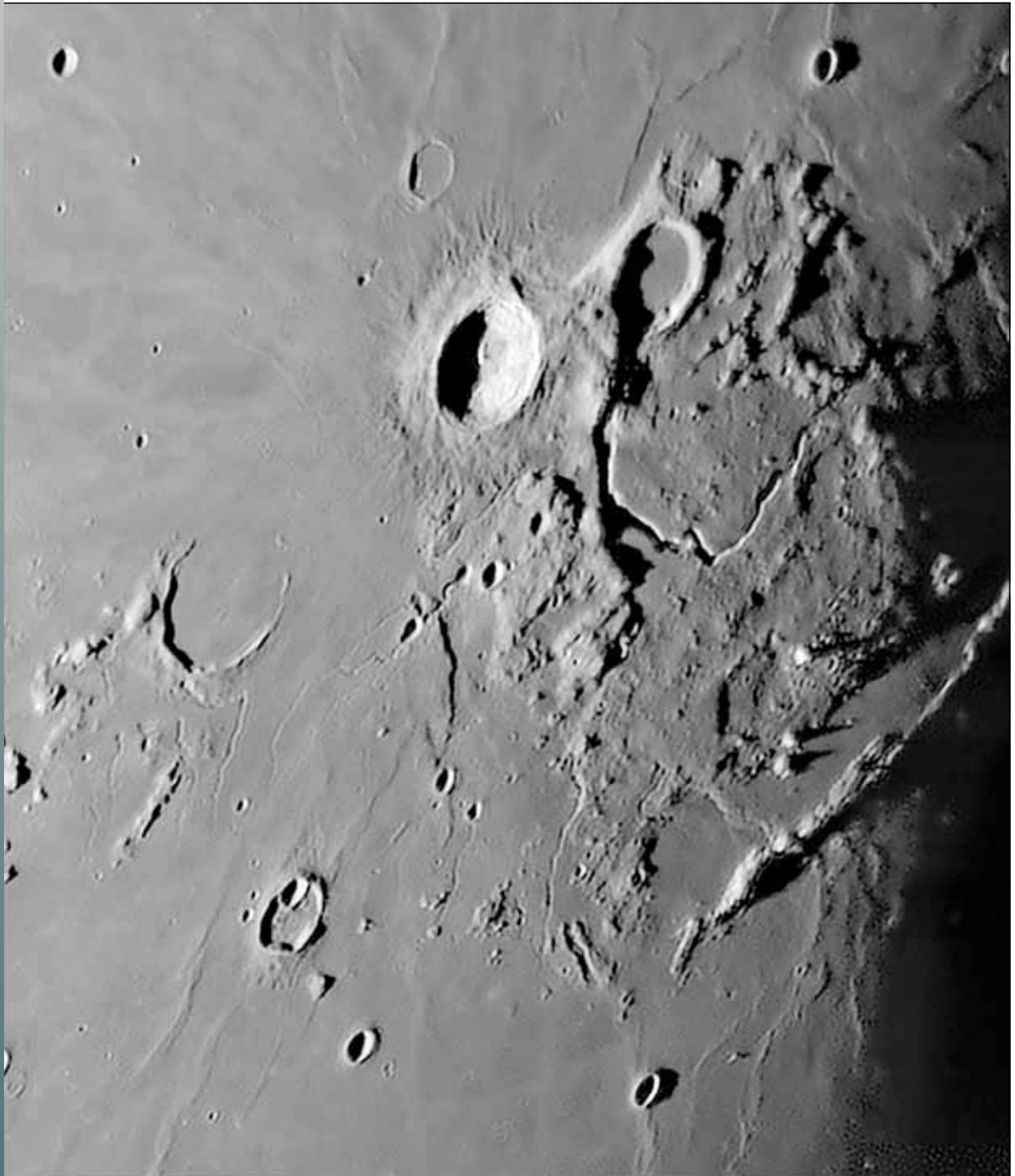




Die Himmelpolizey

AVL Astronomische Vereinigung Lilienthal e. V.



35

07/13

ISSN 1867 – 9471

Schutzgebühr 3 Euro,
für Mitglieder frei

Neues von Lilienthals großem Astronomen
WAS SAH J.H. SCHROETER WIRKLICH?

Neues aus dem Sonnensystem
VON MARS, PLUTO UND DEM MOND VOR DER SONNE

Die Himmelpolizey
Jahrgang 9, Nr.35
Lilienthal, Juli 2013

Inhalt

Die Sterne	3
Der „SkyTracker“ von iOptron	
<i>Eine Reisemontierung</i>	4
NEWS FROM MARS	
<i>oder: Eberswalde ist überall</i>	6
Was machen die eigentlich? – Arbeitsgruppe Astrophysik	
<i>Der kosmische Mikrowellenhintergrund</i>	17
Bundesweiter Tag der Astronomie in Lilienthal	18
Der Komet kommt	21
Johann Hieronymus Schroeter und die Amateur - Astronomie	
<i>- oder was sah er wirklich?</i>	22
Aufbruch zu den Planeten unseres Sonnensystems	
<i>Aktuelles aus der Plutoforschung</i>	26
ATT - Messe in Essen	33
Zur Sonnenfinsternis nach Down under	34
Die AVL-Bibliothek	38
AVL Termine 2. Halbjahr 2013	39

Die AVL setzt sich aus Amateur-Astronomen unterschiedlichster Couleur zusammen.

Von niemandem wird erwartet, alles (oder überhaupt irgendetwas) über Sterne und ihrer Physik zu wissen. Wir wollen einfach unser Hobby zusammen ausüben und voneinander lernen. Wenn dann zum Lernen der Spaß kommt, so hat der Verein seinen Zweck vollkommen erfüllt. Wir sind interessierte Laien. Doch auch Laien können sich zu Profis entwickeln, wie Hans-Joachim Leue uns in dieser Ausgabe der Himmelpolizey am Leben **Johann Hieronymus Schroeters** darlegt. Die richtige Ausrüstung gehört natürlich dazu. Es könnte zum Beispiel ein „**SkyTracker**“ sein, wie ihn **Jürgen Ruddek** benutzt. Oder man fährt gleich **nach Australien...**

Dank der modernen Raumfahrt und des Internets kann aber auch der Laie Zugriff auf das Wissen der Profis erlangen und der AVL-Gemeinschaft Neues aus der Sonnensystemforschung berichten. Lesen Sie hierzu Artikel über dem **Mars und den Pluto**.

Titelbild: Unser Titelbild verbindet alles: Es zeigt den **Krater Aristach und die Schroeter-Rille auf unserem Erdenmond**.

C 11 fokal (skaliert auf 5200 mm F), Baader CCD-rot, DMK21AF04.AS, für das Titelbild beschnitten.

Bild: W. Sorgenfrey.

Foto auf der Rückseite: Die große Wand im Nordamerika-Nebel

Der Bereich in NGC 7000 mit der großen Wand ist schon eine spannende, fast dramatisch anmutende Region. Verschiedene heiße O- und B-Sterne sorgen hier für die Ionisation der Nebelbereiche. Hier ist es so, dass man die zur Ionisation sorgenden Sterne nicht genau lokalisieren kann. Etwas, was alles noch etwas spannender macht. Man nimmt aufgrund der Ausrichtung der Bright Rims an, dass diese Sterne hinter der dunklen Molekülwolke verborgen sind, die Nordamerika-Nebel und den benachbarten Pelikannebel trennt. Diese Aufnahme ist in der so genannten Hubble-Palette bearbeitet. Das Team um die Betreiber des Hubble-Teleskops hat dieses Verfahren entwickelt, um Einzelheiten besonders kontrastreich herauszuarbeiten.

Dabei weist man die Farben wie folgt zu:

[S-II] = rot, Ha = grün und [O-III] = blau.

Die Gesamtbelichtungszeit für diese Farben beträgt 9 Stunden.

Bild Gerald Willems

Die Sterne sind fix – oder fix und fertig ?

Dass sie fest am Himmel stünden, war über viele Jahrhunderte lang die Meinung. An Kugelschalen geheftet, sollten sie für alle Ewigkeit ihre Kreise um den Mittelpunkt der Welt, der Erde, ziehen.

Andersdenkende wurden massakriert, als Ketzer hinge richtet oder mussten widerrufen, um zu überleben. Das Zeitalter der Aufklärung ließ eine Disziplin wachsen, die man als Forschung bezeichnen konnte.

Den Astronomen des 18. Jahrhunderts fiel auf, dass sich die Fixsterne bewegen; wenn auch viel langsamer als die Wandelsterne, und mit dem unbewaffneten Auge nicht erkennbar.

Wilhelm Herschel und einige Zeitgenossen versuchten vergeblich auf Grund ihrer Eigenbewegung die Entfernung zu bestimmen. Erst dem „Übergangs-Lilienthaler“ F.W. Bessel gelang am Stern 61 Cygni die erste zuverlässige Bestimmung seiner Distanz zur Erde.

Die Vorstellung vom Universum entwickelte sich zunehmend zu einer dynamischen Dreidimensionalität. Doch der Weg war steinig: Per aspera ad astra – wie der Lateiner sagt !

Ganz sicher ist er das immer noch ! Die Entwicklung in der Forschung der letzten zwei Jahrhunderte war rasant. Doch jedes Zeitalter glaubte irgendwie, der „Weisheit letzter Schluss“ erkannt zu haben.

Schroeter glaubte an Mondmenschen, Herschel an Sonnenbewohner. Baron Franz von Gruithuisen, der Schroeter-Fan, sah Mondstraßen und Wohnkomplexe; Schiaparelli soll vermutet haben, dass die kleinen grünen Männchen auf dem Mars Kanäle bauen und Camille Flammarion bevölkerte die Venus mit Monsterwesen in subtropischer Flora, wohl weil er der Überzeugung war, dass das Universum nicht zufällig entstanden sei und somit sinnlos ist, sondern groß genug, um bei entsprechenden Randbedingungen überall Leben hervorbringen zu können.

Nachfolgende Astronomen bestimmten mit jedem größeren Fernrohr neue Entfernungen zu den Galaxien, propagierten deren hierarchische Entwicklung und Fixsterne mit Planeten galten noch bis vor wenigen Jahren als exotisch, so wie auch die Entwicklung des Lebens auf der Erde.

Da müsste sich der Liebe Gott schon viel Mühe gegeben haben, auf einem unbedeutenden Stern eine nicht erklärbare Komplexität hinterlassen zu haben, damit der Affe schließlich das Laufen lernte. Doch auch der Zufall wird nicht ausgeschlossen ! Deren müssten dann aber so viele sein, dass jegliche Wahrscheinlichkeitsbetrachtung als anerkannte Wissenschaft ad absurdum geführt würde.

Es bleibt also die Vermutung, man hat das System nicht verstanden ! Mit allen Konsequenzen des Widerspruchs zur gängigen Mathematik und Physik, die schließlich zumindest die derzeitigen Beobachtungsergebnisse stützen. Doch haben die Regeln für alle Zeiten ihre Gültigkeit ?

Was ist, wenn die Lichtgeschwindigkeit keine Konstante ist. Urknall ade ! Das Ende des Universums doch nicht im Nichts ? Die sog. Dunkle Materie oder Dunkle Energie als derzeit nicht einschätzbare Einflussgrößen und lediglich Synonyme für vermutlich so entscheidende Faktoren, dass augenblickliche Prognosen über die Entwicklung und das Ende der Welt mehr als gewagt sind ?

Eigentlich sollte die Forschung als „Nebenprodukt“ zeigen, dass man mit Polarisierung im Laufe der Geschichte auch viel Unsinn verbreitet hat – derzeit nicht ausgeschlossen.

Aber da sind auch noch die sog. Medien, in denen sich ein Stück Zeitgeschichte widerspiegelt.

Vieles muss „Mega“ sein, damit es sich verkaufen lässt, oder man meint so. Schwarze Löcher – keiner versteht sie, aber alle reden mit ! Schroeter Superstar, umringt von Titanen. Deren Protagonisten sollten sich einmal mit der griechischen Mythologie beschäftigen. Und er hätte nicht so viele Bücher schreiben müssen – ein Kochbuch reicht, um VIP zu werden !

Wenn aber wirklich etwas geschehen müsste, wird es von Lobbyisten und Träumern verwässert:

Alles halb so schlimm ! Klimawandel gab es schon immer, und auch die Neandertaler sind nicht durch die Eiszeit ausgestorben. Durch das bisschen Erderwärmung werden nicht gleich die Dinos zurück kommen. Und mit dem Atommüll werden wir schon fertig. Die nachfolgenden Generationen müssen ja auch Aufgaben haben, für die sich das Leben lohnt. Eine nicht sanktionierte Institution wäre ein Leben lang verknackt worden, wenn sie mit ähnlichem Gefahrenpotential hantiert hätte - siehe ASSE II!

Es geht immer weiter ! Schon ‘mal gehört ? Welche Banalität - na klar, keiner kennt einen, der die Zeit anhält. Das auf der Strecke Millionen pro Jahr verhungern, während andere ein Drittel ihrer Nahrung vernichten, um aus den unzähligen sog. Kollateralschäden nur einen zu nennen, scheint akzeptabel. Sog. Sachzwänge beeinflussen unbequeme und notwenige Entscheidungen und man wartet eigentlich auf den „Aufstand der Massen“.

Ein Stern auf dem Weg zu „fix und fertig“. Der Club of Rome hat schon vor Jahrzehnten davor gewarnt, der Tierforscher Bernhard Grzimek, einer der Vorreiter des Umweltschutzes, Al Gore seiner Zeit, der schließlich auch an der Politik scheiterte, war sich sicher, dass „es in die Hose geht“.

Der Faktor Zeit, die eingebaute Uhr, um eine Entwicklung im Sinne der sog. Evolution zu ermöglichen, ist offenbar das Hindernis für präventives Verhalten. Actio est reactio: Erst wenn mir das Wasser bis zum Halse steht, merke ich etwas davon. Aktuelles Beispiel ist die bereits x-te Jahrhundertflut in ein paar Jahren !

Die Astronomie und ihre verwandten Disziplinen zeigen den Weg in die eine oder andere Richtung, auch für den Zeitabschnitt, in dem Leben auf unserem Stern überhaupt nur möglich ist.

Es reicht offenbar nicht, die Sterne nur zu bewundern, derweil man den eigenen ausplündert, Party macht und sich die Köpfe einschlägt. Man muss schon einmal hingucken, was sich bewegt. Wie die Altvorderen bei der Agenda Fixsterne. Animateure als Vorbilder und halbherzige, unfähige oder autokratische Akteure, die kaum auch nur ein unverbindliches Protokoll auf Weltklimatreffen zu Stande bringen, werden die Welt nicht verändern. Quod erat expectandum !

Doch nur der etwas intelligenteren, träge Affe ? Lateinstunde beendet – ich habe (fix und)fertig !

Hans-Joachim Leue





Abb. 1: Die Reisemontierung „SkyTracker“ von iOptron einsatzbereit auf einem Stativ.

Reisemontierungen

DER „SKYTRACKER“ VON IOPTRON

VON JÜRGEN RUDDEK, LILIENTHAL

Damit ich während der Urlaubsreisen auch astronomische Objekte wie Sternbilder, die Milchstraße oder ferne Galaxien fotografieren kann, suchte ich schon seit längerem nach einer praktischen kleinen Reisemontierung, die die Erddrehung ausgleicht. Meine alte Purus war nur selten auf Reisen im Einsatz, denn die Ergebnisse ließen zu wünschen übrig. Sie ist für das Gewicht einer digitalen Spiegelreflexkamera mit einem lichtstarken Objektiv nicht ausgelegt. Sie war mir auch insgesamt zu unhandlich und zu schwer, denn für den Aufbau werden auch eine Polhöhenwiege und ein zusätzlicher Kugelkopf benötigt. Die Montierung kommt zwar ohne eine Stromversorgung aus, aber insgesamt ist sie für die Astrofotografie mit mittleren Brennweiten nicht stabil genug.

Auf dem Astronomiemarkt ist das Angebot von Reisemontierungen nicht allzu groß. Über das Angebot hat Kai-Oliver Detken in der letzten Ausgabe der Himmelspolizey ausführlich berichtet.

Seit Anfang des Jahres 2013 gibt es aber eine neue Reisemontierung, den „SkyTracker“ von iOptron. Es ist nicht das einzige astronomische Gerät,

das die amerikanische Firma herstellt, auch andere Montierungen und astronomisches Zubehör werden von ihr schon seit längerem angeboten. Daher

sollte sie ausgereift sein und den Wünschen der Astrofotografen genügen. Aufmerksam bin ich auf sie geworden, als ich im April d.J. zufällig im Internet darauf stieß. Es gab in den Astroforen bisher nur wenige Informationen darüber, die aber insgesamt positiv ausfielen.

Der ultrakompakte „SkyTracker“ wird in zwei Farben angeboten, in schwarz und in weiß. Mit dabei ist neben einer gepolsterten Tasche auch der Polsucher, der einfach in die dafür vorgesehene Öffnung eingesteckt und festgeschraubt wird. Die Polhöhenwiege und ein Kompass sind im Alugehäuse integriert bzw. daran befestigt. Ein Batteriefach für 4 Mignonzellen ist ebenfalls im Gehäuse untergebracht.

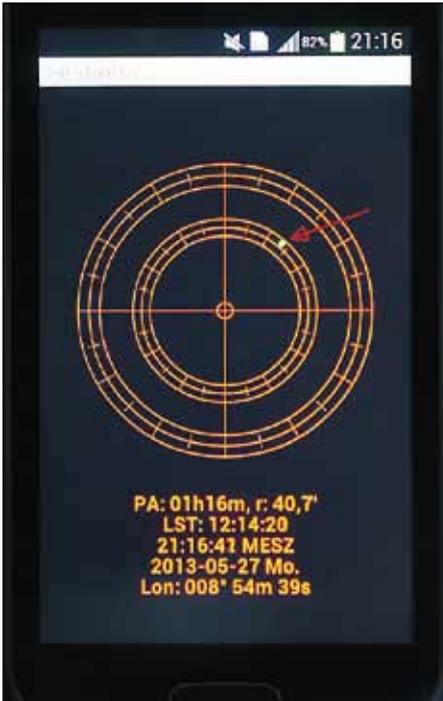


Abb. 2: Die (spiegelverkehrte) Position des Polarsterns auf der Anzeige der App „Polarfinder“ für die exakte Einnordung der Reisemontierung.

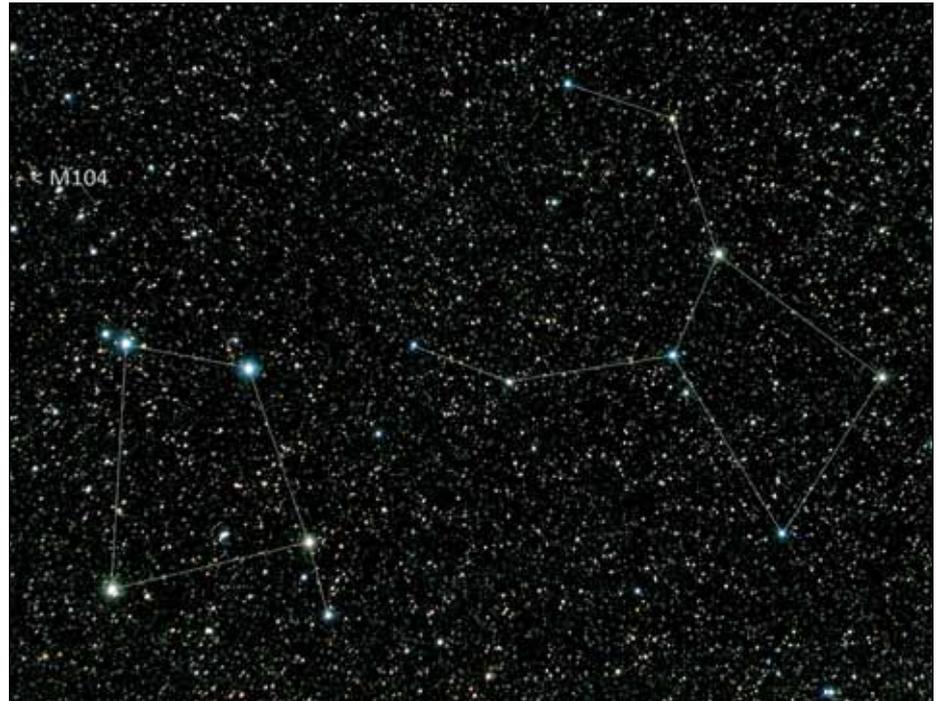


Abb. 3: Die Sternbilder Rabe und Becher, fotografiert auf der Reisemontierung „SkyTracker“ von iOptron mit der Canon 1000D und dem Sigma f/1,8, 24mm. Belichtungszeit 12 x 2 Min, Blende 2,0 bei 400ASA.

Die Betriebsspannung liegt zwischen 4,8V und 6V. Leistungsstarke Lithiumbatterien sind kälteunempfindlich und daher die erste Wahl für diese Montierung. Der durchschnittliche Stromverbrauch liegt bei ca. 50mA. Für den Anschluss eines externen Netzteils befindet sich eine Buchse auf der Rückseite im Gehäuse. Die Drehrichtung kann zur Verwendung auf der Südhalbkugel umgeschaltet werden. Hierfür muss nur ein kleiner Schalter umgelegt werden. Außerdem ist für Aufnahmen, in der die Landschaft mit einbezogen werden soll, die halbe Geschwindigkeit auswählbar. Nicht nur die einfache Bedienung und die Abmessungen von rund 15cm x 10cm x 6cm sprechen für diese Reisemontierung. Das Gewicht beträgt mit Tasche, Polsucher und Batterien nicht mal 1,5kg. Im Dauerbetrieb soll sie mit einem Batteriepack mindestens eine Nacht laufen. Ausgelegt ist sie für eine Kamera mit Objektiv bis zu 3 kg. Sie wird einfach auf ein handelsübliches Stativ geschraubt und nach Norden ausgerichtet. Die Feinjustierung erfolgt über den Polsucher, der von innen aus dem Gehäuse beleuchtet

wird. Dieser zeigt aber nicht wie üblich für die Ausrichtung zum Polarstern die Position des großen Wagens und der Cassiopeia an, sondern nur mehrere Kreise mit Gradeinteilungen. Mit Hilfe einer Software namens Polarfinder, die man sich als Applikation auf sein Smartphone oder als Freeware für seinen PC aus dem Web herunterladen kann, lässt man sich die aktuelle Position des Polarsterns anzeigen und fixiert die Montierung dann so, dass dieser an der entsprechenden Stelle in dem markierten Kreisbogen des Polsuchers zu sehen ist. Dabei ist zu beachten, dass der Polsucher ein spiegelverkehrtes Bild anzeigt, der Polarstern also auf der gegenüber liegenden Seite (um 180 Grad gedreht) stehen muss. Die aktuelle Position von Polaris zur Polachse kann man auch mit anderen Programmen, wie Cartes du Ciel oder Stellarium ermitteln.

In der Praxis dauerte es nur wenige Minuten, bis der „SkyTracker“ aufgebaut war. Das Stativ wurde vorher mit Hilfe der eingebauten Wasserwaage horizontal ausgerichtet. Mit der Rändelschraube an der eingebauten Polhöhenwaage ließ sich der Meridian so

genau verstellen, dass der Polarstern im Sucher an der richtigen Position stand. Für die Drehrichtung in Azimuth, also in horizontaler Richtung ist leider kein Gelenk vorhanden. Hier muss man die ganze Einheit mit der Befestigungsschraube auf dem Stativ verdrehen. Positiv ist zu vermerken, dass man auch nach Ausrichtung der Kamera auf das Aufnahmeobjekt die Lage des Polarsterns im Polsucher kontrollieren kann. Eingeschaltet läuft die Montierung sehr leise, das Geräusch des Schrittmotors ist kaum hörbar. Getriebegeräusche waren nicht wahrnehmbar.

Zum Einsatz kam meine Montierung erstmalig im Mai 2013 auf einer Reise in Südspanien. Auf dem 40. Breitengrad konnte ich die Sternbilder Rabe und Becher im Süden fotografieren. Bei der verwendeten Brennweite von 24mm waren die Sterne alle punktförmig geblieben.

Clear Skies.

Jürgen Ruddek



NEWS FROM MARS

oder: Eberswalde ist überall

VON PETER KREUZBERG, ACHIM

Es gibt für uns alle ein starkes Motiv für die Weltraumforschung. Vom Blick ins All erhoffen wir uns Antwort darauf, wie das Weltall, die Sterne und die Planeten entstanden, und wie das Leben in die Welt kam. Seit wir mit starker Technik ins All schauen und uns hierdurch der Dynamik des Universums bewusst sind, kommt noch eine große Frage hinzu: Gibt es Leben auch außerhalb der Erde? Sind wir allein? Und hier ist vordringlich zu klären, ob Leben, zumindest mikrobielles Leben, außerhalb der Erde möglich ist. Ergo wenden wir uns den Himmelskörpern in der Nachbarschaft zu. Sie sind im Gegensatz zu den Sternen erreichbar. Und hier steht der Mars ganz vorne in der Schlange.

Übrigens:

Der Titel „News from Mars“ bedeutet nicht zwangsläufig, einen Streifzug in die Vergangenheit der Marsforschung zu vermeiden. Aktuelles wird oft spannender und informativer, wenn man es im Licht der Vorgeschichte betrachten kann. Es muss ja nicht gleich der Urknall sein.

Vorgeschichte

Als der Gasclumpen, den wir heute Sonne nennen, vor 4,5 Milliarden Jahren erstmals die Kernfusion startete und damit begann, aus Wasserstoff Helium zu produzieren, umgab den Protostern eine wirbelnde Scheibe aus Staub und Gas. Die Scheibe aus Staub und Gas wurde von einer vor langer Zeit stattgefundenen Sternexplosion mit allen Elementen angereichert, die später das neue Planetensystem zu dem machten, was es heute ist.

Die winzige Schwerkraft der Minimasse der kleinen Staubteil-

chen zog örtlich andere Teilchen an, auf dass sie sich vergrößerten und mit anderen Materieteilchen zusammenstießen und entweder auseinanderbrachen oder sich wiederum miteinander verbanden.

Kein denkender Geist war in der Nähe, der das Fehlen jeglicher Ordnung sah und ahnen konnte, dass sich aus dem wirbelnden Materiechaos irgendwann sphärische Körper von beachtlicher Größe entwickeln würden, die geeignet sind, Lebewesen als Heimat zu dienen.

Der Tanz der kleinen Teilchen dauerte Jahrmillionen. Und das Chaos wurde auch nicht geringer, als die glühenden Urplaneten damit begannen, ihre Bahnen um ihren Stern aufgrund ihrer Schwerkraft aufzuräumen. Auf die Oberfläche



Abb. 1: Der kupferrote Mars; Aufgenommen von Viking 1 der NASA

der jungen Planeten regnete es förmlich Steine für lange Zeit. Doch nicht nur Gesteine fielen vom Himmel der neuen Welten, sondern auch Körper, die vorwiegend aus gefrorenem Wasser bestanden. Die Umlaufbahnen ordneten sich, die Planeten kühlten ab und sie entwickelten sich. Vulkanische und chemische Prozesse bildeten Gashüllen um die jungen Planeten; je nach verfügbaren Ressourcen in unterschiedlicher Mischung und Dichte. Sie waren alle verschieden voneinander. Die ersten vier, von der Sonne aus gesehen, wurden so genannte terrestrische Planeten, also Planeten aus fester Materie. „Weiter draußen“ sammelten sich Gasmoleküle um feste Kerne, hier beginnt die Welt der Gasplaneten. Die Schwerkraft der Planeten räumte auf mit den kleineren Brocken, welche die Sonne des jungen Planetensystems ebenso wie sie selbst umkreisten, verschluckten sie oder schleuderte sie in die leere Weite des Systems. Dort fanden sie schließlich ihre eigene Bahn um die Sonne; immer noch die Ebene beachtend, die der Staubscheibe des Ursprungs zu eigen war.

Auf dem dritten Planeten sonnenauswärts jedoch vollbrachte die Natur das Wunder von der Entstehung des Lebens, das fortan seine eigene Entwicklungsgeschichte begann und zur Zeit „gekrönt“ ist von der Spezies Homo sapiens. Sie gab den Planeten und vielen anderen Himmelskörpern Namen. Ein Subjekt der Spezies Homo sapiens darf sich heute der Aufgabe widmen, über den vierten Planeten – den Planeten Mars – zu referieren und aufzeigen, was er, der Mars, gemeinsam mit der Erde hat und was ihn von ihr unterscheidet und welcher Art das erhebliche Interesse an ihm ist. Er darf von der Erforschung des Planeten Mars erzählen und von der mühevollen Suche nach Spuren des Lebens. Wohlan!

Das kupferrot leuchtende Licht des Planeten Mars (s. Abb.: 1) beflügelte von jeher die Phantasie der Neugierigen. Als die Menschen damit begannen den Himmelskörpern die Mythologie zu schenken, war es natürlich das

rote Licht des vierten Planeten, das ihn zum Kriegsgott erhob. So gaben ihm die Römer den Namen Mars. Sein rotes Licht und sein merkwürdiger Weg über den Himmel waren lange Zeit für die Menschen rätselhaft. Er eilt über den Himmel, wird langsamer und scheint schließlich stillzustehen. Und schließlich bewegt er sich für eine kleine Weile in die Gegenrichtung bevor ihm einfallt, erneut den Kurs zu ändern. Mit der seinerzeit oft postulierten himmlischen Ordnung hatte das nicht viel zu tun und man ersann allerlei komplizierte Himmelsmechanik um derlei zu erklären. Und dann ist da noch die veränderliche Leuchtkraft; mal steht der Mars deutlich strahlender am Nachthimmel als zu einer anderen Zeit; gerade so, als ob er sich zu bestimmten Zeiten eine Festbeleuchtung zulegte.

Nun, seit Kopernikus wissen wir, dass die Erde keine Sonderstellung einnimmt und wie alle anderen Planeten um die Sonne kreist. So ist zu erklären, dass die Erde auf einer inneren Bahn den äußeren Planeten Mars einholt und an ihm vorbeizieht, was den Eindruck erweckt, der Mars würde langsamer werden (wenn sich die Erde nähert), still stehen (wenn die Erde gleichauf ist) und dann rückwärts laufen (während des Augenblicks der Überholung).

Kepler hingegen zeigte uns, dass die Planetenbahnen um die Sonne Ellipsen darstellen. Auf diese Weise nähern sich die Erde und der Mars regelmäßig auf ihren Bahnen. Die Unterschiede der sich daraus ergebenden Entfernungen sind gewaltig. Von fernen 402 Millionen Kilometer bis zu einer Annäherung auf 55,8 Millionen Kilometer. Das scheinbar besondere Verhalten des vierten Planeten ist seit dieser Zeit verstanden.

Mit dem Einzug der Technik, in diesem Fall der Fernrohre, kamen weiteres Wissen aber zunächst auch Merkwürdigkeiten hinzu. Huygens bestimmte mit einem selbstgebauten Refraktor mit einer Brennweite von 3,5m bei einer 50fachen Vergrößerung um 1655 bereits die Rotationsperiode



Abb. 2: Im Jahre 1659 zeichnete Huygens den Mars und bestimmte die Rotationsperiode.

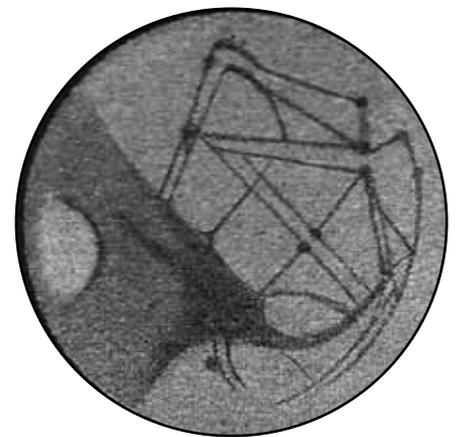


Abb. 3: 1877 Schiaparellis berühmte Canali

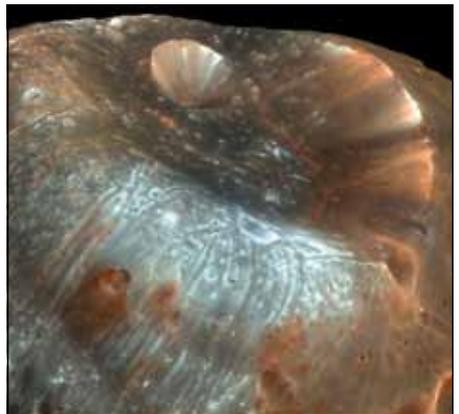


Abb. 4: Der Stickney-Krater auf dem Marsmond Phobos (Furcht) Quelle: NASA/JPL MRO April 2008

des Mars, denn er sah einen dunkleren Bereich, der im Verlaufe der Beobachtungszeit über die winzige Planetenscheibe wanderte (s. Abb. 2). Als Giovanni Schiaparelli die Oberfläche des fernen winzigen Planeten mit einem

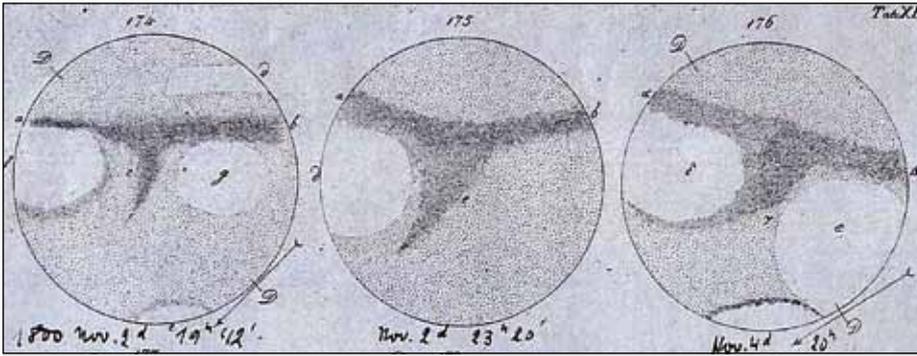


Abb. 5: Eine ausgewählte Zeichnung von Hieronymus Schroeter vom 2. Und 4. November 1800

218mm Refraktor von Merz, Brennweite 3,15m, erforschte, war er der Erde besonders nahe. Man schrieb das Jahr 1877. Schiaparelli glaubte, netzartige Strukturen zu erkennen (s. Abb. 3) und vermutete, dass es sich um tiefe lange Schluchten oder Rinnen handele, Canali eben. Die Öffentlichkeit verstand nur „Kanäle auf dem Mars“, die vermutlich ähnlich wie Kanäle auf der Erde Wasser transportierten, und postulierte fortan, dass wohl Marsmenschen ein künstliches Bewässerungssystem gebaut hätten.

Nahezu zur selben Zeit, am 10. November 1877, nutzte Asaph Hall am United States Naval Observatory in Washington D.C. die Abwesenheit seines Sternwartenleiters Edward Singleton Holden und beobachtete mit seiner Gattin den Mars durch den 26“ Refraktor und fand in dieser und der darauf folgenden Nacht beide Monde des Mars.

Seine Gattin, Chloe Angeline Stickney Hall, bekam einen Krater auf dem Marsmond Phobos spendiert (s. Abb.: 4). Ihr Gatte ging bei der Kratervergabe leider leer aus. Stattdessen bekam sein Sternwartenleiter, Holden, einen Krater auf dem Mars geschenkt, der beinahe der Landeplatz eines Rovers der Amerikaner geworden wäre (doch davon später mehr).

Die „Marskanäle“ von Schiaparelli, die jahreszeitlichen Veränderungen der Oberfläche und schließlich die Fantasie der Science Fiction-Autoren, hielten den Glauben an einen bewohnten Mars lange aufrecht. Allen voran der „Krieg der Welten“ inszeniert von Orson Welles nach einem Buch von

H.G. Wells. Wer hat noch nicht von dem sensationellen Hörspiel im amerikanischen Radiosender CBS gehört, das viele Menschen 1938 beinahe in Panik versetzte. Und so glaubte später auch der vor langer Zeit noch junge und Science-Fiction süchtige Referent, dass der Mars bewohnt sei. Wer einmal den Mars selbst im Fernrohr beobachtet hat, der weiß, dass man auf jeden Fall auf eine günstige Position zwischen Erde und Mars warten sollte, schließlich ist der Planet nur halb so groß wie die Erde. Und selbst dann, wenn der Planet deutlich an Größe zugenommen hat, sind Oberflächendetails nur grob auszumachen. Und einmal mehr überrascht die Genauigkeit der Beobachtungen unseres Lilienthaler Astronomen, Hieronymus Schroeter, der von seinen zahlreichen Fernrohrnächten sehr gute Skizzen (mehr als 230 Zeichnungen) und intensive Aufzeichnungen über mehrere Jahre, bis 1806, von seinen Beobachtungsergebnissen erstellt hat. Hier beispielhaft seine Dokumentationen der Beobachtungen vom 2. und 4. November 1800 in Lilienthal (s. Abb. 5).

Schroeters Marsaufzeichnungen konnten von ihm selbst aus den Flammen des großen Lilienthaler Brandes vom 21. April 1813 gerettet werden. Das Manuskript von 985 Seiten und 230 Zeichnungen sollte eigentlich schon 1808 veröffentlicht werden, was aber durch die Wirren des Krieges nicht möglich war. 1816 starb Schroeter und 1820 setzte sich Olbers für die Veröffentlichungen ein, aber das Manuskript verblieb zunächst viele Jahre im Besitz der Schroeter-Nach-

kommen. Der belgische Marsforscher, Dr. Terby, wurde 1873 darauf aufmerksam. Dennoch dauerte es noch weitere 8 Jahre, bis die wertvollen Aufzeichnungen 1881 von der Universität Leiden, Holland, in deutscher Sprache unter dem Titel: „Aerographische Beiträge zur genaueren Kenntnis des Planeten Mars“ veröffentlicht wurden. Eine Kopie der 230 Zeichnungen aus dem Buch Schroeters hat Dieter Gerdes, der große leider viel zu früh verstorbene Lilienthaler Heimatforscher, der Bibliothek der Olbers Gesellschaft Bremen geschenkt und kann dort eingesehen werden; die wenigen Exemplare des Buches selbst sind unerreichbar.

Ich erwähne diese Aufzeichnungen auch deshalb, weil mich mein persönliches Schicksal hiermit verbindet. Denn wäre das Manuskript wie vorgesehen bereits 1808 veröffentlicht worden, dann hätte Schiaparelli 1877 gewusst, dass seine beobachteten Linienstrukturen optische Fehler, atmosphärische Störungen und Staubstürme sind. Denn genau Letzteres hat Schroeter eindeutig in seinen Marsbeobachtungen 74 Jahre zuvor nachgewiesen, indem er die Geschwindigkeiten der atmosphärischen Störungen vermessen und gezeichnet hat. Sie bewegten sich nicht mit der Landmasse voran sondern eilten diesen teilweise voraus. Seine Beobachtungen sind inzwischen durch die Raumsonden bestätigt worden. Und was genau hat das jetzt mit mir zu tun? Ganz einfach: In Kenntnis der Veröffentlichungen Schroeters hätte Schiaparelli die unglückselige und falsch übersetzte Formulierung von Kanälen auf dem Mars nicht verwendet. Es wären somit also auch keine Bewohner auf dem Mars vermutet worden – es hätte keinen Pressehype um die „Marskanäle“ gegeben. H.G. Wells hätte vermutlich seinen Roman vom „Krieg der Welten“ nie geschrieben und der damals noch junge Referent hätte vermutlich kein Science-Fiction-Fieber bekommen, denn der Weltraum wäre ihm egal gewesen, und er wäre somit sehr wahrscheinlich auch nie zur Astronomie

gekommen und folglich würde er auch diesen Artikel nicht schreiben und den zugehörigen Vortrag nicht zum Besten geben. So eng können Geschichte und Schicksale zusammenhängen. Aber – das Leben geht weiter und der technische Fortschritt stand seitdem nicht still.

Aufbruch

Dieser Artikel wird nicht auf die gesamte Historie der Raumfahrzeuge eingehen, die den Mars erreicht oder auch nicht erreicht haben (die Ausfallquote liegt bis heute bei etwas mehr als 50%). Das hat in hervorragender Weise bereits Dr. Kai Oliver Detken mit seinem Artikel in der Himmelspolizey, Ausgabe 23, geschildert. Dennoch kann der Autor der Versuchung nicht widerstehen, wenigstens einige Highlights noch einmal Revue passieren zu lassen. Einfach nur der Vollständigkeit halber (und weil es Spaß macht). Noch bevor die Menschen den Mond betraten, bauten sie kleine Raumfahrzeuge, bestückten sie mit Messgeräten und Kameras und schickten sie zum Mars. Allen voran die UdSSR. Doch der vierte Planet ließ sich nicht so schnell in die Karten schauen. Zwischen Oktober 1962 und November 1964 starteten die Ingenieure der UdSSR sechs Raumsonden zum Mars. Davon gelang es nur Mars 1, allerdings ohne Funkkontakt zur Erde, in einer Entfernung von 193.000 km am Mars vorbei zu fliegen. Die übrigen Sonden erreichten ihr Ziel nicht – manche noch nicht einmal den Erdorbit. Auch die erste amerikanische Mission Mariner 3 entkam 1964 nicht dem Schwerkrafttrichter der Erde. Die NASA Sonde Mariner 4 war schließlich im Juli 1965 nach siebeneinhalb Monaten Reisezeit als achter Versuch erfolgreich und schoss die ersten 22 Bilder vom Mars innerhalb von 22 Minuten in minderer Qualität im Vorbeiflug (siehe Abb.: 6). Die Übertragung der Bilddaten dauerte mehrere Tage.

Nach einer weiteren sowjetischen Mission waren es wiederum die Amerikaner, die nun mit einem Doppelschlag zum Mars ausholten. Mariner

6 und Mariner 7 haben im Juli und im August 1969, nur wenige Tage nachdem das erste Mal Menschen den Mond betraten, viele Bilder vom Anflug und dann aus einer Höhe von nur 3.430 km bzw. 3000 km geschossen und diesmal mit neuer Übertragungstechnik zügig zur Erde gesandt. Es blieb bisher unerwähnt, dass natürlich auch zahlreiche Messergebnisse zu übertragen waren.

Die frühen Raumsonden haben natürlich neben der Bildübertragung auch anderen wissenschaftlichen Schwerpunkten gedient. So waren das Magnetfeld des Mars, die Beschaffenheit des Eises der Polkappen, die Zusammensetzung und die Dichte der Atmosphäre und viele andere Fakten von großer Bedeutung. Besonders auch die Messung der kosmischen Strahlung. Hierbei war immer im Fokus, zukünftige Missionen noch sicherer und effektiver zu konstruieren. Dennoch standen für die Öffentlichkeit und auch für die Wissenschaftler besonders die empfangenen Bilder im Vordergrund. Sie waren seinerzeit sensationell. Der Mars war, wie der Mond, von Kratern übersät, staubtrocken und von einer hauchdünnen Atmosphäre umgeben, die zudem auch überwiegend aus Kohlendioxid bestand. Vorbei war es mit dem Leben auf dem Mars. Es waren keine Schwestern und Brüder der Menschheit zu entdecken und somit waren auch keine Angriffe aus dem All zu befürchten.

Nach Mariner 6 und 7 gab es noch drei weitere Missionen, die einen Vorbeiflug am Mars vorsahen. Es waren Sonden der UdSSR und leider vom Pech verfolgt. Dann bereiteten sich sowohl die Amerikaner als auch die Russen ab 1971 auf neue Schwerpunkte ihrer Forschungsmissionen zum Mars vor. Diesmal waren der Orbit und die Oberfläche des Planeten die Ziele. Es waren schließlich die Russen, die den Wettlauf zwar nicht in den Orbit gewannen aber als Erste die Oberfläche erreichten. Mars 2 und Mars 3 wurden sie von den russischen Wissenschaftlern genannt. Beide hatte Lander an Bord. Aber nur der Lander von Mars 3

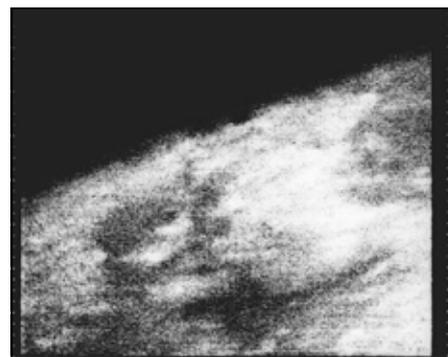


Abb. 6: Das erste Foto vor Ort geschossen. Raumsonde Mariner 4 benötigte mehrere Tage, um 22 dieser Bilder zur Erde zu senden.

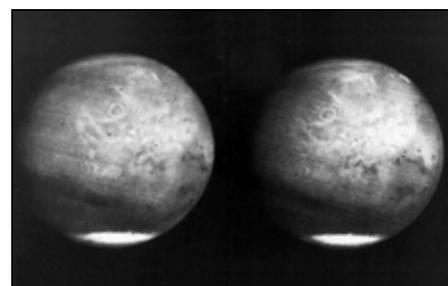


Abb. 7: Mariner 7 schoss diese Bilder. Wenn man versucht beide Bilder in den Augen zur Deckung zu bringen, hat man einen kleinen netten Stereoeffekt. Quelle: NASA/JPL



Abb. 8: Nahaufnahmen von Mariner 6. Quelle: NASA

wurde erfolgreich abgesetzt – versagte aber nahezu sofort. Als besonders interessant ist hierbei zu vermerken, dass die erste erfolgreiche Orbitalsonde der Amerikaner, Mariner 9, zwar später als Mars 2 startete, aber 14 Tage früher als Mars 2 im Orbit um den Planeten war (Ankunft am 13. 11. 1971). Nun endlich konnte die genaue Erfassung der Oberfläche des gesamten Planeten beginnen, zwar mit Verzögerung, denn ein wochenlanges Staubsturm hüllte den Planeten ein, dafür aber dann umso erfolgreicher. Mariner 9 umkreist noch heute als technisches Denkmal ohne Funktion den Mars

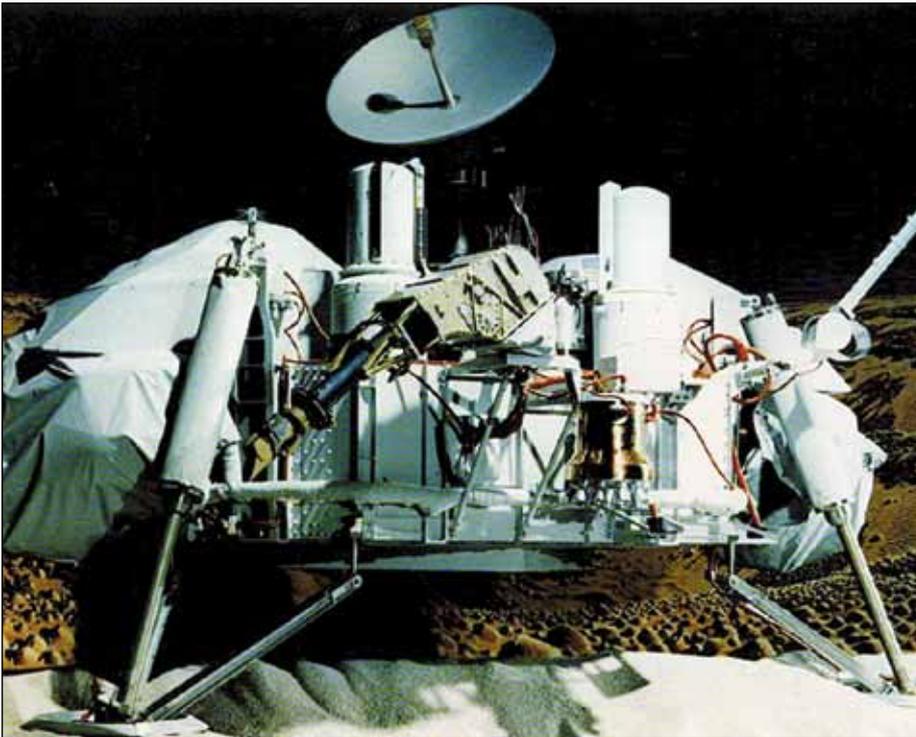


Abb. 9: Lander Viking 1 und 2. Quelle: NASA/JPL

und wird dies auch noch weitere 50 Jahre tun.

Die Erfolge und die Misserfolge von Raumfahrtprojekten zum Mars wechselten auch nach 1971 wie das Wetter in Norddeutschland. Imaginäre Beobachter weiter draußen im Sonnensys-

tem wunderten sich sicherlich, was da so vorbeigeflogen kam aber nicht für sie bestimmt war. Zum Beispiel eine komplette Landeeinheit der UdSSR der Mission Mars 7, die am 9. März 1974 zu früh und auf Grund eines Fehlers der Lagekontrolle in die falsche

Richtung ausgeklinkt wurde. Was für ein Wechselbad der Gefühle müssen die Ingenieure der Bodenstation auf der Erde durchgemacht haben, als der Schaden offensichtlich wurde. Aber es sind vor allem die erfolgreichen Highlights der Ingenieurskunst, die alles wieder wettmachen. So zum Beispiel die Viking-Mission der USA. Es war die erste erfolgreiche Doppelmission, die eine Landung auf der Oberfläche des Mars zum Ziel hatte. Als Geburtstagsgeschenk für den Autor (wie übrigens auch schon die erste Landung von Menschen auf dem Mond) setzte am 20. Juli 1976 Viking 1 und dann am 4. September desselben Jahres Viking 2 weich auf dem Mars auf und begannen unverzüglich mit dem Fotografieren (s. Abb.: 9) und mit biologischen und chemischen Tests von Bodenproben, während die Orbiter damit begannen, die Marsoberfläche zu kartieren.

Interessant sind auch die Versuche, die Monde des Mars zu erreichen. Dies hatte sich aber ausschließlich die UdSSR auf die Fahne geschrieben. Auf dem Weg zum Mars wurde bei Phobos 1 versehentlich die Lagekontrolle abgeschaltet. Die Sonde konnte die Batterien nicht aufladen und somit war das Ende der Mission besiegelt. Phobos 2 war 1988/89 zunächst erfolgreicher, versagte aber in der Schlussphase umso dramatischer. Nur 50 m über der Oberfläche von Phobos brach der Funkkontakt zur Erde ab. Dies war bis heute der letzte Versuch, einen wissenschaftlichen Fuß auf die Oberfläche eines Marsmondes zu setzen.

Von 1997 bis ins Jahr 2006 funkte dann der amerikanische Orbiter Mars Global Surveyor seine Bild- und Messdaten aus einem Pol- zu Pol-Orbit zur Erde. Die Bahn erlaubte die Erfassung der gesamten Oberfläche des Mars, da sich der Planet unter der Bahn des Orbiters stetig von der Tag- zur Nachtseite drehte. Auch das Einschwenken in den Marsorbit geschah mit neuer Technik. 16 Monate dauerte der Bremsvorgang durch wiederholtes Eintauchen der Sonde in die Hochatmosphäre des Mars.

Es folgte ein weiterer teurer Fehlschlag des neuen Russland bis am 4. Juli (welch ein Zufall) 1997 ein neues Kapitel in

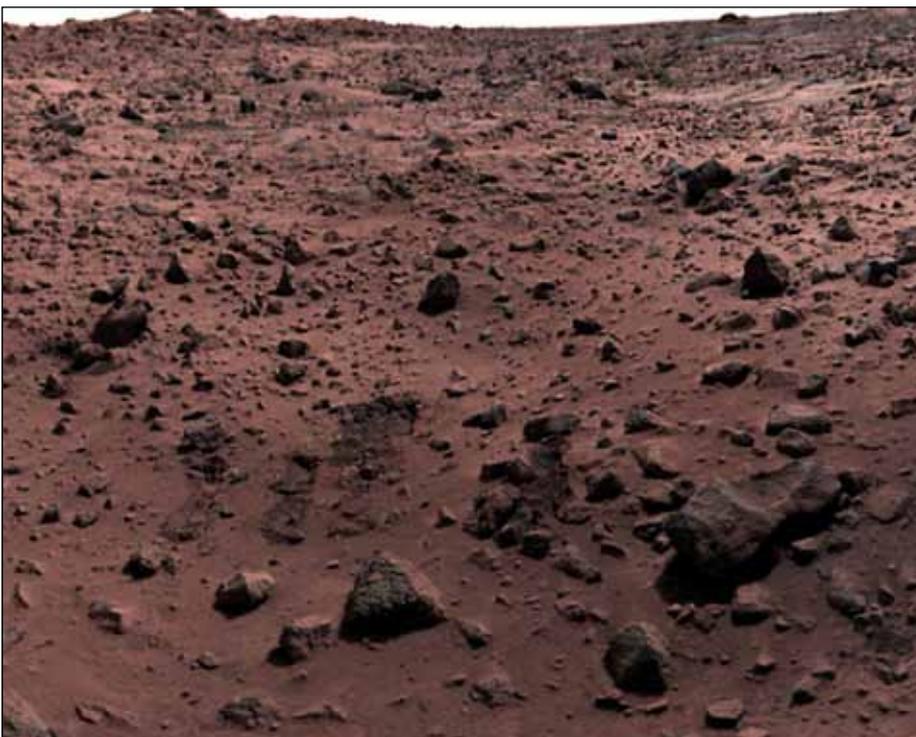


Abb. 10: Landegebiet Chryse Planitia, Foto von Viking 1 Quelle: NASA/JPL

der Erforschung des Mars von der USA aufgeschlagen wurde. Der erste bewegliche Erforscher der Oberfläche setzte auf dem Mars auf, und sendete in 83 Marstagen über 16.000 Bilder zur Erde. Auf Mars Pathfinder schaute nun die interessierte Menschheit und irgendwie sorgte nun auch die Massenversorgung der Menschen mit Bildern vom Mars zu einer leichten Medienübersättigung. Der Mars verschwand so langsam von den Titelseiten der Weltpresse. Weitere Fehlschläge von Japan und den USA folgten. Doch dann begann die Zeit der heute noch aktuellen Missionen, in die sich schließlich auch die Europäer einschalteten.

Gegenwart

Wir sind im Heute angekommen mit unserer kleinen historischen Reise rund um die Erforschung des vierten Planeten und werden reich mit Ergebnissen der faszinierenden aktuellen Technik beschenkt. Neben den aktuell aktiven technischen mobilen Einheiten, steht natürlich inzwischen eine Menge Hightech-Schrott auf der Oberfläche des Mars herum. Viele davon wurden erst nach langer sehr erfolgreicher Nutzung, häufig weit länger als geplant, abgeschaltet; na ja, und ebenso viele haben von Beginn an nicht funktioniert. Auch im Orbit des Planeten Mars sind die meisten Orbiter mittlerweile technisch tot; werden aber den Planeten noch viele Jahrzehnte umkreisen. Hier zunächst eine kleine Inventur der zurzeit aktiven Forschungssonden und der Vollständigkeit halber auch jene Projekte, die längst Geschichte sind, sich aber noch am Ort ihrer ehemaligen Wirkungsstätte aufhalten.

Im Orbit

Wenn man heutzutage hier auf der Erde in den dunklen Himmel schaut, sieht man die zahlreichen Lichtpünktchen der die Erde umkreisenden Satelliten, Zeugnisse menschlicher Ingenieurskunst. Es ist schon ein sonderbares Gefühl, wenn man sich bewusst wird, dass ähnliche von Menschen gebaute Lichtpünktchen auch über die Him-

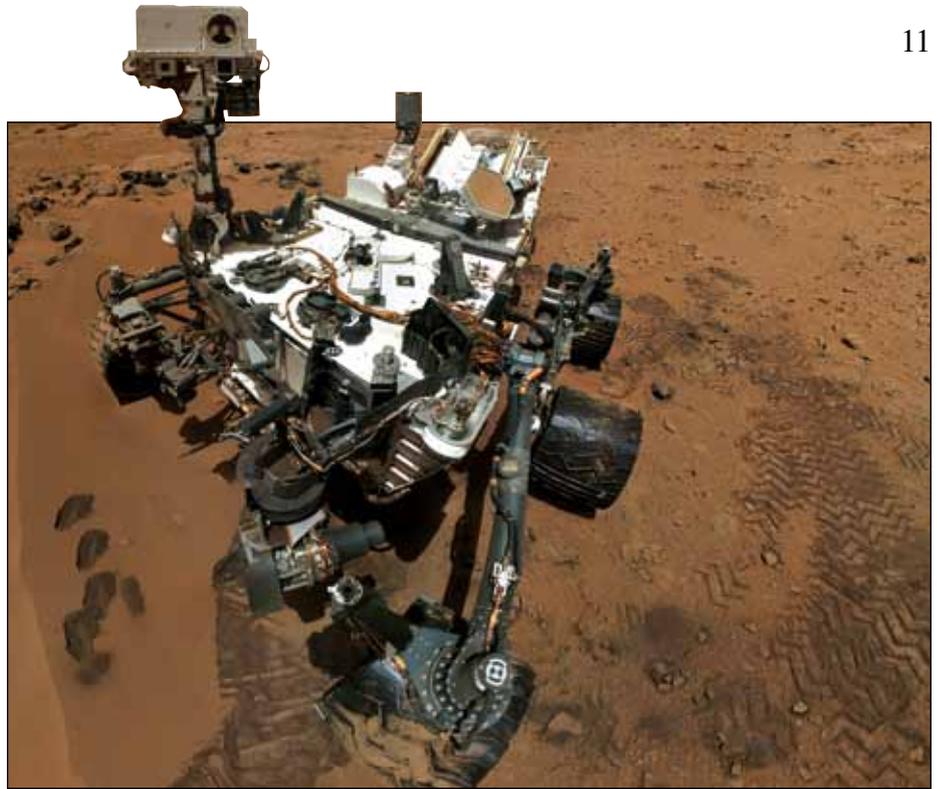


Abb. 11: Ein Selbstporträt von Curiosity im Gale-Krater Quelle: NASA/JPL

Liste der Marsmissionen

Mars 2	UdSSR,	1972 letzter Kontakt >Lander
Mars 3	UdSSR,	1972 letzter Kontakt >Lander
Mariner 9	USA,	1972 letzter Kontakt
Mars 5	UdSSR,	1974 letzter Kontakt
Viking 1 Orbiter	USA,	1980 letzter Kontakt
Viking 2 Orbiter	USA,	1978 letzter Kontakt
Phobos 2	UdSSR,	1989 letzter Kontakt
Mars Global Surveyor	USA,	2006 letzter Kontakt
Mars 2001 Odyssey (Odyssey)	USA,	aktiv ab 10.2001
Mars Express	EU,	aktiv ab 12.2003 Lander Beagle 2 ging verloren
Mars Reconnaissance Orbiter (MRO)	USA,	aktiv ab 03.2006
Auf der Oberfläche		
Mars 2 Lander	UdSSR,	1971 abgestürzt
Mars 3 Lander	UdSSR,	1971 kein Kontakt nach Landung
Mars 6	UdSSR,	1974, kein Kontakt nach Landung
Viking 1	USA,	1976-1980, erfolgreiche Mission
Viking 2	USA,	1976-1978, erfolgreiche Mission
Mars Pathfinder	USA,	1997, war 83 Tage in Betrieb, erfolgreiche Mission
Mars Polar Lander Beagle 2 (Lander Marsexpress)	USA,	1999 abgestürzt
MER-A „Spirit“ *	EU,	2003 abgestürzt? Kein Kontakt nach Landung
MER-B „Opportunity“ *	USA,	2004 bis 2010, erfolgreiche Mission (mehrmals verlängert)
Phoenix Lander	USA,	2004 bis heute (mehrfach verlängert)
MER-C „Curiosity“ (MSL) *	USA,	2008, war 2,5 Monate planmäßig in Betrieb ab 08.2012, in Betrieb

*MER steht für *Mars-Explorer-Rover*

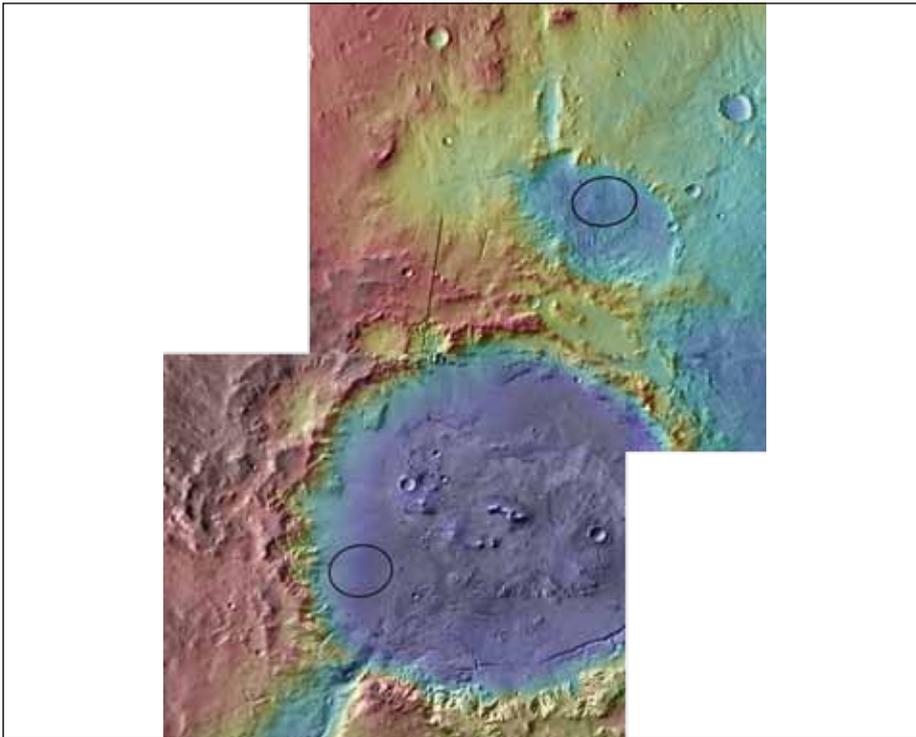


Abb. 12: Die Krater Holden (unten) und Eberswalde (oberhalb). Die Kreise bezeichnen die möglichen Landegebiete. Quelle: NASA/JPL

mel anderer Planeten ziehen. Mittlerweile sind es 11 Satelliten, deren Spur man am Marshimmel verfolgen kann.

Die Auflistung zeigt also, dass augenblicklich zwei Rover auf der Oberfläche und drei Späher im All den Mars erforschen. Die orbitalen Missionen ergänzen sich wissenschaftlich in hervorragender Weise mit den Oberflächen-Missionen.

Curiosity Das neueste Mitglied der technischen „Forscherbande“, das Mars Science Laboratory MSL namens *Curiosity*, steht naturgemäß im Mittelpunkt des öffentlichen Interesses, ist aber dennoch nur ein Glied in der zur Zeit aktiven Kette der Erforschung des Mars. Es vertritt aber eine neue Generation des technisch machbaren auf der Oberfläche eines fremden Himmelskörper. Nicht nur sein Auftritt in Form des Abseilens von einem raketenbestückten Kran war spektakulär, auch seine Stromversorgung ist erstmalig von der Sonne unabhängig (siehe auch einen ausführlichen Bericht von Dr. Kai-Oliver Detken in der Himmelspolizey, Ausgabe 32) und wird durch einen wärmeproduzierenden

radioaktiven Zerfall gesichert. Seine Größe beträgt die meines Skoda Roomster und seine wissenschaftliche Ausstattung verspricht uns Aufklärung in vielen zurzeit noch offenen Fragen.

Hauptaufgabe von Curiosity

ist die Überprüfung der Lebenskompetenz des Planeten; sind Anzeichen dafür vorhanden, ob aktuelles oder früheres Leben auf dem Mars möglich ist oder war. Hierzu wird das MSL kohlenstoffhaltige organische Verbindungen suchen, quantifizieren und analysieren und nach den Grundbausteinen des Lebens suchen; also nach Wasserstoff, Stickstoff, Sauerstoff, Kohlenstoff, Schwefel und Phosphor. Außerdem dienen bestimmte Experimente dazu, die planetare Evolution zu entschlüsseln – also die Entwicklung von Boden und Gesteinen und vor allem auch die Entwicklung der Atmosphäre seit der Entstehung des Planeten. Für die eventuell zukünftige Landung von Menschen sind auch die Aufzeichnung der Strahlung, welche die Oberfläche erreicht, und deren Zusammensetzung von großer Bedeutung. Es gibt also viel zu tun für

unser aktuelles technisches Highlight auf dem Mars. In den ersten Wochen nach der Landung wurden überwiegend die Instrumente und Werkzeuge des Rovers getestet. Hierbei gab es in der kurzen Zeit schon einige Softwarepannen, die insgesamt vier Wochen für Untätigkeit des Rovers in Bezug auf seine eigentliche wissenschaftliche Arbeit sorgten. Ein Erfolg der Mission ist von großer Bedeutung; nicht nur politisch. Denn nachfolgende Missionen, wie zum Beispiel die ersten Rückkehrszenarien, sind schon in der Vorbereitung. Die Ergebnisse der MSL-Mission und die Erfahrungen mit der Lande- und Energietechnik sind hierfür unabdingbar. Übrigens: wie schon der Rover Spirit hat auch *Curiosity* etliche Namen von Erdenbürger auf Chips gebrannt im Gepäck (1,2 Millionen). Und von für mich zweifelhafter Symbolik sind außerdem mikroskopische Verkleinerungen des Selbstporträts von Leonardo da Vinci sowie Texte und Zeichnungen von ihm ebenfalls mit von der Partie.

Eberswalde ist überall

Die Bedeutung des Landeplatzes ist wegen der Aufgabenstellung von *Curiosity* von großer Priorität. Dass die Forschung auf ein Gebiet konzentriert wird, das früher einmal flüssiges Wasser beherbergte; dessen Bodenmerkmale also deutlich auf diesen Umstand hinweisen, war Voraussetzung. Deshalb musste das Landegebiet von *Curiosity* sehr sorgfältig ausgewählt werden. Aufgrund der bis dahin bereits vorliegenden hervorragenden Bilddokumente der hochauflösenden Kameras von MRO und Marsexpress war es möglich, solche Landeplätze vorzuschlagen. Zum Ende der Auswahl hin, blieben der Holden-Krater, der Krater Eberswalde (s. Abb.: 12), nordöstlich in direkter Nachbarschaft zum Holden-Krater, und der Gale-Krater übrig. Alle Krater hatten ideale Voraussetzungen für eine erfolgreiche Mission des Rovers. Vor allem der Krater Eberswalde. Er ist einer der wenigen Krater auf dem Mars, der ein gigantisches Flussdelta – an-

ders ist die Geländeformation wohl nicht zu bezeichnen – aufweist. Die Dimensionen sind so beeindruckend, dass der irdische Nil dagegen eher ein Flüsschen ist. Hier war mit großer Sicherheit über längere Zeit fließendes Wasser am Werk. Wie wir nun heute wissen, ist es am Ende doch der Gale-Krater geworden. Den Ausschlag gab wohl die Tiefe des Kraters und somit die Aussicht, die enorme Zentralerhebung (5000 m) und die Kraterwände mit ihren zahlreichen freigelegten Schichten von Ablagerungen und Gesteinen unterschiedlichsten Alters zu erforschen. Der Krater Eberswalde hingegen ist diesbezüglich schon ziemlich erodiert und nur auf den zweiten Blick als solcher zu erkennen.

Kontrolle

Für die Steuerung und Überwachung des Rovers sind 250 Wissenschaftler und 160 Ingenieure zuständig. Wie auch bei anderen Rover-Missionen mussten die Wissenschaftler ihre Wecker anfangs jeden Tag um 40 Minuten vorstellen – eine nicht zu unterschätzende Belastung für die Gesundheit und für das Privatleben der Menschen. Heute sind die Aktivitäten der einzelnen Teams eingespielt. Die Programmierung des Rovers kann nun auch zur Erdzeit von den jeweiligen Teams vorbereitet und dann an das jeweilige Schichtteam weitergegeben werden. Deswegen Damen und Herren Ingenieure übertragen dann die Daten über die Orbitalsonden an den Rover auf dem Mars. Die Daten, die der Rover erhebt, werden

von den Orbitalstationen, wie zum Beispiel auch der europäischen Sonde Mars Express, wiederum zur Erde weitergeleitet und ausgewertet, bevor neue Befehle an den Rover gehen. Im Augenblick ist hier aber Sendepause. Der Mars befindet sich zurzeit (April 2013) in solarer Konjunktion und somit hinter bzw. dicht neben der Sonne. Dies bedeutet Funkstille. Die Zone beträgt mindestens $\pm 5^\circ$ seitlichen Abstand zur Sonne. Zu groß ist die Gefahr eines digitalen Miss-

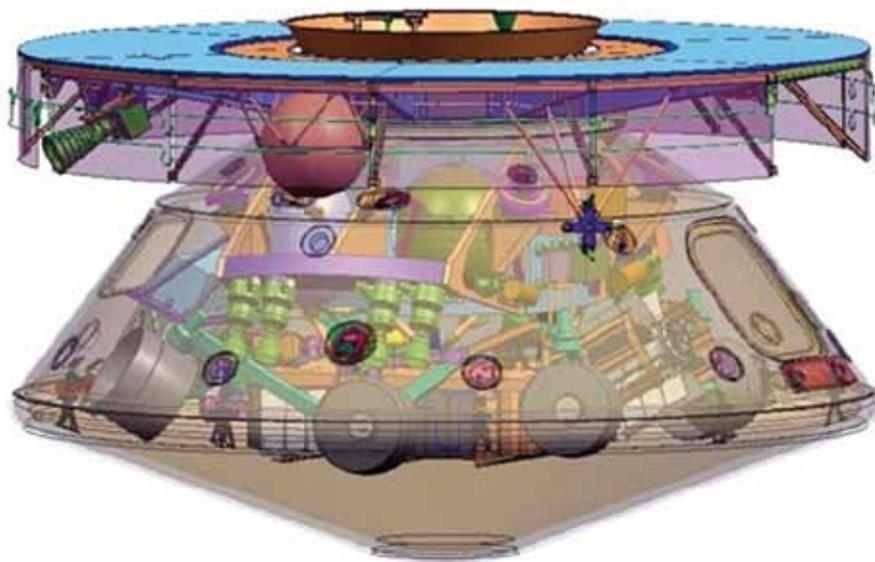


Abb. 13: Dieses Päckchen schickte die NASA auf den langen Weg zum Mars. Mit im Gepäck war die Hoffnung vieler am Projekt beteiligten Wissenschaftler auf eine gute Ankunft und eine perfekte Landung, die ja schließlich auch erfüllt wurde.

Quelle: NASA/JPL

verständnisses. Bis Ende April wird die Pause dauern. Ca. alle 26 Monate wiederholt sich dieses astronomische Geschehen. Ob die Überwachungstechniker in dieser Zeit am Strand von Florida liegen, entzieht sich meiner Kenntnis.

Aktuelle Ergebnisse von Curiosity und Co.

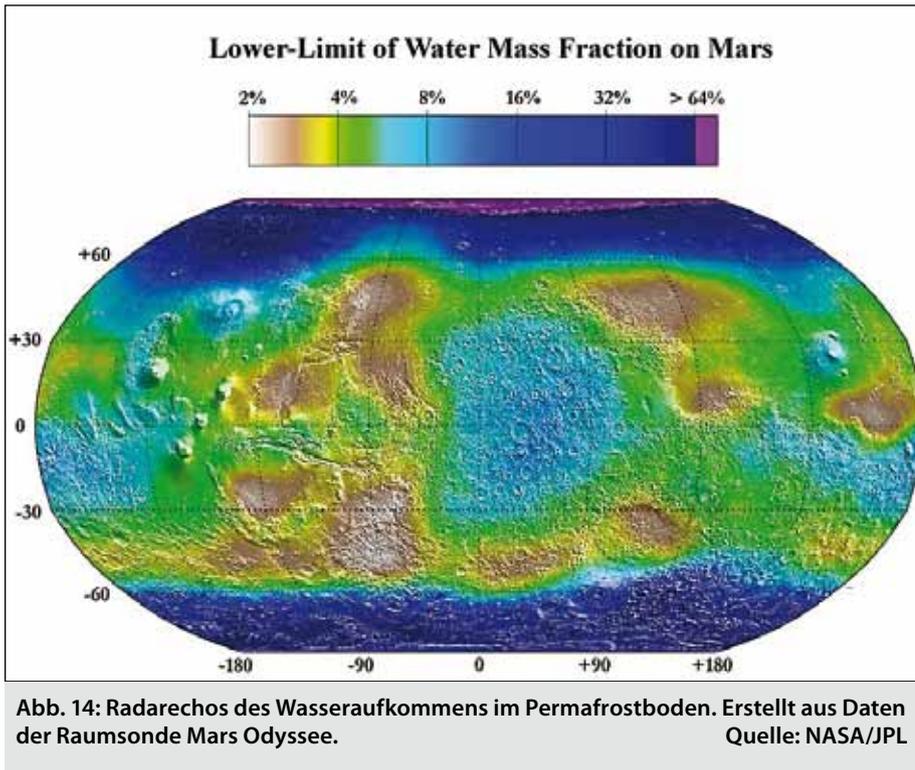
Curiosity findet bei einer Bohrung Tonminerale und Sulfate. Nur eine feuchte Umgebung lässt die Bildung solcher Mineralien zu. Sie sind auf der Erde auch Lebensraum von Mikroorganismen. Somit steht fest, dass eine passende Umgebung für Mikroorganismen auf dem Mars vorhanden war. Dies wird erhärtet durch den Umstand, dass die Analyse Spuren von Phosphor, Stickstoff, Kohlenstoff und Schwefel enthielt, alles Bausteine des Lebens.

Curiosity setzt erfolgreiche seine ChemCam ein. Kurze Laserpulse verdampfen die Oberfläche von Gesteinsmaterial und die ChemCam analysiert das Spektrum der entstehenden Gase und findet alle Elemente, die das Leben für seinen Baukasten benötigt.

Curiosity findet weitere Beweise für fließendes Wasser auf dem Mars: simple Flusskiesel! Die Forscher können angeblich aus der Form der Kiesel die hierfür nötige Fließgeschwindigkeit des Wassers und die Dauer der Einwirkung auf die Kiesel ableiten.

Curiosity findet Hinweise für den Verlust seiner Atmosphäre an das Weltall. Sein Instrument SAM (Sample Analysis at Mars) ist ein Spektrometer. Es fand heraus, dass in der verbliebenen Atmosphäre schwere Isotope im Übergewicht vorkommen. Dies könne ein Hinweis darauf sein, dass der Mars tatsächlich Gas an den Weltraum verloren hat. Methan als Hinweis auf evtl. biologische Aktivitäten wurde bisher von den Geräten nicht gefunden. Aktuell am Landeplatz sieht die Analyse wie folgt aus: CO₂ (Kohlenstoff-Dioxid) 95,9%, Ar (Argon) 2,0%, N₂ (Stickstoff) 1,9%, O₂ (zweiatomiger Sauerstoff) 0,14% und CO (Kohlenstoff-Oxid) 0,06%.

Curiosity hat wirklich eine Menge an wissenschaftlichen Möglichkeiten in petto. So hat die Kamera MAHLI,



die sich am Ende des Roboterarms befindet und auch das Selbstbildnis geschossen hat, nächtliche Aufnahmen von Gestein im ultravioletten Bereich des Lichts aufgenommen. Auf diese Weise sollen Fluoreszenzen gefunden werden. Die Daten sind noch nicht ausgewertet.

Opportunity hat schon vor der Landung des MSL deutliche Hinweise auf frühere offene bewegte Gewässer gefunden. An seiner Landestelle im TERRA MERIDIANI muss ein offener Salzsee oder ein Ozean existiert haben, das gilt als sicher. Mit über 200 Mikroaufnahmen hat *Opportunity* Sedimentstrukturen räumlich erfasst. Auf der Erde entstehen solche Strukturen nur im bewegten Wasser. Offenbar markieren diese Gesteinsstrukturen eine ehemalige Küstenlinie. In derartigen Ablagerungen sind auf der Erde Fossilien und Mikroorganismen eingelagert. Dieser Ort ist von höchster wissenschaftlicher Brisanz und wäre weitere Untersuchungen wert. Dies ist nur ein Ergebnis aus einer Unzahl von Untersuchungen, die *Opportunity* in den vielen Jahren seiner Tätigkeit auf dem Mars vorgenommen hat. So hat sich *Opportunity* in der Vergangenheit

einer ganzen Anzahl von Meteoriten gewidmet, die auf seinem Weg gefunden wurden. Dabei war auch ein 900 kg-Brocken, den NASA-Mitarbeiter Kasos nannten; ein Eisenmeteorit. Seine Oberflächenspuren deuten darauf hin, dass er einst durch eine dichtere Atmosphäre fiel.

Der Planet heute

Er ist, bei aller Exotik, der erdähnlichste Planet. Der einzige Planet, dessen Temperaturen wenigstens halbwegs erdähnlich ausfallen. Der einzige Planet, auf dem Wasser vorkommt – wenn auch nur im gefrorenen Zustand. Seine Achsneigung von 25,19° ermöglicht das Kommen und Gehen von Jahreszeiten bei seinem Weg um die Sonne. Wegen der enormen Temperaturunterschiede sorgen sie für erhebliche Veränderungen der Landschaft an den Polen. Hier friert im Winter das Kohlendioxid aus der Luft aus und schlägt sich am Boden nieder. Hierdurch sinkt der Luftdruck am jeweils anderen Pol und starke Turbulenzen der Atmosphäre sind die Folge. So gibt es regelmäßige Zeiten von Staubstürmen, die teilweise den gesamten Planeten umfassen und das trotz der geringen Dichte der Gashülle.

Die Suche nach Leben oder nach Voraussetzungen für Leben auf dem Planeten Mars wird mühsam. Wenn überhaupt gab es Leben in ferner Vergangenheit. Die Raumsonde MRO der NASA, die den Planeten umkreist, findet mit Hilfe ihres Radarsystems allenthalben unter der Oberfläche gefrorenes Wasser; Wassereis und gefrorenes Kohlendioxid in den Polkappen des Planeten. Hochrechnungen besagen, dass das noch auf dem Mars vorhandene Wasser ausreichen würde, den gesamten Planeten mit 11 m tiefem Wasser zu bedecken, wenn es denn nicht gefroren wäre. Es gilt mittlerweile als fast sicher, dass in ferner Vergangenheit fast die gesamte Nordhalbkugel mit einem gigantischen Meer bedeckt war. Nördlich des Äquators beginnen weite Ebenen, während die Südhalbkugel von Hochebenen und tiefen Rissen dominiert wird. Die Raumsonden finden große Salzvorkommen. Die hochaufgelösten Bilder der Orbitalcameras zeigen alle Landschaftsmerkmale, die auf ehemals fließendes Wasser verweisen. Rinnen, die Überläufe zwischen Landschaftsformen höherer und tieferer Oberflächen, zum Beispiel benachbarte Krater, darstellen könnten, sind so häufig, dass sich die Vorstellung, dass hier einst Wasser floss, förmlich aufdrängt. Die Kameras der Orbitalsonden zeigen sogar Rieserinnen, die bei ihrer Entdeckung nur wenige Wochen alt waren. Schließlich kann in bestimmten Gebieten des Mars im Sommer eine Temperatur von 20° Celsius erreicht werden, sodass lokale Auftauszenarien nicht undenkbar sind.

Dass es heute auf dem Mars kein fließendes Wasser mehr gibt, ist offenbar überwiegend der Masse des Mars geschuldet, deren Schwerkraft nicht ausreicht eine komplexe Atmosphäre zu halten. So entwich wohl vor allem der Wasserdampf in der Hochatmosphäre des Mars in das Weltall. Der heute verbliebene atmosphärische Druck auf dem Mars beträgt nur 0,6% dem der irdischen

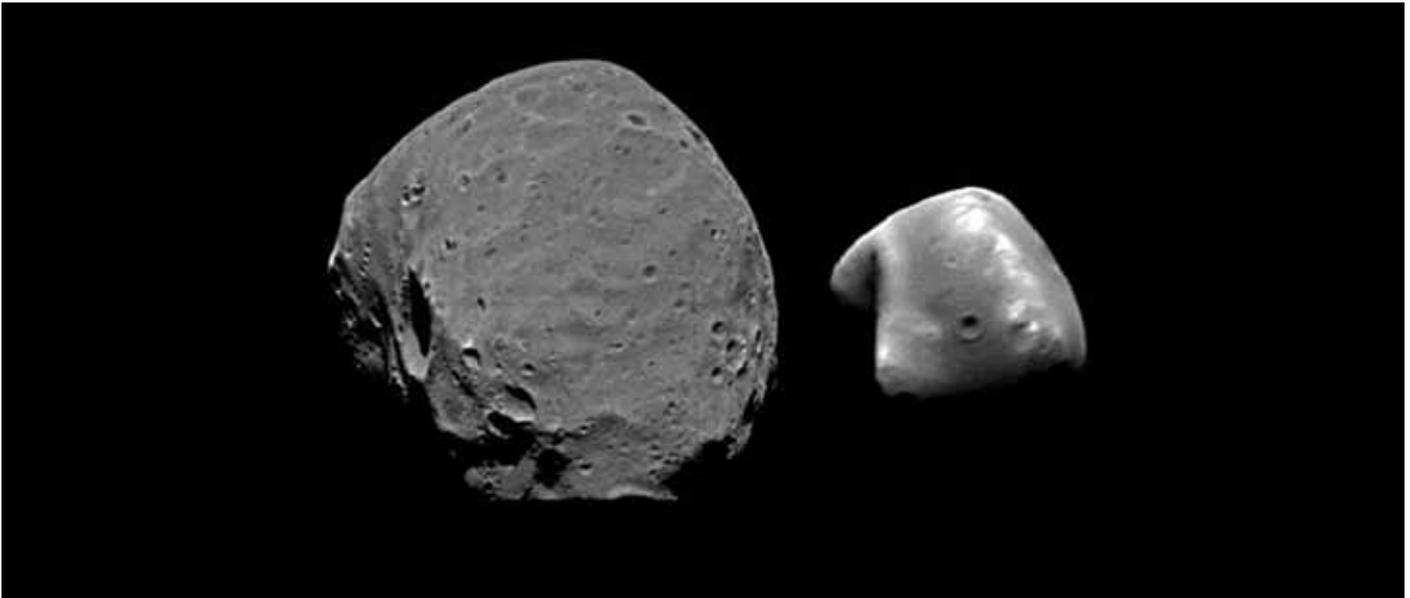


Abb. 15: Größenvergleich: links Phobos.

Quelle: NASA/JPL

Atmosphäre. Der Prozess des Atmosphärenverlustes ist noch nicht abgeschlossen. Die Zusammensetzung der Marsatmosphäre ist schnell erzählt. Dominant ist mit 95,9% das Gas Kohlenstoffdioxid. Die Meere des Mars sind einfach verdunstet. Bleibt also das gefrorene Wasser im Boden und am Südpol und vielleicht Wasser in flüssiger Form in den Tiefen der Planetenkruste. Wärme kann bei diesen Verhältnissen nicht gehalten werden.

Dem Leben ebenso abträglich, wie das Fehlen von Wasser, ist das Fehlen eines Magnetfeldes. Ein Magnetfeld schützt die Oberfläche vor energiereicher Teilchenstrahlung sowohl solarer als auch kosmischer Ursprungs. Ein wichtiger Parameter für zukünftige Raumfahrer auf dem Mars. Die Raumsonden haben mehrere Orte gefunden an denen es lokale Magnetfelder gibt. Diese sind quasi im Gestein eingefroren und Überbleibsel aus Zeiten aktiven vulkanischen Geschehens. Der Mars ist heute nicht mehr vulkanisch. Eine Plattentektonik wie auf der Erde hat es hier nicht gegeben. Das erkennen die Wissenschaftler an den gigantischen Vulkanen auf dem Mars. Hier verschob sich also offenbar nicht die Planetenkruste über vulkanischen Hotspots, die aus der glutflüssigen

Tiefe emporsteigen, so dass, wie das Beispiel der Inselketten von Hawaii zeigt, die aufgequollenen Lavaberge nach ihrer Entstehung weitergeschoben werden und am alten Ort des Hotspots ein neuer Vulkan entsteht. Auf dem Mars quoll die Lava immer an den gleichen Stellen auf und bildete auf diese Weise immer höhere Vulkanberge, die schließlich in einem Monument wie der Olympus Mons mit einer Höhe von 26 km gipfelte. Seine Basis würde Deutschland fast vollständig bedecken. Deshalb würde man auch von keinem Ort der Basis aus den Gipfel des Vulkans sehen können. Man sieht lediglich eine immer weiter sanft ansteigende Landschaft. Das „stille“ Abkühlen des Mars ist sicherlich einer der Hauptgründe für das Fehlen eines Magnetfeldes.

Die Monde

Der Mars wird von Furcht und Schrecken umkreist – so heißen die beiden Monde Phobos und Deimos in der Übersetzung. Beide sind für die Forschung von großem Interesse. Vermutlich sind es Asteroiden, die vor Urzeiten in das Schwerefeld des Mars gerieten. Und Asteroiden, so weiß man, sind Zeitzeugen aus den fernsten Zeiten der Entstehung unseres Sonnensystems. Diese beiden Asteroiden haben für die

Wissenschaft den Vorteil, dass man ihnen nicht hinterherlaufen muss, da sie sich an Ort und Stelle befinden. Eine Landung auf einem der beiden Monde, wobei sich hier wegen seiner Größe besonders Phobos anbietet, ist deshalb im Programm der irdischen Wissenschaftler. Es gab bisher zwei Versuche, auf Phobos zu landen. Beide wurden von der damaligen UdSSR durchgeführt und beide scheiterten. Es werden mit Sicherheit nicht die letzten Versuche gewesen sein.

Phobos Romantische Mondnächte auf dem Mars sehen etwas anders aus als auf der Erde. Phobos hat eine tiefe Umlaufbahn von 6.000 km und die sich hieraus ergebende Umlaufzeit ist kürzer als die eine Rotation des Planeten. Die Umlaufbahn ist zudem retrograd und ist also dem Mars gegenläufig. Der Mond geht also im Westen auf und tut dies zweimal pro Tag (manchmal reicht es für 3x). So hat der Mars bei jedem Umlauf eine Mondfinsternis und eine Sonnenfinsternis zu bieten. Ein schneller Mond. Die Rover Spirit und *Opportunity* haben sehr schöne Serienbilder von den Monden geschossen, die zu interessanten Animationen umgearbeitet worden sind. Phobos ist 26,8 km x 22,4 km x 18,4 km groß. Die geringe Höhe seiner Umlaufbahn wird böse enden. Mars Express hat ausgerechnet, dass der

Mond in 50 Millionen Jahren entweder zerrissen wird oder auf den Mars hinunter stürzt.

Deimos ist an romantischen Marsnächten weniger beteiligt. Er sieht aufgrund seiner hohen Umlaufbahn von 23.459 km und seiner geringen Größe, 15,0 km x 12,2 km x 10,4 km, eher wie ein Pünktchen am Marshimmel, denn wie ein Mond aus und ähnelt so eher der Lichtspur eines irdischen Satelliten.

Dies ist das vorläufige Ende des Berichts zum Stand der Forschung über

den Planeten Mars. Das Abenteuer geht weiter. In den kommenden Jahren wird wieder viel zu erzählen sein. Bleibt nur zu hoffen, dass die Menschen auf dem Planeten Mars durch ihre Technik vor Ort keinen größeren Schaden anrichten, nachdem sie ganz sicher bereits irdische Bakterien mitbrachten und hochgiftiges Plutonium in ihren Geräten beherbergen. Menschen werden in absehbarer Zeit nicht auf dem Mars landen und es ist auch nicht notwendig – jedenfalls nicht für die Erforschung des Planeten, allenfalls für das Ego der Menschheit.

Die Risiken stehen in keinem Verhältnis zum Nutzen. Eine mögliche Besiedelung des Mars ist technischer Unsinn. Man kann einen Planeten nicht besiedeln, dessen Atmosphäre sich ins Weltall verflüchtigt, es sei denn man schafft permanent Nachschub. Das aber halte selbst ich für Science Fiction. Aber vieles tut der Mensch einfach nur deshalb, weil er es beweisen will.

Peter Kreuzberg



Literatur und Quellennachweise

- <http://marspages.eu> Die umfassendste Wissenssammlung über den Mars überhaupt, betrieben von Dr. Udo Günther
- <http://wikipedia.de> Diverse Einträge der Suchbegriffe Mars, Marsmonde, Raumsonden
- <http://nineplanets.org/mars.html>
- <http://jpl.nasa.gov> Mars Exploration Program
- <http://Bodensee-sterne.de/innere-planeten/suche-und-entdeckung-der-marsmonde.html>
- <http://meta-evolutions.de> Home>Sonnensystem>Mars
- <http://heise.de/thema/curiosity>
- http://www-mars.lmd.jussieu.fr/mars/time/martian_time.html
- <http://www.astrowetter.com/planeten/mars.php>
- http://www.esa.int/Our_Activities/Space_Science/Mars_Express/
- Dr. Kai-Oliver Detken: Aufbruch zu den Planeten unseres Sonnensystems, "Himmelspolizey", Ausgaben 23 und 32, Neil F. Comins, Astronomie, Spektrum der Wissenschaft

Liebe AVL-Sterne,

es ist wieder soweit, unsere Erde passiert wie jedes Jahr Mitte August die Kometenumlaufbahn von Swift-Tuttle und es präsentiert sich, bei hoffentlich klarer Sicht, der **Sternschnuppenschauer der Perseiden**. Dieses Himmelsereignis wollen wir mit einem zünftigen Grillabend in Würden am **Sonnabend, 10. August 2013**, feiern. Dazu sind alle AVL-Mitglieder samt Familien und Freunden herzlich eingeladen.

Ab 20:00 Uhr wollen wir grillen, d.h. essen, trinken und klönen! Danach zurücklehnen und „Schnuppen gucken“! Vielleicht können wir bei gutem Wetter auch die Sternwarte öffnen.

Grillgut bringt bitte jeder einzelne bzw. jede Familie für sich mit. Weiterhin benötigen wir Salate, Brote, Saucen, Senf usw. usw. für das Buffet (hier sind der Fantasie keine Grenzen gesetzt). Wer es fein möchte, kann sich aus unserem Clubraum mit Gläsern, Tellern und Besteck versorgen. Für alle anderen halten wir Pappgeschirr und Plastikbesteck bereit.

Die Getränke spendiert die AVL!

Zum „Schnuppen gucken“ wäre ein Liegestuhl oder ähnliches von Vorteil. Zusätzliche Sitzgelegenheiten machen sich auch sehr gut. Bitte unbedingt an warme Kleidung und/oder Decken denken, denn erfahrungsgemäß kann es auch in Sommernächten sehr kühl werden.

Ansprechpartner für diese Mal ist unser Mitglied Volker Kunz.

Viel Spaß und CLEAR SKIES, Der Vorstand



Was machen die eigentlich ?

Von der Arbeitsgruppe Astrophysik

DER KOSMISCHE MIKROWELLENHINTERGRUND

Nachdem Edwin Hubble 1929 die kosmische Rotverschiebung als ein sicheres Indiz für die stetige Expansion des Universums erkannt hatte, kamen die Kosmologen zu dem Schluss, dass das Universum zu irgendeinem weit in der Vergangenheit zurückliegenden Zeitpunkt aus dem Nichts entstanden sein musste. Damit war die Vorstellung vom Urknall geboren.

In den folgenden Jahrzehnten ging es darum, diese Annahme zu präzisieren und weiter wissenschaftlich zu untermauern. Zunächst erkannte man, dass kurz nach dem Urknall das noch winzige Universum aufgrund seiner materiell und energetisch unglaublich hohen Dichte extrem heiß gewesen sein musste. Daraus schlussfolgerten die Astrophysiker, dass das Weltall mit einem heißen Urknall geboren wurde. Danach war es zunächst undurchsichtig und zwar solange bis es sich aufgrund der stetigen Expansion hinreichend abgekühlt hatte. Denn erst unterhalb von ca. 3000 Grad können sich die Kernbausteine (Protonen, Neutronen) mit den Elektronen zu neutralen Atomen verbinden, sodass die Photonen des Lichts nicht mehr ständig mit den elektrisch geladenen Protonen und Elektronen wechselwirken. Dieser Prozess trat, wie wir heute wissen, etwa 380 000 Jahre nach dem Urknall ein. Aus dieser Vorstellung heraus entwickelte der Physiker George Gamov 1946 die Theorie, dass wir aus unserer heutigen Sicht auf eine "Feuerwand" rund 400 000 Jahre nach dem Urknall blicken müssten (wenn wir könnten), von der wir heute aber nur noch eine stark rotverschobene (abgekühlte) Reststrahlung von ca. 5 K (Kelvin) – das sind 5 Grad über dem absoluten Nullpunkt von - 273 Grad Celsius – wahrnehmen würden.

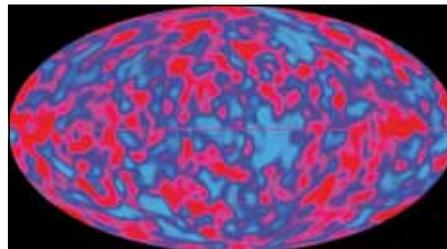


Abb. 1 CMB / COBE

Es war reiner Zufall, dass diese Reststrahlung 1964 von zwei Physikern der Fa. Bell, Robert Wilson und Arno Penzias, tatsächlich gefunden wurde. Diese beiden Herren arbeiteten nämlich an einer Mikrowellen-Satellitenfunk-Empfangsantenne, die jedoch ohne ersichtlichen Grund ein ständiges Rauschen zeigte, das aus allen erdenklichen Himmelsrichtungen völlig gleichmäßig, d. h. isotrop auftrat. Nach vergeblicher Fehlersuche hörten sie dann von zwei anderen Physikern, Robert Dicke und Jim Peebles, die an der Suche nach der von Gamov vorhergesagten Reststrahlung arbeiteten. Alle zusammen erkannten sie dann, dass das störende, isotrope Rauschen tatsächlich die lange gesuchte Mikrowellen-Hintergrundstrahlung war. Sie beträgt 2,7 K, liegt also noch ein Stück weit unter Gamovs Vorhersage.

Nach dieser Entdeckung, für die Penzias und Wilson 1987 den Nobelpreis erhielten, versuchte man den Mikrowellenhintergrund (englisch: Cosmic Microwave Background, abgekürzt: CMB) zu kartographieren, um festzustellen, wie weit die Isotropie des CMB geht. Dazu startete die NASA 1989 den COsmic Background Explorer (COBE), der geringste Anisotropien in der Größenordnung von 10⁻⁵ aufspürte (Abb. 1). Diese Beobachtung war für die Urknall-Theorie von größter Bedeutung, da diese gering-

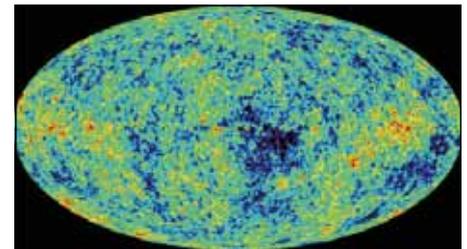


Abb. 2 CMB / WMAP

fügigen Abweichungen der Temperatur im CMB als Keime der späteren Strukturbildung von Galaxienhaufen und Galaxien im Universum gelten konnten. Dies war ein starkes Indiz für die Theorie eines heißen Urknalls. Um weitere Details des CMB zu ermitteln, wurde 2003 von der NASA der Satellit WMAP (Wilkinson Microwave Anisotropy Probe) in den Erdbit gebracht (Abb. 2).

Die Auswertung der WMAP-Daten erbrachte ganz neue Erkenntnisse wie die Bestätigung der Flachheit des Universums, die Anteils-Verhältnisse von baryonischer und dunkler Materie, sowie von dunkler Energie zum gesamten Materie-/Energieinhalt des Universums u. a. m. Eine weitere Sonde mit noch höherer Auflösung des CMB, der PLANCK-Satellit, wurde bereits 2009 gestartet und erbrachte jüngst gegenüber WMAP nochmals eine erheblich verbesserte Auflösung des CMB.

Peter Steffen



.....
 : In der letzten Ausgabe der HIPO, Nr. 34,
 : Seite 11, ist im Artikel "DIE KOSMISCHE
 : ROTVRSCHIEBUNG" ein Fehler unterlau-
 : fen.
 : Die Hubble-Konstante H_0 beträgt nicht,
 : wie fälschlicherweise angegeben,
 : 72 [km/(Megaparsec x Lj)], sondern
 : 72 [km/(Megaparsec x sek)]
 :

BUNDESWEITER TAG DER ASTRONOMIE IN LILIENTHAL AM 16.MÄRZ 2013

VON GERALD WILLEMS, GRASBERG



Der Vortragsraum in Murkens Hof füllt sich.

Den Menschen die Sterne zeigen – unter dieser schlichten Aussage gehen wir von der Astronomischen Vereinigung Lilienthal (AVL) auf die Menschen der Region nördlich von Bremen zu. Wir fühlen uns der Tatsache verpflichtet, dass in Lilienthal um das Jahr 1800 herum einmal das größte astronomische Observatorium auf dem europäischen Kontinent stand. Johan Hieronimus Schröter leistete zu dieser Zeit Grundlegendes in der Mond- und Planetenforschung. Auch Namen wie Olbers und Bessel sind mit Lilienthal eng verbunden. Es ist aber bei weitem nicht diese Tradition allein, die uns auf die Menschen der Region zugehen lässt. Wir wollen vor allem moderne Astronomie praktizieren und Erkenntnisse in unseren Arbeitsgruppen vertiefen.

Seit 11 Jahren organisiert und veranstaltet die Vereinigung der Sternfreunde (VdS) den Bundesweiten Tag der Astronomie. Für uns von der AVL ist das, wie in den vergangenen Jahren auch, ein guter Grund erneut auf die Menschen der Region um Lilienthal zuzugehen und ihnen Informationen über den uns umgebenden Kosmos zu geben. Schon im vergangenen Jahr planten wir mit unseren Fernrohren in die Stadt zu kommen und Inter-

essierten einen Blick zum Nachthimmel zu ermöglichen. Zuvor wollten wir in Murkens Hof als Auftakt einen Vortrag zu aktuellen Themen anbieten. Hier war also einiges an Planung notwendig. Denn immer mussten wir berücksichtigen, dass uns das Wetter einen Streich spielen könnte. Und das Wetter des vergangenen halben Jahres machte uns nicht gerade Mut. Dennoch, unsere Planung musste beide Varianten berücksichtigen, gutes

Wetter mit Blick zum Nachthimmel und bedeckten Himmel mit Schwerpunkt auf unsere Vorträge in Murkens Hof.

Schon Anfang des vergangenen Jahres äußerte der Leiter der Fachgruppe Astrofotografie der VdS Peter Riepe den Wunsch, uns und unserer AVL einmal einen Besuch abzustatten. Natürlich war ich sofort einverstanden, sah darin aber auch eine Möglichkeit, daraus eine etwas größere Sache zu machen. Als sich dann auch noch Jens Bohle aus der Fachgruppe Visuelle Deep-Sky-Beobachtung anschließen wollte, nahm das Ganze Form an. Im Vorstand der AVL haben wir darüber beraten und uns dazu entschlossen, den Astronomietag 2013 dafür zu verwenden. Jetzt hatten wir zwei Baustellen: einen Vortragsabend mit Vertretern der VdS und einen Beobachtungsabend – wo genau der stattfinden konnte war noch nicht geklärt. Nachdem Ute Spiecker Kontakt zum Lilienthaler Schützenverein aufgenommen hatte, eröffnete sich die Möglichkeit, den Schützenplatz zum Aufbau unserer Geräte zu verwenden. Ganz herzlichen Dank deshalb auch an dieser Stelle für die freundliche Unterstützung an Herrn xxx und die Lilienthaler Schützen.

Inzwischen hatten Peter Riepe und Jens Bohle angekündigt, Vorträge zu den Möglichkeiten innerhalb der VdS zu halten. Und da es uns seit einiger Zeit ohnehin ein Anliegen ist, die Nähe zur VdS weiter auszubauen, traf das genau unsere Zielsetzung. Den Mitgliedern der AVL, aber auch allen sonst Interessierten, derartige

Einblicke aus erster Hand zu ermöglichen, konnte von uns auf diese Weise sinnvoll umgesetzt werden. Wenn nun nur noch das Wetter mitspielen würde.

Wir brauchten noch einen Namen für unsere Veranstaltung. Der Astronomietag der VdS stand unter dem Motto „Vagabunden des Sonnensystems“. Klar, dass wir auch dem Rechnung tragen wollten. Für unsere Veranstaltung auf dem Schützenplatz wurde aber der Begriff „Public Viewing“ bei den Fußballern entliehen. Bei den Regionalzeitungen war man ganz elektrisiert von diesem Begriff und zeigte sofort reges Interesse – wenn nur das Wetter mitspielt...? Und dass man von dort den angekündigten Kometen gar nicht wird sehen können, hatten wir einfach verschwiegen.

Ernst-Jürgen hatte sich darum gekümmert, dass genug Freiwillige aus unserer AVL mit ihren Geräten bereit standen und den Besuchern einen Blick durch ein Fernrohr ermöglichen. Da wir mit einem guten Maß an Fachwissen aufwarten können, würden wir den Besuchern auch Erklärungen zum Sternhimmel mit seinen verschiedenen Objekten geben können – wenn nur das Wetter mitspielt...

Wir traten in die heiße Phase

Wenige Tage vor dem 16. März meldete sich Michael Anton aus der Fachgruppe Planeten. Er würde gerne einen kurzen Beitrag auf unserer Veranstaltung zur Planeten, Kometen, und Sonnen-Fachgruppe bringen – wenn wir einverstanden wären. Nach kurzer Überlegung fand ich es nur fair, diese Unterstützung auch zu geben.

Der Radiosender Bremen vier meldete sich. Man wollte am Samstag, dem Tag der Astronomie jemanden von uns zu einem Interview ins Studio einladen.

Morgens um zehn stand ich dort also auf der Matte und wurde kurz darauf ins Studio geführt. Nach kurzen Instruktionen, wie man in dieses Mikrofon spricht und was welches Handzeichen der Moderatorin Daniela Sadri zu bedeuten hat, ging es auch gleich auf Sendung. Mit Hinweis auf die Vorträge



Peter Riepe (links) und Jens Bohle. Beide Vertreter der VdS gehören zum Urgestein der Vereinigung der Sternfreunde.



Zu unseren beiden Gästen Peter Riepe und Jens Bohle gesellte sich noch Michael Anton, ebenfalls von der VdS, dazu.

und natürlich unserem Public Viewing verging die halbe Stunde wie im Flug – aufregend war es in jedem Fall. Wenn nur das Wetter mitspielt...

Das Wetter spielte nicht mit!

Sogar zwei meiner Astronomie Freunde von außerhalb waren mit

ihren Geräten erschienen und hätten uns unterstützt. Da konnte man eben nichts machen – wir kennen schließlich unser norddeutsches Wetter.

Aber da war ja noch unsere zweite Aktion, auf die wir uns nun konzentrieren konnten.



Eröffnung durch den Vorsitzenden der AVL.



Gemütliches Beisammensein im nebenan gelegenen Lokal Boccia

Um dem Motto der VdS, Vagabunden des Sonnensystems, gerecht zu werden, hatte ich selber einen kurzen Beitrag zu den Kometen vorgesehen. Dank des zuverlässigen Einsatzes einiger „Kollegen“ konnte ich auch auf Aufnahmen des aktuellen Kometen Pan-Starrs zurückgreifen und diesen schon lange angekündigten Schweifstern im Bild zeigen. Nach einigen Erläuterungen zu den spezifischen Eigenschaften der Kometen sollte das Thema aber für diesen Abend abgeschlossen sein.

Unser Schwerpunktthema des Abends war die Deep-Sky-Astronomie.

Es war mir eine Ehre, die beiden langjährigen und außerordentlich erfahrenen VdS-Astronomen **Peter Riepe** und **Jens Bohle** bei unserer AVL zu Gast zu haben. Peter Riepe, als Leiter der Fachgruppe Astrofotografie, und Jens Bohle als langjähriger Leiter der Fachgruppe „Visuelle Deep-Sky-Beobachtung“, gaben uns tiefe Einblicke zu den Möglichkeiten, die Amateuren in der VdS gegeben sind. Wir mit unserer AVL sind übrigens auch Mitglied in der VdS. Ich möchte es mir ersparen, auf die Ausführungen unserer Gäste im Detail einzugehen. Die Schwerpunkte möchte ich allerdings kurz ansprechen.

Den Beginn übernahm Peter Riepe mit seinen Ausführungen zur Struktur der VdS. Er erläuterte den Aufbau der Organisation und sagte auch etwas zum geschichtlichen Hintergrund der

VdS. Sicher waren die einen oder anderen Ausführungen dazu etwas theoretisch, für ein Verständnis der VdS aber unerlässlich.

Jens Bohle konnte sehr eindrucksvoll zeigen, was Amateure realisieren, wenn es darum geht, den Nachthimmel live zu erleben. Der Einsatz mancher Astro-Amateure ihr Beobachtungsgerät selber zu bauen, ist teilweise unglaublich. Riesige Spiegel werden da selber geschliffen und mit raffinierten Methoden präzise in ihre korrekte Form gebracht. Die notwendige Mechanik dazu wird natürlich ebenso in Eigenfertigung hergestellt und zu äußerst leistungsfähigen Geräten, vorzugsweise Dobson-Teleskope nach Newtonbauweise, fertiggestellt. Was mit derart großen Geräten beobachtet werden kann, wird anhand von Zeichnungen dokumentiert und Jens Bohle brachte uns einige dieser Ergebnisse mit.

Peter Riepe übernahm nun den Part für die Deep-Sky-Fotografen. Was es hier zu sehen gab, verschlug dem ein oder anderen schier die Sprache. Besonders Aufnahmen unserer österreichischen Sternfreunde beeindruckten mit so tiefen Aufnahmen, wie sie selbst Profis nicht immer realisieren. Interessant war es dabei zu erfahren, dass es Projekte gibt, bei denen Profis verschiedener Institute auf die Hilfe von Amateuren wie uns zurückgreifen. Zwar verfügen Profis über riesige Geräte, bekommen aber nur sehr begrenzte Beobachtungszeit zugewiesen. Dabei benötigen manche Projekte gerade Zeit, um

ausagekräftige Ergebnisse zu erzielen. In diesen Fällen können wir Amateure zu grundlegenden Untersuchungen also maßgeblich beitragen – eine spannende Sache.

Zum Abschluss der Vorträge berichtete Michael Anton aus der Fachgruppe Planeten der VdS über seinen im Film festgehaltenen Venustransit des vergangenen Jahres. Dazu zeigte er einen im Zeitraffer aufgenommenen Transit, der besonders den interessanten Austritt der Venuscheibe vor der Sonne zeigte.

Trotz des miserablen Wetters konnten wir so einen Astronomietag realisieren, der es Wert war, besucht zu werden. Fünfzehn Minuten vor dem eigentlichen Beginn der Veranstaltung waren etwa 15 Besucher erschienen. Peter Riepe fragte mich fast verhalten, ob denn da noch mehr kommen würden. Man weiß ja schließlich nie, wie so eine Veranstaltung besucht wird. Als aber der Raum fast vollständig gefüllt war, waren Gäste und Organisatoren mehr als zufrieden.

Abrunden wollten wir den Tag mit einem gemütlichen Beisammensein im nebenan gelegenen Restaurant „Boccia“. Wir hatten einen großen Tisch reserviert und als schließlich 18 Personen, bestehend aus unseren Gästen und uns Vertretern der AVL Platz nahmen, sollte der Tag seinen Abschluss finden. Bis nach Mitternacht wurde noch gefachsimpelt und sich über Gott und die Welt ausgetauscht.

Peter Riepe und Jens Bohle bedankten sich sehr herzlich. Sie zeigten sich beeindruckt von der schönen Atmosphäre, die unsere AVL ausstrahlt und fanden die Organisation des Abends mehr als gelungen. Dass das so gelingen konnte, ist euch zu verdanken. Deshalb ein großes Dankeschön und Lob an euch, die Mitglieder der AVL, ihr die mit eurem Einsatz zum Gelingen dieser Aktion beigetragen habt. Nach den Bemerkungen unserer Gäste ist es nicht selbstverständlich, dass so etwas so rund abläuft – und das trotz des missratenen Wetters.

Gerald Willems

DER KOMET KOMMT !

VON HANS-JOACHIM LEUE, HAMBERGEN

Der Komet PANSTARRS C/2011 L4 hat zumindest am nördlich Himmel eine recht bescheidene Vorstellung gegeben, auch wenn zuweilen als irreführende Demonstration, wie es hätte sein sollen/können, Bilder vom Kometen Hale-Bopp publiziert wurden.

Viele Beobachter haben den Kometen gar nicht gefunden und auch mit dem Feldstecher war es oft schwierig, ihn zu erkennen. Erst die Überlagerung von bis zu 100 Einzelbildern zeigte einen Schweif oder Schweifansatz.

Das soll beim Kometen ISON (C/2012 S1) alles viel besser werden. Wenn die Prognose stimmt, könnte der Weltenbummler sogar ein Jahrtausend-Komet werden. Oder zeitgemäßer Kometen-Titan?

ISON soll in der Zeit vom 27. bis 29. November seine größte Helligkeit erreichen; die beste Sichtbarkeit wird ca. vom 4. bis 15. Dezember 2013 sein.

Aber auch sog. Jahrhundert-Kometen, von denen der Autor in seinem Astronomieleben seit 1955 neben den vielen schwachen Objekten in einem guten halben Jahrhundert (!) schon eine ganz Reihe beobachten durfte, sind schön anzusehen und eindrucksvolle Schauspiele.

Es waren die Schweifsterne Arend-Roland (1957), Mrkos (1957), Benett (1970), Kohoutek (1973/74), West (1976), Halley (1986), Hyakutake (1996), Hale-Bopp (1997) und Holmes (2007), von denen manche das Prädikat nicht verdienen; andere wie der imposante Komet West im März 1976 nach der „Kohoutek-Pleite“ (fast) übersehen wurden. Auch Halley war wegen der ungünstigen Bahnlage visuell eine bescheidene Erscheinung. Es gingen wohl deshalb keine Menschen ins Wasser, strangulierten, vergifteten



Großes Bild: Komet Hyakutake C/1996 B2 Aufnahme vom 27.03.1996, 2:30 MEZ, f=135/2.8, Bel. 7 Min, ScotchChrome 400

H.-J.Leue

Kleines Bild: Komet Hyakutake C/1996 B2 am 26.03.1996, 4,5-Zoll-Newton/f5, Bel. 4x20 sec, CB245-CCD

H.-J.Leue

Das digitale Bild zeigt trotz der kurzen Brennweite Staubschalen, die von Jets intermettirt werden.

oder erschossen sich nicht und verprassten auch nicht ihre Ersparnisse, wie 1910! Doch ist mit der ersten Sonden erkundung an diesem legendären Haarstern, der Giotto/HMC-Mission, Astronomiegeschichte geschrieben worden.

Bei den Kometen Hyakutake und Hale-Bopp kam die noch junge CCD-Technik ins Spiel, so dass auch Amateurastronomen etwas vom „Innenleben“ eines Kometen beobachten konnten. Mit der Publikation der digitalen Bilder tat man sich jedoch schwer, waren doch die Bedenken groß, Kopf- und schweifstrukturen als Artefakte der Bildbearbeitung zu deuten. Die Experten beschäftigten sich damals (sehr) lange und lieber damit zu klären, ob ein einziges gut durchbelichtetes Bild oder die Addition vieler Aufnahmen das Rauschen minimieren würde.

Die Vertreter der sog. analogen Fotografie verwiesen auf die verpixelten „unästhetischen“ Bilder, anstatt die für die Pixelgröße der Kamera passende Brennweite einzusetzen und

mehr Zeit in die Bildbearbeitung zu investieren.

Beim Kometen **ISON** wird wohl eine nie da gewesene Flut an Aufnahmen einsetzen und die Digitalfotografie wird (fast) unschlagbare Bilder liefern können.

Wenn sich **ISON** wie prognostiziert entwickelt und ein großer Komet zu werden verspricht, wird der Autor in der kommenden Ausgabe der HiPo an den Beispielen Hyakutake und Hale-Bopp aufzeigen, wie auch mit kleinen Amateur-Instrumenten und der CCD-Kamera zumindest quantitativ aussagekräftige Aufnahmen entstehen können, die visuell nicht oder kaum sichtbare Strukturen der kernnahen Kometenzone beinhalten. Zur Zeit (Mitte Mai) stagniert seit Mitte Januar die Helligkeitsentwicklung bei ca. der 16. Größenklasse nach einem kleinen Peak bei ca. 15.5 Magn.

Hoffentlich kein schlechtes Omen!

H.-J. Leue

JOHANN HIERONYMUS SCHROETER UND DIE AMATEUR-ASTRONOMIE

- oder was sah er wirklich

VON HANS-JOACHIM LEUE, HAMBERGEN

An der Wende zum 19. Jahrhundert stand in Lilienthal die größte Sternwarte auf dem europäischen Kontinent. Erbaut vom Oberamtmann Johann Hieronymus Schroeter (1745 - 1816), einem unermüdlichen Beobachter und Autodidakten in Sachen Astronomie, versuchte er mit selbst gebauten Spiegelteleskopen die Topografie des Mondes und der Planeten des Sonnensystems zu erforschen.

Dafür war er hoch geehrt und dekoriert; seine Beobachtungsaufzeichnungen, die er „Fragmente“ nannte, wurden für einige Zeit zu Standardwerken und bis etwa zur Mitte des 19. Jahrhunderts bei Vergleichsbeobachtungen diskutiert. Doch Schroeters Verdienste blieben in der Fachwelt lange Zeit umstritten ! War er Amateur, auch im negativen Sinne, oder ein ernst zu nehmender Fachastronom ?

Es ist mehrfach der Versuch gemacht worden, das Lebenswerk des Astronomen Schroeter einer auch wissenschaftlichen Beurteilung zu unterziehen.

Franz Xaver von Zach (1754 – 1832), der Weltbürger aus Ungarn, „Astronom der Herzogin“, Erbauer der Seebergsternwarte bei Gotha, Initiator und Mitbegründer der Lilienthaler AG von 1800 zur Auffindung des damals noch unbekanntem Planeten zwischen der Mars- und Jupiterbahn, sah überschwänglich „Herschel's und Schroeter's Namen am Himmel glänzen wie Castor und Pollux.“

Wilhelm Mathias Olbers (1758 – 1840) und Carl-Friedrich Gauss (1777 - 1855), die Schroeter mehrfach besuchten und seine Fernrohre kannten, waren sich einig, dass dieser viele Fehlmessungen machte und die Leistungsfähigkeit seiner Teleskope weit überschätzte.

Der deutsche Astronom Johann Heinrich Mädler (1794 - 1874) ging besonders hart mit den Mondbeobachtungen Schroeters ins Gericht, weil der nur Stückwerk abgeliefert habe, anstatt sich auf eine große Generalkarte des Erdtrabanten zu konzentrieren. Ihm standen jedoch die zwar fragmentarischen aber professionellen Arbeiten von W.G. Lohrmann zur

Verfügung, die schwer mit Schroeters Zeichnungen zu vergleichen sind.

H.-B. Brenke (1919 - 1995), Jurist, Schroeter-Verehrer und langjährig Erster Vorsitzender der Wilhelm Foerster Sternwarte in Berlin, nannte in einem Artikel zur Einweihung der Sternwarte der Olbers-Gesellschaft in Bremen am 200. Geburtstag von Wilhelm Olbers im Jahre 1958 Schroeter den „Amateurastrono-

men von Lilienthal“ und stellte dessen beobachtende Tätigkeit als Vorbild für die Freizeit-Astronomen in den Blickpunkt.

D. B. Herrmann, u.a. Direktor der Archenholdsternwarte Berlin, schrieb im Jahre 1965 über „Schroeter im Urteil seiner Zeit“ eine von Vorurteilen und pathetischem Überschwang objektiviertere Beurteilung der astronomischen Leistungen des Oberamtmanes vom Rande des Teufelsmoores.

Dieter Gerdes, lange Zeit Vorsitzender des Heimatvereins Lilienthal, hat in mühevoller Kleinarbeit Literatur, Korrespondenzen und verwandte Veröffentlichungen zusammen getragen und in themenbezogener Form publiziert. Ihm gebührt das Verdienst, Schroeter aus der historischen Versenkung befreit zu haben, auch wenn er dessen Beurteilung für die Astronomie überhöhte.

Günther Oestmann, Wissenschaftshistoriker, hat in einem Vortrag zum

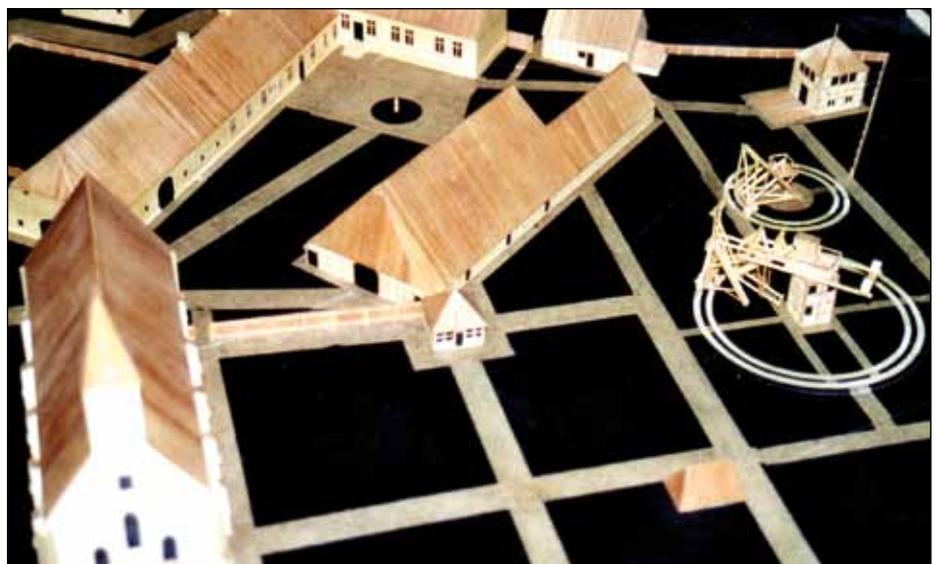


Abb. 1: Rekonstruktionsmodell der Lilienthaler Sternwarte von 1807 von Dr.-Ing. Felix Lühning (2000)

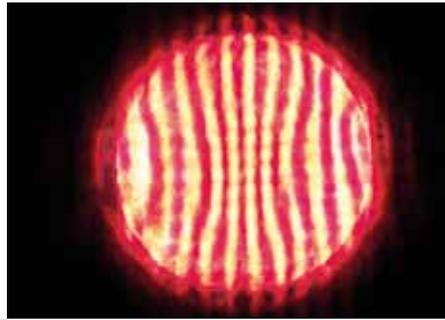
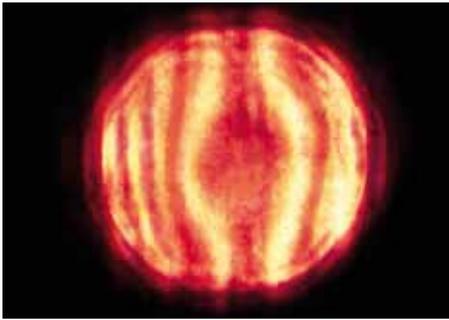


Abb. 2 und Abb. 3: Interferenzbilder des 10-füßigen Herschel-Spiegels Göttingen (s. Text)

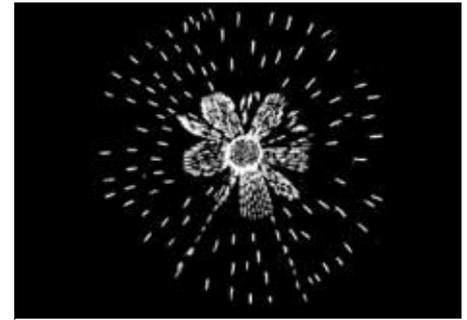


Abb. 4: Beugungsbild eines Herschel-Spiegels

200. Jubiläum der Lilienthaler AG im September 2000 in Lilienthal mit Bezug auf die oben erwähnten Literaturstellen die Frage gestellt, ob Schroeter ein astronomischer Dilettant oder ein verkanntes Genie sei.

Wie es Olbers bescheiden an Gauss schrieb, seine Acquisition des Genius Bessel sei seine größte Tat für die Astronomie gewesen, meinen kritische Stimmen heutzutage, auch Schroeter habe mit der Beschäftigung von Carl-Ludwig Harding und dem jungen Bessel auf seiner Sternwarte der Himmelskunde den größten Dienst erwiesen.

Fragwürdig werden Bewertungen dann, wenn man sie aus dem zeitlichen Zusammenhang reißt. Das betrifft im vorliegenden Falle nicht nur den Stand der astronomischen Forschung per se, auch die technologischen und historischen Randbedingungen müssen berücksichtigt werden.

Zum Ende des 18. Jahrhunderts gab es nur wenige Astronomie-Zentren. Die Sternwarten waren überwiegend in privaten Händen, getragen von astronomiebegeisterten Autodidakten, die man heute gerne als Amateurastronomen bezeichnet. Als Beispiel die Rekonstruktion der Lilienthaler Sternwarte mit den z.T. freistehenden Fernrohren, den Amtsgebäuden und der Klosterkirche (Bild 1).

Ohne spezielle akademische Ausbildung wählten sie entsprechend ihrer ökonomischen Verhältnisse und der instrumentellen Ausrüstung ihre Forschungsthemen nach Gutdünken selbst aus.

Die Himmelsmechanik stand hoch im Kurs, doch die Überprüfung der Theo-

rie erforderte immer höhere Ansprüche an die Mess- und Beobachtungsinstrumente, die ihren Preis hatten.

Wilhelm Herschel hatte gezeigt, dass man Fernrohre mit großen Öffnungen, Spiegelteleskope, auch selbst bauen kann. Sie waren in der Abbildung den damaligen Refraktoren zwar nicht überlegen, ermöglichten aber durch ihre größere Brennweite Objekte des Sonnensystems detaillierter als bisher zu untersuchen, durch ihre Lichtstärke auch sog. DeepSky-Objekte, wie Nebel oder Sternhaufen, besser sichtbar zu machen.

Das Tor zum Himmel stand also den Astronomen der Zeit ganz weit offen. Während Herschel begann, den Raum jenseits der Planeten zu erkunden, machte Schroeter in der Hauptsache den Mond und die Planeten zu seinen Forschungsobjekten.

Halten Schroeters Beobachtungsaufzeichnungen einer kritischen Betrachtung als wissenschaftliche Arbeit stand oder war Schroeter doch mehr ein Freizeit-Astronom?

Wohl oder übel muss man dazu in seine zahlreichen Publikationen einsteigen, die er auf eigene Kosten veröffentlichte. Ein langer Atem und viel Erfahrung in der visuellen Beobachtung sind Voraussetzungen, die mehrfach redundanten Beschreibungen einer Beobachtung oder ganzer Reihen auf ihre Quintessenz hin zu reduzieren. Auf mindestens die Hälfte zusammen gestrichen, würden sie nichts an ihrem Informationsgehalt einbüßen!

„Wissenschaft in Prosa“ möchte man dazu sagen. War es der Versuch, den Leser von der Richtigkeit des Gesehenen zu überzeugen oder war der Beobachter Schroeter so fasziniert, dass es man-

nigfaltiger Wiederholungen bedurfte? Für die Mondbeobachtung wegen der durch den Sonnenstand verursachten scheinbaren Strukturvariationen noch verständlich, sind die Beschreibungen kurzzeitiger Veränderungen auf Planetenoberflächen und der Sonne sicher auch auf atmosphärische Störungen zurückzuführen, die Schroeter oft erwähnt.

Doch Schroeter war von der Richtigkeit seiner Beobachtungen überzeugt. Das kann man in seinen „Fragmenten“ nachlesen; auch Olbers bestätigt das in seiner Korrespondenz mit Gauss:

„Ich habe ihm meine Zweifel über die Richtigkeit seiner Messungen ganz offen vorgetragen; allein er bleibt bei seiner Überzeugung... „Von Olbers empfohlene Kontrolluntersuchungen, z.B. bei der Durchmesserbestimmung der kleinen Planeten, wurden von Schroeter jedoch nicht bestätigt.“

Es müssen ihm zuweilen aber auch Zweifel am eigenen Tun gekommen sein. Wie anders ist nach einem Besuch von Gauss im Jahre 1807 in Lilienthal der Tagebucheintrag: „Es ist notwendig, von Zeit zu Zeit durch überlegene Geister zur Raison gebracht zu werden. Man hielt sich für zu groß“, zu interpretieren?

Schroeter war sich bewusst, dass seine Resultate und die manchmal gewagten Schlussfolgerungen nur begrenzte Zeit Stand halten würden. Die Bezeichnung „Fragmente“ für seine Beobachtungsaufzeichnungen wurde von ihm mit Absicht gewählt. Er verweist mehrfach darauf, dass viele Beobachter mit ähnlichen Instrumenten größere Sicherheit in der Beurteilung des Gesehenen bringen würden, zumal bei der fortschreitenden Entwicklung immer besserer Fernrohr-

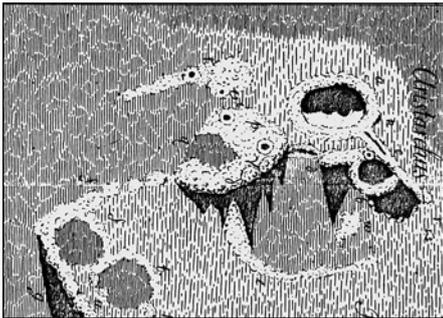
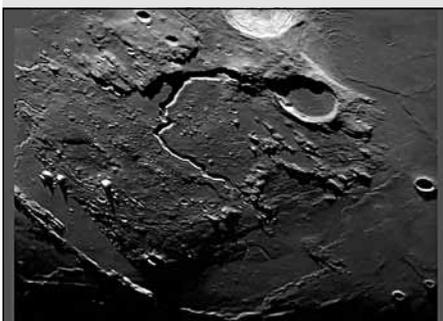


Abb. 5: Schroeter-Zeichnung - Krater Aristarch und Schroeter-Rille



**Abb. 6: Vergleich zu Abb. 5
Krater Aristarch und Schroeter-Rille,
Aufnahme W. Sorgenfrey, C11 + 2x
Konv., DMK 21AF04.A5, Stacking-Mode**

optiken. Doch die große Zeit der Spiegelteleskope sollte erst noch kommen!

Die Metallspiegel der Zeit, die aus einer Legierung von Kupfer und Zinn bestanden – in Lilienthal wurde zur Verbesserung der Reflektion noch Arsen zugesetzt – waren nicht vollkommen. Optische Testverfahren nach Foucault oder Ronchi lagen noch in der Ferne. Das Prüfen der Spiegelkurve beim Schleifen und Polieren nach der Segmentblenden-Methode war mühsam und ungenau, so dass ein gutes Rotationsparaboloid oder eine exakte Kugeloberfläche, die bei Öffnungsverhältnissen über 1:12 auch schon gute Dienste leistet, wohl Glücksache waren. Der Autor konnte sich durch die Vermessung mehrerer Herschel-Spiegel in der Sternwarte Göttingen und im Mathematisch-Physikalischen Salon in Dresden davon ein Bild machen. Bild 2 und 3: Extra und intrafokale Interferenzbilder des Spiegels vom 10-füßigen Spiegelteleskop, welches Herschel am 19. Juli 1786 persönlich in Göttingen abgeliefert hat. Der Spiegel hat einen „Berg“ in der Mitte, der zum Teil durch den Fangspiegel verdeckt wird, so dass das Gerät sicher nicht exzellent aber brauch-

bar war. Die Spiegel der 7- und 10-füßigen Teleskope in Dresden sind auch mittig besser, jedoch mit abgesunkenem Rand, der üblicherweise aber abgeblendet wurde. Bei einem guten Spiegel verlaufen die Interferenzstreifen parallel.

Die Zeichnung des Beugungsbildes eines Herschel-Spiegels (Autor nicht bekannt) zeigt, dass die Bilddefinition nicht ausreicht, um zuverlässige Messungen, z.B. für Durchmesserbestimmungen, mit dem Gerät durchführen zu können. (Abb. 4)

Man muss davon ausgehen, dass die Schrader- und Schroeterspiegel von ähnlicher Qualität waren. Mit der Verwirklichung des Projektes Telescopium Lilienthal hatte der Autor eine Zusage, den einzig noch originalen Spiegel, die Dublette des 27-füßigen Teleskops, im Deutschen Museum in München testen zu können.

Gauss schreibt im Jahre 1840 an Schuhmacher, dass von den Lilienthaler Teleskopen keines richtig zu gebrauchen sei. Ein 3-füßiger Dollond (englisches Linsenfernrohr) gäbe ein besseres Bild als der 10-füßige Herschel der Göttinger Sternwarte und wäre wesentlich besser als das 7-füßige Herschel-Teleskop aus Lilienthal, mit dem Schroeter die meisten seiner Mondbeobachtungen gemacht hat! Und das wurde bereits von Schrader im Jahre 1793 überarbeitet!

Schroeters Zeichnungen (Abb. 5 vergl. Abb. 6) sind auch ein brauchbares Maß für die Güte seiner Fernrohre, selbst wenn man zu seiner Entlastung, wie z.B. Olbers konstatiert, der Kupferstecher Georg Heinrich Tischbein habe keine glückliche Hand bei der Ausführung der Bilder gehabt. Tischbein war aber Kartograf und mit der ganzen Bandbreite zur Darstellung unterschiedlicher Strukturen vertraut.

So vermisst man z.B. in der Zeichnung des Mondkraters Plato (Abb. 7 vergl. Abb. 8) die kleinen Krater, die Schroeters 13-füßiges Spiegelteleskop eigentlich hätte zeigen sollen. Die groben Strukturen der Mondformationen sind im Vergleich mit den digitalen Bildern heutiger Amateur-Astronomen äquivalent wiedergegeben, doch mangelt es erheblich am Detail. Bereits Olbers

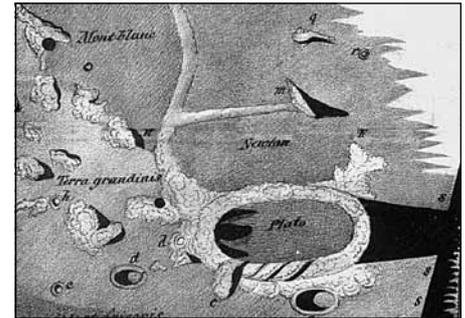


Bild 7: Schroeter-Zeichnung - Krater Plato und Umgebung

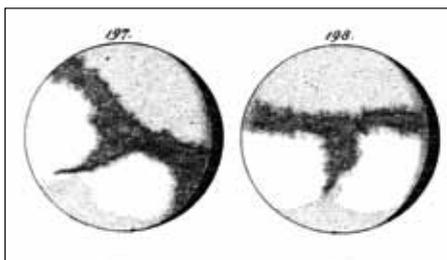


**Bild 8: Vergleich zu Bild 7, Krater Plato,
Aufnahme H. Simon, 10-Zoll Meade ACF,
DMK72, Stacking-Mode**

hatte zwei kleine Mondkrater im Mare Crisium mit seinem 5-füßigen Dollond gesehen, die Schroeter nicht mit einem seiner großen Spiegelfernrohre entdecken konnte. Von den Oberflächenstrukturen des Planeten Mars, die auf Schroeters besten Planetenbildern zu sehen sind, wurden lediglich die Region Große Syrte, andere nicht reproduzierbare Oberflächenstrukturen und die Polkappen erkannt (Abb. 9 und Abb. 10). Fasst man die Resultate zusammen, muss die Auflösung der Schroeterschen Geräte nicht oder nur knapp die eines heutigen 8-zölligen Amateurfernrohres erreicht haben.

Schroeters Annahme, dass die kleinen Planeten eine Atmosphäre hätten, weil sie sich nicht sternförmig sondern sich wie in einen Nebel gehüllt zeigten, beruht sicher auf Streuung durch nicht auspolierte Spiegeloberflächen. (vergl. Abb. 4)

Der Physiker Schroeter hätte das sicher erkannt oder gewusst. Schroeter war aber Autodidakt und hatte keine naturwissenschaftliche Ausbildung. So konnte es zu manchen Fehleinschätzungen und Interpretationen kommen: Die Venusrotation durch die vermeint-



liche Sichtung von Wolkenstrukturen auf Sekunden genau zu bestimmen, den Ring des Saturn als massives homogenes Gebilde ohne Rotation zu proklamieren oder den Kometen eine „selbstgemachte“ Atmosphäre zuzuschreiben, um nur einige zu nennen.

Mit Herschel und Olbers gab es darüber wohl manchen Disput, der aber die freundschaftlichen Bindungen zumindest zum Letzteren nicht beeinträchtigt hat.

Der Irrungen und Wirrungen sind aber viele in der Astronomiegeschichte.

Die Dogmatisierung aktueller Forschungsergebnisse ist bis in die Neuzeit hinein ein schlechter Wegbegleiter! Ob es das vermeintlich entdeckte Higgs-Boson oder „Gottesteilchen“ nun tatsächlich richten wird, darf bezweifelt werden!

Dass die Begeisterung über Schroeters Entdeckungen, die wir heute neudeutsch als Hype bezeichnen - manche mögen sich wohl nicht der so nuancenreichen deutschen Sprache anvertrauen – groß war und ihm viel Aufmerksamkeit bescherte, ist verständlich. Schließlich war er einer der wenigen Sehenden unter den Blinden.

War Schroeter ein Amateur? Im heutigen Sinne des Wortes sicher nicht! Er und seine Kollegen arbeiteten sowohl technologisch als auch fachwissenschaftlich an der Grenze ihrer Möglichkeiten. Für sie gab es im Gegensatz zu den derzeitigen Amateurastronomen noch alles zu entdecken. Amateure im Sinn des Wortes „Liebhaberastronom“ waren sie sicher alle, doch sie betrieben die Himmelskunde nicht nur als Freizeitspaß nach der Jagd auf die beste Beobachtung oder das beste Bild. Die Sinnfrage nach ihrem Tun stellte sich nicht, da sie Neuland beschritten und nur selten, um im Jargon der Zeit zu bleiben, reproduzierende „Künstler“ waren.

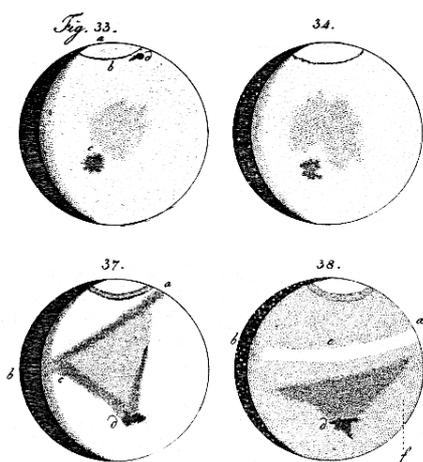


Abb. 9 und Abb. 10: Schroeter-Zeichnungen - Planet Mars (s. Text)

Schroeters Verdienste für die Astronomie sind mit dem Beginn des 20. Jahrhunderts nicht mehr in Frage gestellt worden. Er steht mit der Benennung einiger Mondformationen auf seinen Namen zu Recht in der Reihe bedeutender Astronomen.

Mit Schroeter begann die Erforschung des Erdrabanten, die Selenografie. Die heute gültige Art zur Benennung der Mondformationen geht auf ihn zurück. Schroeter war ein Wegbereiter bei der Erforschung der Planeten und der Sonne und hat als erster Präsident der Lilienthaler Arbeitsgemeinschaft von 1800 zur Auffindung des unbekannt Planeten zwischen der Mars- und Jupiterbahn zumindest einen ideellen Anteil an der Entdeckung der großen Planetoiden.

Er erkannte die partielle Rotation der Wolken auf dem Jupiter, Wolken und Stürme auf dem Mars, bestimmte dessen Rotation fast exakt und postulierte, dass die Venus eine dichte Atmosphäre haben muss. Er machte sich Gedanken über die Physik der Sonne und der Kometen, auch wenn diese Erklärungsversuche aus dem damaligen Kenntnisstand heraus spekulativ sein mussten.

Mit dem Satz „Zusammengehörige Schwestern einer gleichzeitigen Geburt“ aus seiner Schrift über die Kleinplaneten postulierte Schroeter die inzwischen bestätigte Vermutung, dass die Planetoiden zusammen mit den großen Planeten unseres Sonnensystems entstanden sein müssen.

Schroeters Versuche, den Raum jenseits der Planeten zu erforschen sind begrenzt und sowohl quantitativ als auch qualitativ nicht vergleichbar mit denen seines Vorbildes und „Konkurrenten“, Wilhelm Herschel, aus dessen Schatten er sich nie richtig lösen konnte und der sich mittels seiner unzähligen Neuentdeckungen u.a. an eine Vorstellung über den Aufbau der Milchstraße wagen konnte, publiziert bereits im Jahre 1784.

Auch wenn Schroeter keine spektakulären Entdeckungen gemacht hat, die Lilienthaler Sternwarte war nicht zuletzt auch durch die beiden „Sternwarteninspektoren“ Harding und Bessel eine Forschungseinrichtung, die im Konzert der oft staatlich oder fürstlich geförderten europäischen Institute mitspielen konnte.

Die vom Autoren im Jahre 2000 initiierte und mit begründete AVL Astronomische Vereinigung Lilienthal e.V. hat sich laut Satzung dazu verpflichtet, „in wissenschaftlicher und volkstümlicher Weise praktische und theoretische Fragen der Astronomie und verwandter Wissensgebiete zu bearbeiten und zu vermitteln, sowie die geschichtliche Seite der Astronomie in Lilienthal zu pflegen.“

Der Amateurastronom als Wissensvermittler in der Tradition großer Namen wie Camille Flammarion oder Bruno H. Bürgel, zahlloser Vereine und Volkssternwarten, die seit Jahrzehnten Löcher im Bildungssystem stopfen.

Sie haben sich auf ihre Fahnen geschrieben, die Faszination des gestirnten Himmels einem breitem Publikum zu öffnen. Sehen, beobachten, heute oft vernachlässigt und durch Computerbilder ersetzt, Grund für übertriebene Erwartungshaltung beim ersten Blick durchs Fernrohr, ist immer noch ein Zugang, wie zu Schroeters und Herschels Zeiten, die komplexe Struktur und Entwicklung des derzeitigen Weltbildes deutlich zu machen.

H.-J. Leue



AUFBRUCH ZU DEN PLANETEN UNSERES SONNENSYSTEMS

Aktuelles von der Plutoforschung

VON DR. KAI OLIVER DETKEN, GRASBERG

Obwohl Pluto am 24. August 2006, trotz der Proteste der Amerikaner, von der International Astronomy Union (IAU) zu einem Zwergplaneten degradiert wurde, beschäftigt er uns weiterhin. Schließlich wissen wir von ihm immer noch recht wenig. Aus diesem Grund wurde im Januar 2006 erstmals eine Raumsonde in seine Richtung gestartet, die ihn im Juli 2015 in 9.600 km Entfernung passieren soll. Die Raumsonde „New Horizons“ soll dabei auch Plutos Mond Charon, an der sie in 27.000 km vorbeifliegt, mit beobachten. „New Horizons“ ist eine reine NASA-Mission, wodurch die Amerikaner an dem Stellenwert von Pluto letztendlich festhalten. Schließlich hatten sie ihn auch 1930 selbst entdeckt, weshalb sie seine Degradierung nicht guthießen. Trotzdem bleibt Pluto natürlich ein interessanter Zwergplanet, der weiter entfernt ist als alle anderen Planeten unseres Sonnensystems und daher eine besondere Herausforderung darstellt. Dieser Artikel möchte den aktuellen Wissensstand über Pluto aufzeigen und einen Ausblick über kommende Aktivitäten geben.

Der Planet Pluto wurde als letztes Planetenobjekt unseres Sonnensystems im letzten Jahrhundert entdeckt. Das ist nicht weiter verwunderlich, ist er doch, wie im Größenvergleich der Abbildung 1 zu sehen ist, kleiner als unser eigener Mond und zusätzlich noch sehr weit entfernt. Er benötigt für eine Sonnenumrundung immerhin 247,68 Jahre, weshalb wir Menschen auf der Erde noch nicht mal die

Hälfte dieser Zeit mitbekommen. Der sonnenfernste Punkt der Plutobahn beträgt daher immerhin schon 49,305 Astronomische Einheiten (AE), was 7,375 Milliarden Kilometern entspricht. Der sonnennächste Punkt beträgt „nur noch“ 29,658 AE. Damit kommt er bereits der Sonne näher, als die Neptunbahn, was an seinem exzentrischen Bahnverlauf liegt, der eine komplett andere Form annimmt,

als die der anderen Planeten. Dies hat mich persönlich schon zu Schulzeiten gewundert, weshalb ich ihn schon immer als Sonderling unter den Planeten wahrgenommen hatte. Grundsätzlich ist Pluto so weit entfernt, dass er auf der Erde nur als 1/50 des scheinbaren Sonnendurchmessers wahrgenommen werden kann. Das heißt, ein Beobachter würde Pluto nur als Stern erkennen, wenn auch als ein recht helles Ex-



Abb. 1: Größenvergleich zwischen der Erde, dem Mond und Pluto mit Charon [1]

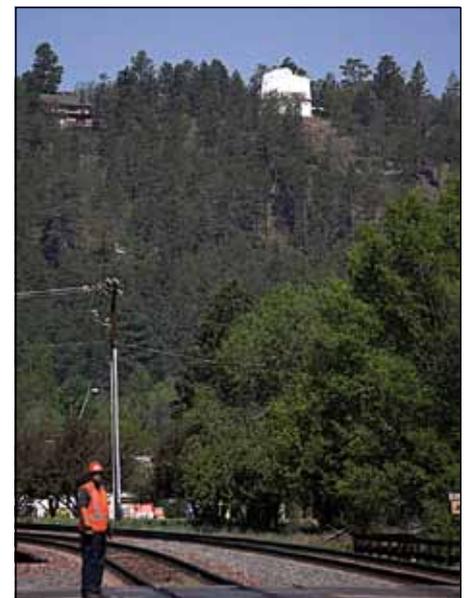


Abb 2: Lowell-Observatorium in Flagstaff, Arizona

emplar, da er 164mal so stark leuchtet wie unser Vollmond.

Der Beginn der teleskopischen Ära

Erst durch die Erfindung des Teleskops wurde die Beobachtung von Planeten und ihren Monden ab 1610 möglich. Allerdings waren die Geräte noch so schlecht, dass sie nur die Gasriesen Jupiter und Saturn abbilden konnten. Alle Planeten hinter Saturn blieben daher dem Beobachter verborgen. Erst 1846 wurde von Friedrich Wilhelm Herschel im englischen Bath die Ära der neuzeitlichen Planetenentdeckungen eingeläutet. Er beobachtete den Himmel bereits mit einem 6“-Spiegelteleskop von 2,1-m-Brennweite, wodurch er Vergrößerungen von bis zu 230fach erreichen konnte. Am Abend des 13. März 1781 sah er bei dieser Vergrößerung nahe von Epsilon Tau ein kometenähnliches Objekt. Bei diesem Objekt, das er selbst auch zuerst für einen Kometen hielt, handelte es sich aber um den siebten Planeten unseres Sonnensystems Uranus. Durch Bahnberechnungen mittels des Gravitationsgesetzes von Newton befand sich Uranus aber nicht dort, wo er hätte sein sollen. Es musste daher ein weiteres Objekt außerhalb der Uranusbahn für diese Störung verantwortlich sein.

Aus diesem Grund versuchten die Astronomen George Biddell Airy, John Couch Adams (jeweils in England) und Urbain Jean Joseph Leverrier (in Frankreich) unabhängig voneinander das Objekt mathematisch zu finden. Allerdings waren dafür weder das vorhandene Kartenmaterial exakt genug, noch handelte es sich bei den drei Astronomen um ausdauernde Sternengucker. Deshalb schrieb Leverrier seinen Freund Johann Gottfried Galle in Berlin an, der seine Angaben visuell überprüfen sollte. Dieser machte sich mit einem 9“-Refraktor und der kurz zuvor veröffentlichten „Berliner Akademische Sternkarte“ von Carl Bre-



Abb. 3: Erstes Teleskop von Percival Lowell am Lowell-Observatorium

miker auf die Suche nach dem achten Planeten unseres Sonnensystems. Der Zufall wollte es, dass er dies exakt an dem Tag tat, an dem die Berechnungen ausreichend exakt zutrafen, so dass er nur eine knappe Stunde auf den Erfolg zu warten brauchte, bis sich am vorausberechneten Punkt ein unbekanntes Objekt in das Sichtfeld schob: der Planet Neptun war entdeckt. [2]

Auf der Suche nach dem neunten Planeten

Jetzt war man natürlich begierig den nächsten Planeten hinter Neptun zu entdecken. Dabei konnte man davon ausgehen, dass er visuell aufgrund der Entfernung noch schwieriger zu erkennen war, da der Abstand von der Sonne immer größer wurde. Man hatte zwar eine geringfügige Diskrepanz der Neptunbahn errechnet, war aber nicht in der Lage einen entsprechenden Planeten vorzuweisen, was diverse Spekulationen hervorbrachte. Es sollte fast 100 Jahre dauern, bis der Planet letztendlich entdeckt wurde. Es fing damit

an, dass der amerikanische Amateur-astronom Percival Lowell in Flagstaff, Arizona, Anfang des 20. Jahrhunderts eine Privatsternwarte baute (siehe Abbildung 2), um auf fotografischem Wege den neunten Planeten zu finden. Dies war eine ganz neue Methode, die er mittels eines 28cm-Refraktors anwandte, indem er Fotoplatten, der in Frage kommenden Himmelsregionen, für jeweils drei Stunden an zwei aufeinanderfolgenden Tagen belichtete. Dabei versetzte er die aufzunehmenden Himmelsfelder um jeweils 5 Grad entlang der Ekliptik¹. Allerdings wurde seine Suche nicht von Erfolg gekrönt, je verbissener er sich auch daran machte den sog. Planeten X, wie er Pluto nannte, zu finden.

Auch durch verbesserte mathematische und analytische Methoden, in denen er Leverriers ursprüngliche Berechnungen als nicht exakt genug annahm, ergaben keine Besserung. Er kam sogar durch seine mathematischen Ergebnisse nun auf zwei Orte, an denen sich Planet X befinden

¹ ist die scheinbare Bahn der Sonne im Laufe eines Jahres vor dem Fixsternhintergrund, die in geozentrischer Projektion auf der Himmelskugel einen imaginären Großkreis bildet



Abb. 4: Großer Refraktor des Lowell-Observatoriums zur Planetensuche



Abb. 5: Astrograph des Lowell-Observatoriums mit dem Pluto entdeckt wurde [1].

müsse, und er wich noch stärker von der realen Planetenbahn ab. Als Lowell im November 1916 starb, hatte er weder die Bahnberechnung noch die visuelle Entdeckung von Pluto erfolgreich abschließen können. Ein trauriges Schicksal für einen Mann, der halsstarrig immer wieder alles versuchte, um den neunten Planeten zu finden und dafür sein eigenes Vermögen opferte.

Trotz der Misserfolge von Lowell und seinen Vorgängern, glaubte die astronomische Gemeinde weiterhin an einen neunten Planeten. Dabei stand das Lowell-Observatorium in Flagstaff wieder Pate - dieses Mal unter der Regie von Clyde W. Tombaugh. Dieser wurde 1929 als Assistent eingestellt. Eine seiner ersten Aufgaben war es, den Himmel fotografisch mit einem

33cm-Astrographen (siehe Abbildung 5) außerhalb der Umlaufbahn von Neptun weiter abzusuchen. Dabei wurden von ihm 35x42 cm große Fotoplatten belichtet, die er anschließend in einem sog. Blinkkomparator nach Verschiebungen absuchte. Dieser dient in der Astronomie zum Vergleich zweier Fotoplatten, indem beide Aufnahmen in schneller Folge abwechselnd sichtbar gemacht werden. So kann man Asteroiden, Kometen oder Planeten in ihrer Bewegung unter den Sternen durch Hin- und Herspringen erkennen. Lowell stand ein solcher Apparat noch nicht zur Verfügung, wodurch er wesentlich benachteiligt war. Tombaugh durchsuchte nun systematisch die Sternbilder Fische, Widder, Stier und Zwillinge. Am 18. Februar 1930 hatte er zwei Fotoplatten vom 23. und 29. Januar in den Bildkom-

parator gelegt, die das Grenzgebiet zwischen Stier und Zwillinge zeigten. Er fand auf den Platten ein winziges Objekt, der 15. Größenklasse, das im Vergleich beider Platten hin- und hersprang. Um auszuschließen, dass er einen Fehler begangen hatte, zog er eine ältere Aufnahme heran und fertigte am 19. Februar eine weitere Aufnahme an. Der unscheinbare Lichtfleck war immer noch vorhanden: Pluto war nach generationsübergreifender Suche endlich entdeckt worden! [2]

Das der Lichtfleck wirklich unscheinbar war, kann übrigens jeder nachvollziehen, der einmal das Observatorium in Flagstaff besucht hat, da die beiden Fotoplatten dort ausgestellt sind, wie ich mich 2012 selbst überzeugen konnte. Alternativ kann man sich diese natürlich auch im Internet ansehen [8]. Dies macht auch

klar, dass Lowell den Planeten mit den ihm zur Verfügung stehenden Mitteln kaum visuell hätte entdecken können. Jetzt begann nach der Entdeckung die Namensgebung für den neuen Planeten. Es gab diverse Vorschläge aus Fachkreisen, die aber bei der IAU auf keinen Nährboden trafen. So kam es, dass die elfjährige Venetia Phair (geb. Burney) ihrem zeitungslisenden Großvater, der ihr gerade die Entdeckung eines namenslosen Planeten vorlas, am Frühstückstisch spontan den Namen „Pluto“ vorschlug, da sie sich zu diesem Zeitpunkt bereits mit griechischer Mythologie und Astronomie auseinandersetzte. Ihr Großvater leitete den Vorschlag an den Astronomen Herbert Hall Turner von der Oxford University weiter, der am gleichen Tag ein Treffen bei der Royal Astronomical Society aufsuchte, auf dem ein Name diskutiert werden sollte. Der Name kam offensichtlich so gut bei allen Teilnehmern an, dass er am 1. Mai 1930 offiziell eingeführt wurde. Zum ersten Mal hatte ein elfjähriges Mädchen astronomische Geschichte geschrieben! [3]

Erforschung von der Erde

Nachdem man wusste, wo man ihn finden konnte, versuchten weltweit die Astronomen die Eigenschaften von Pluto ausfindig zu machen. Der Durchmesser des Planeten wurde dabei mehrfach falsch bestimmt und führte erst 1965 durch eine Sternbedeckung vor Augen, dass der Planet sehr klein sein musste. Auch die Masse und Rotationsdauer wurden mehrfach falsch bestimmt, da man u.a. von falschen Größenverhältnissen ausging. Auch hier machte das Lowell-Observatorium wiederum eine wichtige Entdeckung, indem man 1955 mit Hilfe der lichtelektrischen UVB-Photometrie² eine wenigstens annähernd richtige Bestimmung der Tageslänge ermit-

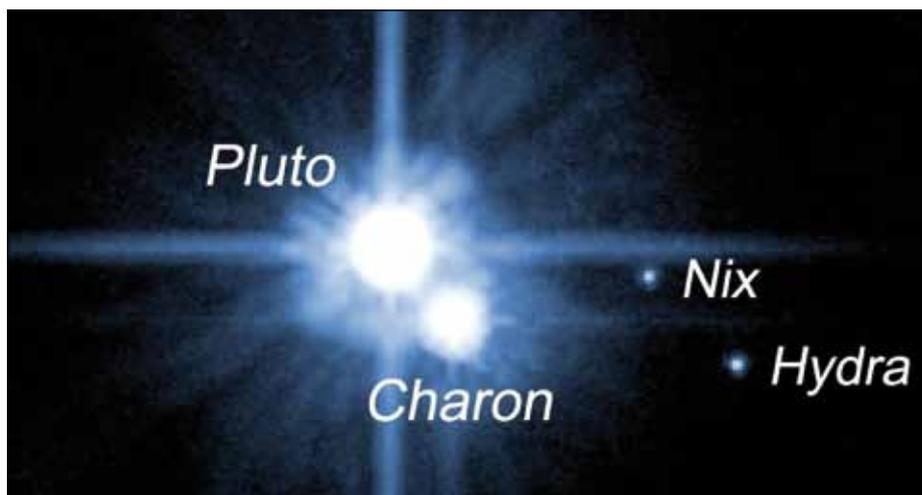


Abb. 6: Pluto mit seinen Monden Charon, Nix und Hydra [4]

teln konnte (6,38 Tage). Allerdings wurde langsam auch deutlich, dass der Planet zu wenig Masse hatte, um für die gravitativen Störungen in den Bahnen von Uranus und Neptun verantwortlich zu sein. Das hieß letztendlich nichts anderes, als dass die Entdeckung durch Tombaugh einem Zufall zu verdanken war, gerade auch, wenn man den außergewöhnlichen Bahnverlauf von Pluto mit einbezieht.

Am 22. Juni 1978 machte das Lowell-Observatorium durch James W. Christy eine weitere Entdeckung. Auf den Fotoplatten wurde anhand einer charakteristischen Ausbeulung des Planetenscheibchens der erste Mond gefunden. Vergleichsbeobachtungen auf Hawaii und Chile bestätigten die Ergebnisse, so dass der Mond bald auf den Namen Charon³ durch seinen Entdecker getauft wurde. Durch den neuen Mond vereinfachte sich die Bestimmung der Eigenschaften von Pluto erheblich, obwohl man aufgrund der Größe (siehe Abbildung 1) eigentlich von einem Doppelplanetensystem sprechen muss. Die Gesamtmasse konnte nun endlich auf 0,0023 Erdmassen festgelegt werden. Ein Wert, der alle vorher berechneten Werte weit

unterschritt. Beide Planeten kreisen in einer Entfernung von 19.000 km umeinander. 1985 konnte dann endlich auch der Durchmesser mittels des European Southern Observatory in Chile durch die Berliner Astronomen Klaus Reinsch und Manfred W. Pakull mit 2.200 km für Pluto und 1.160 km für Charon ausreichend genau bestimmt werden. [2]

Aberkennung des Planetenstatus

Der Mond Charon wurde in den nachfolgenden Jahren weiter erforscht und man ging lange Zeit davon aus, dass er der einzige Mond von Pluto ist, bevor im Jahre 2005 die Monde Nix und Hydra entdeckt wurden. Charon zeigte allerdings neben der gebundenen Rotation, deren Periode seiner Umlaufbahn entspricht, und seiner Größe eine weitere Besonderheit auf. Charon und Pluto haben ihre Eigenrotation aufgrund von Gravitationskräften gegenseitig soweit abgebremst, dass sich beide während eines Umlaufs umeinander immer die gleiche Seite zuwenden. Dies ist bisher einzigartig in unserem Sonnensystem.

Die beiden Monde Nix und Hydra wurden vom Hubble-Teleskop vom

² Breitbandphotometrie: Messung von Strahlung über einen weiten Wellenlängenbereich (UBV = Ultraviolet, Blue, Visual), um hieraus die Parameter eines Sternobjekts (Spektraltyp) zu bestimmen

³ nach dem Fährmann, der die Toten zur Unterwelt, in das Reich des Pluto geleitet



Abb. 7: Raumsonde „New Horizons“ bei der Endmontage [1]

Pluto Companion Search Team im Mai 2005 entdeckt. Weitere unabhängig voneinander gemachte Auswertungen von Hubble-Aufnahmen zeigten im August 2005 ebenfalls beide Trabanten von Pluto an. Ein Vergleich mit älteren Aufnahmen bewies zusätzlich, dass die Monde existierten. Fast ein Jahr später wurde im Juli 2006 von der IAU der Name Nyx⁴ aus der griechischen Mythologie ausgewählt. Da allerdings bereits ein Asteroid diesen Namen besaß, wurde eine abweichende Schreibweise gewählt. Nyx umkreist Pluto in einer elliptischen Umlaufbahn in ungefähr 24 Tagen. Sein Durchmesser konnte bisher nicht eindeutig bestimmt werden. Er ist allerdings um 25% lichtschwächer als Hydra, was auf eine geringere Größe schließen lässt. Hydra⁵ umkreist das Pluto-Charon-System ebenfalls in einer leicht elliptischen Umlaufbahn und umläuft Pluto in ungefähr 38 Tagen. Auch von Hydra konnte der Durchmesser bisher

nicht ermittelt werden. Man geht aber davon aus, dass beide Monde einen Durchmesser zwischen 40 und 160 km haben dürften. Abbildung 6 zeigt das Doppelplanetensystem mit den beiden Monden Nyx und Hydra anhand einer Hubble-Aufnahme.

Trotz der Entdeckung von zwei weiteren Monden Nyx und Hydra wurde Pluto nicht von der Diskussion verschont, die im August 2006 bei der IAU in Prag stattfand. Auf diesem Treffen machte sich die IAU Gedanken über den Status von Planeten, Kleinplaneten und Exoplaneten. Die Neudefinition war dabei schon längst überfällig, da immer mehr Kleinplaneten im Asteroidengürtel und seit 1995 Exoplaneten entdeckt wurden. Man schuf daher die völlig neue Klasse der Zwergplaneten, da inzwischen auch Kleinplaneten (wie Eris, Makemake, Haumea) darunter waren, die einen größeren oder ähnlichen Durchmesser als Pluto hatten. Man musste daher eine Entscheidung treffen, ob in

diesem Fall Eris der zehnte Planet unseres Sonnensystems sein sollte oder Pluto nicht mehr zu den Planeten hinzugezählt werden durfte. Diese Diskussion traf die Amerikaner hart, da Pluto der einzige Planet unseres Sonnensystems ist, der von ihnen eigenhändig entdeckt wurde. Nach wie vor weigern sich daher eine Vielzahl von Pluto-Anhängern, den Beschluss des höchsten Gremiums der internationalen astronomischen Gemeinde zu akzeptieren. Pluto erfüllte aber nun mal nicht mehr die neue Klassifikation eines Planeten, die im Jahr 2006 definiert wurde. [9]

Demnach muss ein Planet folgende Bedingungen erfüllen, wenn er ein gleichwertiges Mitglied eines Sonnensystems werden möchte [10]:

- a.** Ein Himmelskörper ist dann ein Planet, wenn er sich auf einer Bahn um die Sonne befindet
- b.** Ein Planet muss so viel Masse aufweisen, dass er durch Eigengravitation eine

⁴Göttin der Nacht und gleichzeitig auch Mutter von Charon

⁵benannt nach dem neunköpfigen Seeungeheuer aus der griechischen Mythologie

annähernde Kugelgestalt erreicht hat
c. Ein Planet muss den Raum auf seiner Bahn von Meteoriten, Staub und sonstigem Material freigeschaufelt haben

Während Pluto die erste Bedingung noch spielend erfüllt, auch wenn die Umlaufbahn stark von denen der anderen Planeten abweicht und ein Umlauf extrem lange dauert (über 200 Jahre), konnte er die beiden nachfolgenden Anforderungen nicht mehr meistern. Zwar hätte man noch über die Kugelform trefflich streiten können und die Formulierung „annähernd“, aber Pluto hat eindeutig seine Bahn nicht von Material freiräumen können. Problematisch kam hinzu, dass auch sein Mond Charon (Doppelplanetensystem) sowie andere Zwergplaneten in den Planetenstatus erhoben hätten werden müssen, wenn Pluto ein vollwertiger Planet geblieben wäre. Die neue Definition macht daher mehr Sinn, da man sie auch auf Exoplaneten in fremden Sonnensystemen anwenden kann. Seit September 2006 hat Pluto daher die Zwergplanetennummer 134340 erhalten.

Im Jahre 2011 und 2012 wurden dann noch zwei weitere Trabanten bei Pluto entdeckt, die bisher nur auf die Bezeichnungen S/2011 (134340) bzw. P4 und S/2012 (134340) bzw. P5 hören. Beide Monde wurden wieder mit Hilfe des Hubble Space Telescopes entdeckt, welches eigentlich auf der Suche nach evtl. vorhandenen Planetenringen war. Die Monde sind nur mit größeren Belichtungszeiten auffindbar, weshalb sie auf älteren Aufnahmen nicht erkannt werden konnten. Die Größe von P4 wird auf 14-40 km Durchmesser geschätzt, während P5 nur noch auf 10-25 km kommen mag. Vielmehr ist derzeit über beide Monde nicht bekannt. Eine andere Namensgebung steht ebenfalls noch aus. [9]

Aufbruch zu neuen Horizonten - die Raumsonde „New Horizons“

Trotz der, aus Sicht der Amerikaner, Degradierung ihres „Lieblingsplaneten“, wurde im Januar 2006

eine Atlas-Trägerrakete gestartet, um die Raumsonde „New Horizons“ auf den Weg zum Rande unseres Sonnensystems zu bringen (Abbildung 7). Vielleicht wäre dies nicht geschehen, wenn es die Planetenaberkennung vorher bereits gegeben hätte. Dies wird für immer ein Geheimnis der Organisatoren bleiben. Allerdings ist das Ziel so oder so spannend, da Pluto bisher noch von keiner Raumsonde erreicht werden konnte und wir noch vieles nicht von dem Zwergplaneten wissen. Bisher lassen sich beispielsweise so gut wie keine Details auf der Oberfläche ausmachen, unabhängig mit welchen Teleskopen man Pluto betrachtet. Auch die Monde beinhalten noch viele Wissenslücken. Im Juli 2015 wird die „New Horizons“ an Pluto in nur 9.600 km Entfernung vorbeifliegen, wenn bis dahin alle Aufgaben erfolgreich durchgeführt werden können. Ein Swing-by-Manöver am Jupiter hat die Sonde bereits im Februar 2007 erfolgreich bewältigt. Dieses wurde bereits ausführlich in Heft 25 [5] anhand der Voyager-Missionen erläutert. Momentan kann daher davon ausgegangen werden, dass das Pluto-Charon-Doppelplanetensystem wie geplant erreicht wird. Nach dem Vorbeiflug soll „New Horizons“ weiter in den Kuipergürtel vordringen, indem schätzungsweise mehr als 70.000 Objekte auf die Raumsonde warten. Ob sie den Gürtel schadfrei überstehen bzw. welche Objekte sie sich vornehmen wird, bleibt abzuwarten.

Die Ziele von „New Horizons“ lassen sich in drei Kategorien unterteilen:

- a. Hohe Priorität:** Beschreibung und Kartierung der Oberfläche sowie Analyse der Oberfläche.
- b. Mittlere Priorität:** Aufnahmen von Pluto und Charon, Kartierung der Tag-/Nacht-Grenze, Beschreibung der Ionosphäre bzw. Wechselwirkung mit dem Sonnenwind, Suche nach chemischen Verbindungen (z.B. Wasserstoff), Analyse der Atmosphäre und Bestimmung der Oberflächentemperatur.
- c. Niedrige Priorität:** Beschreibung

der Umgebung der energiereichen Teilchen in der Nähe des Doppelplanetensystems, Bestimmung der Umlaufbahnen beider Planeten, Suche nach Magnetfeldern und Planetenringen sowie weiteren Monden.

Die Raumsonde hat allerdings schon erste Ergebnisse geliefert, indem sie während des Vorbeiflugs an Jupiter seine Wolkenbewegungen weiter studiert sowie Ausschau nach Polarlichtern und Blitzen in der Jupiteratmosphäre gehalten hat. Auch das Magnetfeld des Planeten wurde erneut untersucht, brachte aber keine wesentlichen neuen Erkenntnisse, die nicht schon von Voyager 1 und 2 gelieferten werden konnten.

Die New Horizons wird mit einem Plutonium-Radioisotopen-Generator angetrieben, der 240 Watt am Anfang der Mission und noch 200 Watt während des Vorbeiflugs an Pluto liefern soll. Plutonium ist ein hochgiftiges und radioaktives Schwermetall, das aber deshalb zur Mission sehr gut passt, da es nach dem Zwergplaneten Pluto benannt wurde. Vielleicht aus dem Grund, weil es sehr schwer auffindbar war und nur in kleinsten Mengen alten Gesteins vorkommt oder weil es das letzte natürlich vorkommende Element des Periodensystems ist? Künstlich kann es natürlich in Kernkraftwerken in größeren Mengen hergestellt werden. Da man davon ausgeht, dass die Raumsonde nach ihrem Vorbeiflug tiefer in das Weltall vordringt, sah man keine großen Risiken in der Verwendung, sondern eher die Vorteile einer langen Energieversorgung und des Wegfalls von anfälligen sowie schweren Akkumulatoren.

Die Kommunikation mit der Erde wird durch die große 2,1m-Parabolantenne und die oberhalb befestigte kleinere Mittelantenne durchgeführt, die nur 30 cm groß ist (siehe Abbildung 7). Beide Antennen werden zur Datenübertragung zur Erde genutzt und können 700 Bit/s übertragen, wenn die Raumsonde auf Pluto trifft. Zum Vergleich: die Voyager-Sonden waren nur in der Lage 8 Bit/s zu versenden! Durch die neuen Datenraten ist man

in der Lage sieben wissenschaftliche Instrumente zu steuern und deren Daten zeitnah auszuwerten. Dies ist auch notwendig, speziell bei der hochauflösenden CCD-Kamera LORRI (Long Range Reconnaissance Imager), die die Auflösung von Hubble bei weitem übertreffen wird. Auch „Ralph“ wird farbige Bilder machen, die durch ein 6-cm-Teleskop gesammelt werden. Weitere Instrumente sind zur Untersuchung der Atmosphäre (Alice und REX - Radio Experiment) sowie des Magnetfelds (SWAP - Solar Wind Analyzer around Pluto) an Bord und sollen sich auf die Suche nach neutralen Atomen begeben (PEPSSI - Pluto Energetic Particle Spectrometer Science Investigation). Zudem ist mit dem Venetia-Experiment, welches Staubpartikel entlang der Flugroute messen soll, zum ersten Mal ein Studentenprojekt für eine Raumsonde realisiert worden. Das Instrument wurde zu Ehren der Pluto-Namensgeberin Venetia Burney Student Dust Counter genannt.

An Bord der New Horizons befindet sich außerdem etwas Asche von Clyde Tombaugh, der im Januar 1997 verstarb und Pluto mit einem f/5,3 Refraktor-Astrographen (siehe Abbildung 5) auf den aufgenommenen Fotoplaten entdeckte. Außerdem ist eine CD mit an Bord, die 430.000 Namen enthält. Diese Namen entstammen der Aktion „Send-Your-Name-to-Pluto“, die auf der New-Horizons-Homepage [6] vor dem Start der Raumsonde zu finden war.

Ausblick

Der Zwergplanet Pluto konnte lange Zeit seine Geheimnisse für sich behalten und es brauchte schon die Hinzunahme des Zufalls, um den Zwergplaneten überhaupt zu entdecken. Heute wissen wir viele Dinge immer noch nicht über ihn, auch wenn sich dies dank verbesserter Beobachtungstechniken schrittweise geändert hat. Daher gibt es noch große Lücken, wie beispielsweise das Problem der zu geringen Masse für das Gesamtsystem, die

es zu schließen gilt. Selbst das Hubble Space Telescope, das fast in der Lage ist, bis zum Rand des gesamten Universums zu blicken, konnte keine Abhilfe schaffen. Mit Sicherheit wird die New Horizons weitere Erkenntnisse über Pluto liefern. Ob sie alle Wissenslücken schließen kann, bleibt abzuwarten, ist aber unwahrscheinlich. Schließlich wird man nicht in die Planetenumlaufbahn einschwenken, sondern an dem Doppelplanetensystem vorbeifliegen. Es gibt daher auch in Zukunft noch einiges zu entdecken, am Rande unseres Sonnensystems. Dabei ist zu hoffen, dass Pluto nicht den Preis seiner Degradierung zahlen muss, indem er in Zukunft nicht mehr als Ziel in Erwägung gezogen wird. Schließlich hält er noch einige Besonderheiten bereit, die andere Planeten in unserem Sonnensystem nicht zu bieten haben.

Kai-Oliver-Detken



Literaturhinweise

- [1] Bild von der NASA: Dieses Bild ist gemeinfrei (Public Domain), da es von der NASA erstellt worden ist. Die NASA-Urheberrechtsrichtlinie besagt, dass „NASA-Material nicht durch Urheberrecht geschützt ist, wenn es nicht anders angegeben ist“.
- [2] Manfred Holl: Entdeckung des Planeten Pluto. <http://www.manfredholl.de/pluto.htm>
- [3] Holger Dambeck, Markus Becker: Zwergplanet: Plutos Namensgeberin ist tot. Spiegel Online GmbH, 11.05.2009, Hamburg 2009
- [4] Bild von der NASA und ESA: Dieses Bild ist gemeinfrei (Public Domain), da es von der NASA durch das Space Telescope Science Institute und der ESA vor 2009 durch das Hubble European Space Agency Information Centre erstellt worden ist. Für ESA-Material, welches ab 2009 erstellt worden ist, gelten andere Richtlinien. Die NASA-Urheberrechtsrichtlinie besagt, dass „NASA-Material nicht durch Urheberrecht geschützt ist, wenn es nicht anders angegeben ist“.
- [5] Kai-Oliver Detken: Reise zu den Sternen: Die Voyager-Missionen. Die Himmelspolizey, Ausgabe 01/11, Heft-Nr. 25, Vereinszeitschrift der Astronomische Vereinigung Lilienthal e.V., ISSN 1861-2547, Lilienthal 2011
- [6] NASA Webseite der New Horizons: http://www.nasa.gov/mission_pages/newhorizons/main/index.html
- [7] Dieses Bild ist gemeinfrei (Public Domain) und unterliegt der GNU Free Documentation Licence, in der Version 1.2 (oder späterer Versionen), veröffentlicht durch die Free Software Foundation
- [8] Monika Heer: Pluto im Steinbock. Astrologos – Ausbildungszentrum des Deutschen Astrologenverbandes (DAV), URL: <http://www.astrologos.de/neptunwelten/2008/01/25/pluto-in-steinbock/>, 25. Januar 2008, Bochum 2008
- [9] Wikipedia-Artikel: Pluto, Charon (Mond), Hydra (Mond), New Horizons, Venetia Phair. Stand: 31. Mai 2013
- [10] Planetendefinition laut IAU: <http://lexikon.astronomie.info/planeten/definition.html>

ATT-MESSE 2013 IN ESSEN

VON DR. KAI OLIVER DETKEN, GRASBERG

Am 25. Mai fand in Essen die jährliche ATT-Messe (<http://www.att-boerse.de>) statt. Sie gilt als größte Astronomie-Börse Europas und wurde nun bereits zum 29. Mal durchgeführt. Die ATT ist dabei eine Messe, die speziell für Amateurastronomen gedacht ist. Hier können sowohl die neuesten Messeneuheiten der führenden Hersteller sowie auch Gebraucht- und Selbstbauinstrumente begutachtet werden. Somit wird alles rund um die Beobachtung oder die Astrofotografie gezeigt. Zusätzlich können sich die Amateure gegenseitig austauschen. Das waren gute Gründe, dass sich vier AVL-Mitglieder auch dieses Jahr auf den Weg machten, um mit den Anbietern diskutieren und evtl. das eine oder andere Highlight erwerben zu können. Letzteres sollte aber, so waren sich alle einig, wenigstens in das Auto passen, mit dem man gemeinsam unterwegs war.

Der Andrang war groß, als wir um kurz vor 10 Uhr in Essen eintrafen, wie man an den Bildern erkennen kann. Nach einer kurzen Wartezeit bei strahlendem Sonnenschein, obwohl der Wetterbericht eigentlich genau das Gegenteil angesagt hatte, ließ man uns hinein. Die ATT fand in einer Gesamtschule statt, in deren Gängen viele kleine Händler und auch Privatleute ihr Equipment anboten. Man konnte hier von einer Kopftaschenlampe bis zu einem Astro-Stuhl so gut wie alles erwerben. In der Aula der Gesamtschule hatten sich dann die Hersteller und Großhändler positioniert. Das mussten sie dort auch, weil teilweise das Equipment den Platz in den Nebengängen gesprengt hätte. Große Sternwarten-Kuppeln waren dort u.a. aufgebaut, die vollautomatisch auffuhren und mit dem Teleskop mitwanderten. So muss man keine Angst haben, dass man sein Himmelsobjekt mal verliert, nur weil man vergessen hatte die Kuppel manuell weitzuschieben.

Aber auch größere Montierungen wurden gezeigt und benötigten dementsprechend viel Platz. Teilweise bewegten diese sich vollautomatisch, um den Besuchern die Goto-Fertigkeit zu zeigen. Und die Größenverhältnisse wurden einem dort auch sehr anschaulich gemacht. Sieht im Katalog eine Montierung oder ein Teleskop doch immer recht handlich aus und wird oftmals

als tragbar beschrieben, so konnte man sich auf der ATT verschiedene Varianten diverser Hersteller direkt ansehen und das Gewicht bei Bedarf austesten. Schließlich ist das beste Teleskop mit der entsprechenden Montierung nichts wert, wenn es aufgrund seines Gewichtes oder der Kompliziertheit der Aufstellung nie benutzt wird. Daher muss man letztendlich immer einen Kompromiss zwischen Gewicht und Nachführgenauigkeit bzw. Brennweite des Teleskops eingehen.

Ein weiterer Trend war auch, dass immer mehr Montierungen auf den Markt kommen, die sowohl azimutal als auch parallaktisch nachführen können. Im azimutalen Betrieb können sie dann zwei Teleskope schultern, während im parallaktischen Betrieb es mehr auf Genauigkeit und Ausrichtung ankommt. Hier sind die Hersteller Sky-Watcher und Meade u.a. Vorreiter.

Des Weiteren werden auch Vorträge auf der ATT angeboten, damit der Besucher auch einmal verschlafen kann. Ein Vortrag behandelte die Astrofotografie aus Einsteigersicht. Es wurde auf das notwendige Equipment hingewiesen und das im Grunde jede Kamera und jedes Objektiv/Teleskop seinen Himmel hat. Den letztendlich kann man bereits mit Stativ und Digitalkamera loslegen. Neben Strichspuraufnahmen sind auch Milchstraßenaufnahmen mit sehr kurzen Belichtungszeiten

möglich. Durch eine Reisemontierung können diese erheblich verlängert werden. Auch die diesjährige ATT hatte zwei Reisemontierungen an den Ständen: eine Vixen Polarie und eine ähnlich aufgebaute, aber wesentlich günstigere, SkyTracker von iOptron. Damit lassen sich dann schon nachgeführte Minutenaufnahmen mit einem Objektiv bis 200 mm anfertigen. Die AstroTrac war hier der Vorreiter und hat anscheinend einen regelrechten Boom ausgelöst, da immer mehr Reisemontierungen auf den Markt kommen. Ein Fazit des Vortrags war, dass man schon mit kleinem Equipment viel erreichen kann und dass man seine eigenen Aufnahmen nie mit Bildern im Internet vergleichen sollte, sondern immer nur mit früheren Eigenaufnahmen. Dadurch bleibt das Frustpotenzial klein und man erfreut sich an den eigenen Fortschritten.

Da das Wetter in der letzten Zeit hingegen genug Frustpotenzial bot, war ein Stand auf der ATT auch interessant, an dem zwei Spanier ihre Sternwarte in Spanien vorstellten. Diese war remote über ein Laptop anzusteuern, um damit dann direkt Sternenaufnahmen umzusetzen. Die Idee ist nicht neu und kann über das Internet heute weltweit genutzt werden. Man bucht beim jeweiligen Anbieter einfach seine Aufnahmestunden und ist dadurch unabhängig vom lokalen Wetter. Zusätzlich muss kein teures Equipment angeschafft werden. Allerdings kommt dann auch irgendwie kein Live-Feeling auf, weshalb dies jeder für sich abwägen muss.

Die ATT hatte viel zu bieten und so vergingen die sechs Stunden vor Ort wie im Fluge. Da wir das Championsspiel nicht verpassen wollten, machten wir uns gegen 15:30 Uhr wieder auf den Weg nach Hause. Jeder hatte eine Vielzahl von Entdeckungen gemacht, die während der Fahrt noch ausreichend diskutiert werden konnten. So ging ein Tag mit vielen Eindrücken zu Ende und die nächste ATT wurde schon mal im Kalender für das kommende Jahr vorgemerkt.

Dr. Kai-Oliver Detken

ZUR SONNENFINSTERNIS NACH DOWN UNDER

- Zweiter Anlauf

VON ALEXANDER ALIN, BREMEN

In der Januar-Ausgabe der Himmelpolizey hat Kai-Oliver Detken bereits über unsere gemeinsame Expedition zur totalen Sonnenfinsternis am 14. November 2012 nach Cairns im australischen Bundesstaat Queensland berichtet. Guten Mutes standen wir bei Sonnenaufgang an einem wunderschönen Strand, um die ersten Minuten der Sonnenfinsternis zu erleben, bis sich schließlich eine uns übel gestimmte Wolke vor die Sonne schob. Nach der Totalität zog die Wolke dann ab und wir sahen noch die partielle Phase.

Ein halbes Jahr später, am frühen Morgen des 10. Mai 2013, sollte sich nun die nächste Sonnenfinsternis ereignen. Dieses Mal war sie ringförmig, da der Mond die Ekliptik in seiner erdfernen Position querte. Der Finsternispfad befand sich hauptsächlich über dem Pazifischen Ozean, doch

in seiner Anfangsphase lief er (mal wieder) durch den nordöstlichen Teil des australischen Kontinents. Nun ist Australien aber in diesem Gebiet sehr dünn besiedelt. Ortschaften oder gar Straßen gibt es so gut wie gar nicht. Tatsächlich kreuzte der Finsternispfad nur 2 ½ Straßen. Ganz im Westen

wäre es der Great Northern Highway von Perth nach Wyndham, eine über 3200 km lange Verbindung. Doch die ringförmige Phase würde hier knapp 2 Minuten nach Sonnenaufgang stattfinden.

Im fernen Nordosten Queensland stünde die Sonne zwar bereits 28° hoch am Himmel, aber die „Straße“ dort ist mehr eine Piste, die am Ende der Regenzeit Anfang Mai nicht unbedingt ohne Probleme befahrbar wäre. Letztendlich bot sich nur eine einzige Straße als Anreisemöglichkeit zum Finsternispfad: der 1464 km lange Stuart Highway von Darwin nach Alice Springs. Also, auf ins australische Outback zur Sonnenfinsternis...

Ich beschloß, den Weg nach Australien zum zweiten Ziel der Reise zu machen. Nach drei Wochen, die mich von Bangkok aus auf abenteuerlichen Pfaden mit Flugzeug, Eisenbahn und Bus durch Südostasien bis nach Australien führten, erreichte ich also Darwin im hohen Norden des südlichen Kontinents.

Am Morgen des 8. Mai holte ich meinen Mietwagen in Darwin ab. Praktischerweise lag die Autovermietung gleich gegenüber der Jugend-



Abb. 1: Übernachtung mitten im Outback

herberge, in die ich mich über Nacht einquartiert hatte. Nach einem Besuch des lokalen Supermarktes, schließlich braucht man im heißen Outback für drei Tage entsprechend viel Wasser und ein wenig Nahrung, ging die Reise gen Süden los. Mein Ziel nannte sich Renner Springs und bestand aus einer Tankstelle mit kleinem Laden und Café sowie einem angeschlossenen Motel und Campingplatz. Es ist der größte Ort im Umkreis von 100 km. Da Renner Springs über 800 km von Darwin entfernt liegt, entschied ich mich aber, eine Zwischentappe in Daly Waters, einem nicht viel größeren Ort, knapp 250 km nördlich von Renner Springs einzulegen. Auf dem Weg dorthin galt es noch, einen Buschbrand zu durchqueren. Er war aber zum Glück nicht stark genug, um die Straße zu überqueren oder gar die örtlichen Feuerwehren aus ihren Depots zu bequemen. Erst kurz vor Sonnenuntergang erreichte ich Daly Waters. Obwohl mitten im Outback

gelegen, gab es an dem Abend im Pub Live-Musik. Ich kam mit ein paar Einheimischen Aussies¹ ins Gespräch und erzählte ihnen von meinem Ziel, der Sonnenfinsternis. Sie waren alle völlig überraschend und hatten nichts von ihr läuten hören. Eine Erfahrung, die mich die nächsten beiden Tage begleitete.

Neben der Live-Musik nutze ich den klaren Abend im fast perfekt dunklen Outback, ein paar Bilder vom Sternenhimmel zu schießen. Einfach mal den Profis unserer Photo-AG ein wenig Konkurrenz machen. Immer auf den Boden zwischen den Spinifex-Grasbüscheln schauend, ob ich nicht aus Versehen auf einen Inland-Taipan² oder eine Rotrückenspinne trete (beide können mit der Giftmenge beim einmaligen Zubeißen einige Menschen ins Jenseits befördern), stellte ich mich knappe 200 m vom Pub entfernt in die Nacht und lauschte der Live-Musik. Hoch am Himmel standen die hier

unbekannten Sternbilder: das Kreuz des Südens, sozusagen Australiens Nationalsternbild, dazu der Zentaur mit unserem Nachbarstern α Centauri, das Sternbild Schiffskiel (Carina), das u.a. vier Sterne beinhaltet, die auf den ersten Blick gerne mit dem Kreuz des Südens verwechselt werden und quer über den Himmel die Milchstraße mit der Großen Magellanschen Wolke in Horizontnähe. Ein unglaublich schöner Anblick! Nun stellte ich auch fest, was ich an meiner Photo-Ausrüstung zu Hause vergessen hatte: den Drahtauslöser. Allerdings wäre er für Sonnenfinsternis-Photographie bei den extrem kurzen Belichtungszeiten auch nicht nötig. Für Sternfeldaufnahmen wäre er aber ganz hilfreich. Ich behelf mich damit, die maximale automatische Belichtungszeiten von 30 Sekunden an der Kamera einzustellen. Trotzdem waren die Bilder verwischt, da das Öffnen des Spiegels die Kamera kurz in Vibrationen versetzte. Auch hier ließ sich mit ein wenig Phantasie

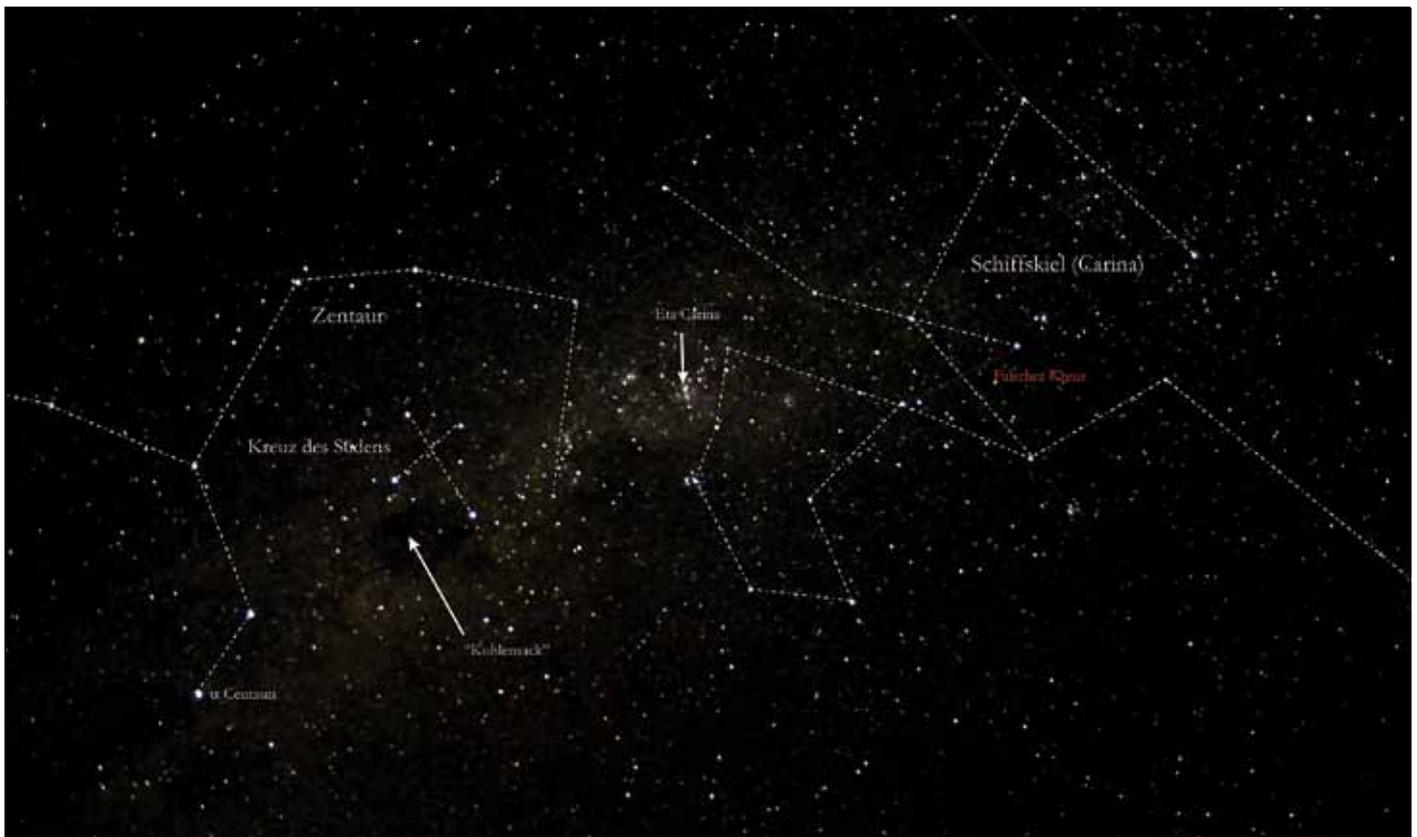


Abb. 2: Der Südsternhimmel mit Milchstraße

¹ Liebevoller Eigenbezeichnung der Bewohner Australiens

² Gilt als giftigste Schlange der Welt!

improvisieren: Einfach nach dem Auslösen für ein paar Sekunden die Hand vor die Linse halten. Ich weiß – wenn das die Mitglieder unserer Photo-AG lesen, werden sie die Hände über dem Kopf zusammenschlagen...

Am nächsten Morgen ging es dann weiter zum Beobachtungsort, nach Renner Springs. Die Landschaft dort ist recht flach, nur einige niedrige Hügel würden den Blick auf die aufgehende Sonne möglicherweise verdecken. Vier Kilometer südlich befindet sich ein kleines Hochplateau, das ich zunächst als meine Aussichtsplattform erkoren hatte. Allerdings entpuppte sich das Plateau als schwierig zu erklimmen. Ich fand zwar einen Aufstieg zwischen den Felsen, doch jeder Handgriff schien mich in ein Spinnennest oder Schlangennest fassen zu lassen. Dazu käme am nächsten Morgen

der Aufstieg vor Sonnenaufgang, da der Beginn der Sonnenfinsternis ungefähr 30 Minuten nach Sonnenaufgang sein sollte.

Schließlich fand ich direkt in den Außenbezirken von Renner Springs – sprich 200 m vom Motel entfernt – direkt am Straßenrand einen kleinen Hügel, der freien Blick nach Osten bot. Perfekt! Auf der Suche nach dem Beobachtungsort traf ich auch die ersten (und hier auch letzten) Sonnenfinsternistouristen. Sie kamen, wie sollte es anders sein?, aus Deutschland. Allerdings wollten sie an einen anderen Ort weiterfahren.

Für diesen Abend freute ich mich wieder auf den unglaublichen Sternenhimmel, um noch weitere Bilder zu schießen, bevor ich am Abend darauf in Alice Springs wieder unter Kunstlicht sein würde. Doch welche

Enttäuschung (um nicht Entsetzen zu sagen!): der Himmel war völlig schwarz, also mit Wolken überzogen! Keine guten Aussichten für den nächsten Morgen. Natürlich stellte ich den Wecker trotzdem auf kurz vor sechs, um vor Sonnenaufgang am Beobachtungsort zu sein. Der Himmel sah da schon wieder freundlicher aus, wenn auch nicht wolkenlos. Am östlichen Horizont befand sich eine Wolkenbank, die den Sonnenaufgang (um 06:20 Uhr) verdecken sollte. Das war nicht ganz so schlimm, da der erste Kontakt erst um 06:50 Uhr stattfinden sollte.

Bepackt mit Photo-Ausrüstung, einer Tüte mit Frühstück und Wasser, einem Stuhl aus dem Motel und Sonnencreme harter ich so dem Beginn des Ereignisses (Abb. 3). Im Laufe des Morgens merkte ich, was ich vergesse-



Abb. 3: Alles, was man für eine gelungene Sonnenfinsternis so braucht...

sen hatte: Insektenabschreckungsmittel. Es sollte die fliegen- und ameisenreichste Sonnenfinsternis werden, die ich je erlebt hatte...

Verspätet zeigt sich endlich die Sonne (Erstes Bild der Collage in Abb. 4). Der erste Kontakt hatte bereits wenige Sekunden zuvor, aber dennoch sichtbar stattgefunden. Doch dann löste sich die Sonne von dieser Wolkenbank. Im Zenit aber sah ich schon die nächste, die recht schnell Richtung Osten zog und die Sonne zweifelsohne verdecken würde. Bange 30 Minuten zeigt sich die Sonne nur kurz zwischen den Altocumuli (viertes Bild der Collage in Abb. 4). Zumindest gaben mir die Wolken ein wenig Zeit, mich um mein Frühstück zu kümmern (nachdem ich die Ameisen entsorgt hatte). Dann aber hatten

die Wolken die Sonne freigegeben und der Blick war unverstellt. Wie in Abb. 4 schön erkennbar, konnte man den zweiten und dritten Kontakt – und den dazwischen erkennbaren Feuerring – wunderschön sehen und photographieren. Die ganze von den eintönigen, hellgelben Tönen des verdorrten Spinifexgrases überzogene Landschaft fiel in ein unwirkliches, bläuliches Licht.

So schnell der Feuerring entstanden war, so schnell verging er wieder und die Sonnenfinsternis löste sich allmählich wieder auf. Ich blieb bis kurz vor Ende in meinem kleinen Trohn auf dem Hügel sitzen, um sie bis zu Ende zu genießen.

Dann war es vorüber, und ich packte meine Siebensachen zusammen. Jetzt kamen auch die Fragen „Hast Du auch die Sonnenfinsternis gesehen?“ - „Aber

ja, ich habe sogar Bilder geschossen.“ Falls Sie, lieber Leser, mal nach Renner Springs kommen und dort tanken wollen, sehen Sie sich mal die Bilder im Aufenthaltsraum an. Vielleicht hängen dort welche von der Sonnenfinsternis vom 10. Mai 2013, photographiert vom Autor dieser kleinen Reiseerzählung.

Apropos Reise: die nächste Sonnenfinsternis fällt mitten in die Regenzeit Ugandas am 3. November d. J. Noch ist kein Urlaub eingereicht, aber sehen sie mal in die 2014er Januar-Ausgabe der Himmelspolizey, ob es eine enthusiastische Erzählung eines oder mehrerer AVL-Mitglieder gibt.

Alexander Alin

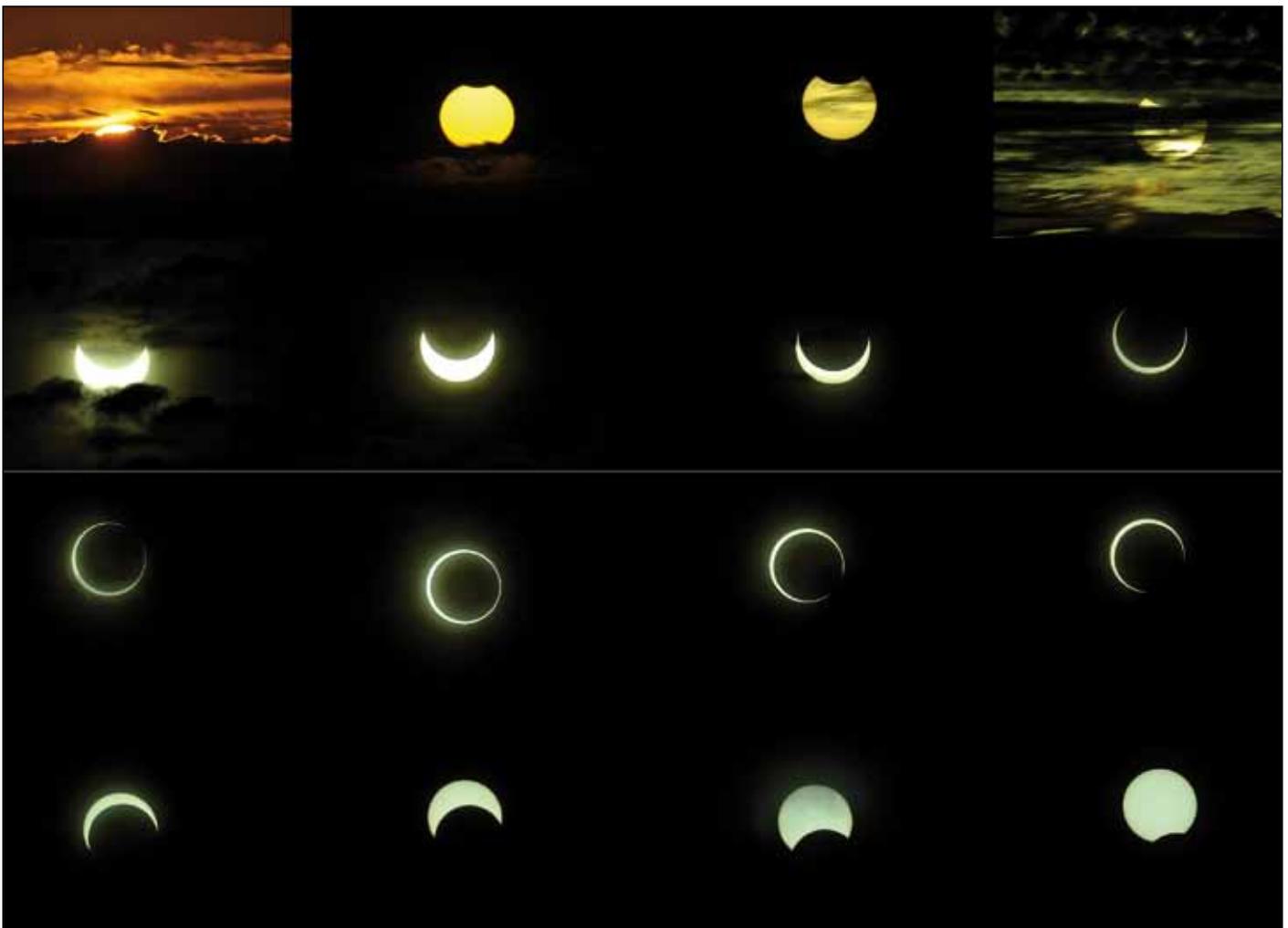


Abb. 4: Collage der Sonnenfinsternis vom 10. Mai 2013.

Neues aus der AVL-Bibliotheksecke

DR. KAI-OLIVER DETKEN

Die Bibliothek der AVL will sich auf dieser Seite den Mitgliedern vorstellen. Hier sollen in jeder Ausgabe ein oder zwei Bücher präsentiert und beschrieben werden, um einen Überblick über die vorhandenen AVL-Schätze zu gewinnen und das Interesse an einer Ausleihe zu wecken. Anfragen werden gerne unter kai@detken.net entgegengenommen.



Springer-Verlag 1989

Handbuch für Sternfreunde, Band 1: Technik und Theorie

G.D. Roth (Hrsg.)

Dieses Handbuch in zwei Teilen soll dem astronomisch interessierten Laien, dem Amateurastronomen sowie ebenso dem Lehrer in der Schule Anleitungen für die praktische astronomische Betätigung geben. Die stürmische Entwicklung der technischen und organisatorischen Voraussetzungen für die Amateurbearbeitungen hat 1989 zu einer 4. Auflage dieses Handbuchs geführt, die in allen Kapiteln stark überarbeitet wurde. Zusätzlich nahm der Umfang deutlich zu, weshalb zwei Bände herauskamen, die beide in der AVL-Bibliothek zu finden sind.

Band 1 „Technik und Theorie“ informiert über das größer und leistungsfähiger gewordene instrumentelle Angebot für Amateurastronomen, z.B. neuartige Strahlungsempfänger, moderne Halbleitertechnologie und elektronische Datenverarbeitung. Wichtige Methoden der Beobachtung und Datengewinnung (z.B. Photographie, Spektroskopie, Photometrie) werden ebenfalls ausführlich in eigenen Kapiteln behandelt. Der Band ist auf hochwertigem Papier gedruckt und stellt für damalige Verhältnisse ein mustergültiges Fachbuch für den Astronomie-Bereich dar.

Wenn auch nicht das instrumentale Angebot den aktuellen Stand der Technik mehr darstellen kann, so sind doch die Methoden



Springer-Verlag 1989

Handbuch für Sternfreunde, Band 2: Beobachtung und Praxis

G.D. Roth (Hrsg.)

fast unverändert geblieben. Von daher ist dieser Band, wenn man an der wissenschaftlichen Vorgehensweise interessiert ist, auch weiterhin noch relativ aktuell.

Band 2 „Beobachtung und Praxis“ stellt die Objekte der astronomischen Beobachtung (Sonnensystem, Fixsternwelt, Milchstraßensystem, extragalaktische Systeme) vor und gibt im einzelnen Anleitungen für Beobachtungen, Messungen und Auswertungen. Es knüpft nahtlos an Band 1 an, so dass beide Bände zusammen an ihrem Erscheinungsdatum mühelos eine sehr gute Bücherzusammenstellung ersetzen konnten. Auch Band 2 ist auf hochwertigem Papier gedruckt worden und eine gebundene Ausgabe.

Obwohl auch Band 2 nicht mehr den aktuellen Stand der Technik sowie der Wissenschaft wiedergeben kann, stellt es dennoch ein interessantes Nachschlagewerk dar, das auch heute noch im gewissen Rahmen Maßstäbe setzt. Denn an der astronomischen Beobachtung hat sich seither nicht so viel verändert und unsere Sternobjekte stehen fast unverändert am Nachthimmel. Von daher kann man Band 2 eine im Vergleich zu Band 1 noch höhere Aktualität bescheinigen.

Impressum

„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.

Der Name der „Himmelspolizey“ leitet sich von den 24 europäischen Astronomen ab, die im Jahre 1800 auf die gezielte Suche nach dem „fehlenden“ Planeten zwischen Mars und Jupiter gingen. Entdeckt wurde letztendlich der Asteroidengürtel, von dem heute über 600.000 Mitglieder bekannt sind.

Einer der Gründer war Johann Hieronymus Schröter, der hier in Lilienthal eines der größten Teleskope seiner Zeit betrieb. In Anlehnung an ihn und die grandiose Geschichte der ersten Lilienthaler Sternwarte trägt diese Zeitschrift ihren Namen.

Mitarbeiter der Redaktion

Alexander Alin.

E-Mail: hipo@avl-lilienthal.de.

Redaktionsschluss

für die nächste Ausgabe ist vier Wochen vor dem Erscheinen. 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 1867-9471

Nur für Mitglieder

Erster Vorsitzender

Gerald Willems(04792) 95 11 96

Stellv. Vorsitzender

Dr. Kai-Oliver Detken(04208) 17 40

Pressereferat

Ute Spiecker(04298) 24 99

Schatzmeister

Ernst-Jürgen Stracke(04792) 10 76

Schriftführung

Magret König(0421) 27 35 58

Sternwarte Würden

Ernst-Jürgen Stracke(04792) 10 76

Redaktion der Himmelspolizey

Alexander Alin(0421) 33 14 068

AG Astrophysik

Dr. Peter Steffen(04203) 93 43

Deep-Sky-Foto-AG

Gerald Willems(04792) 95 11 96

Interpräsenz und E-Mail-Adresse

der AVL: www.avl-lilienthal.de/

vorstand@avl-lilienthal.de



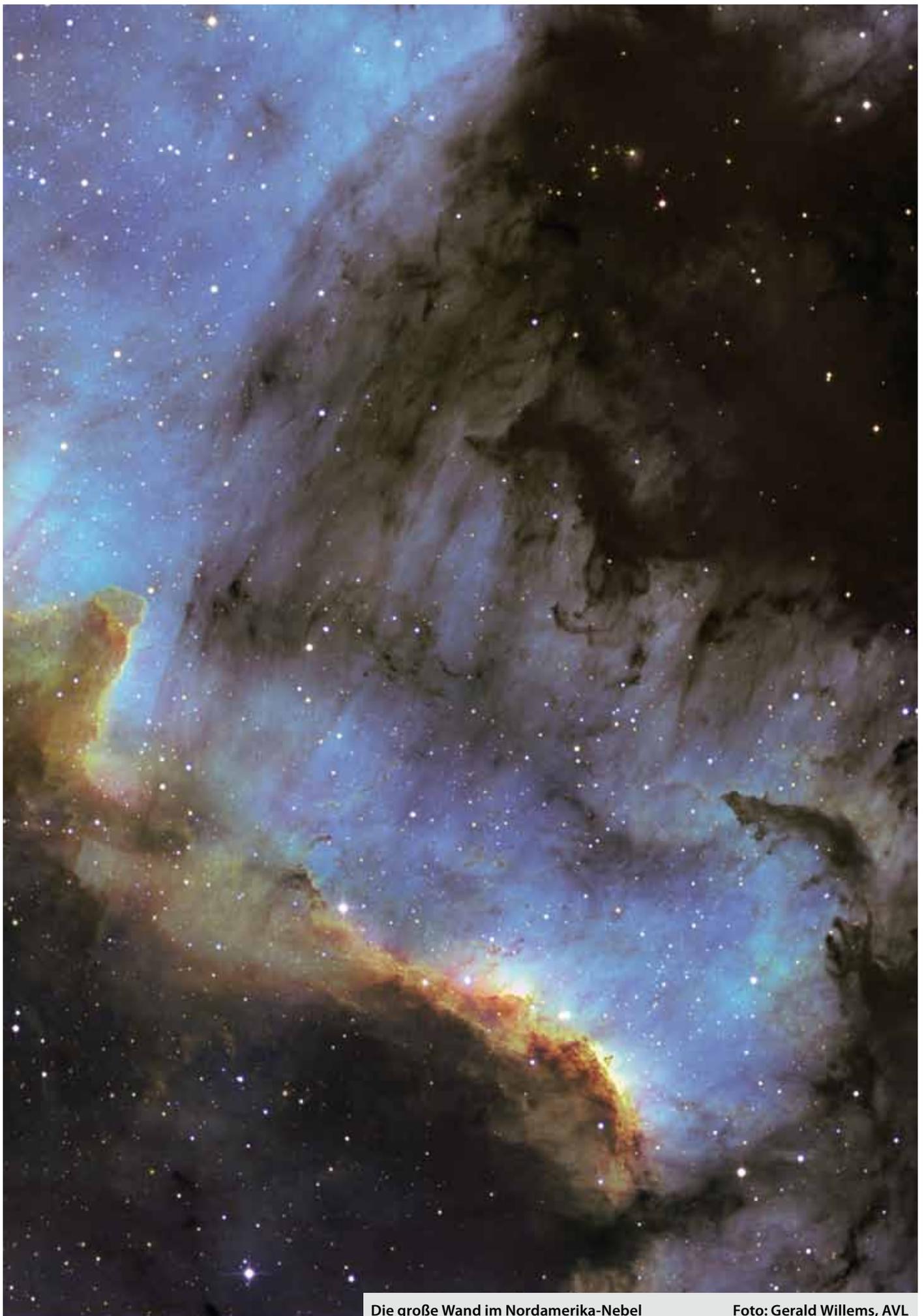


Astronomische Vereinigung
Lilienthal e.V.

Veranstaltungen 2. Halbjahr 2013

- Do 05.09.** 19:30 Uhr - Vortrag
Das Higgs-Boson oder: Wie die Physiker lernten, ein Elementarteilchen zu lieben
Ref.: Carsten Busch, Hamburg
Murkens Hof, Schroetersaal, Klosterstr. 25, Lilienthal
- Di 08.10.** 19:30 Uhr - Vortrag
Auf der Jagd nach den besten Sichtbedingungen: Sonnenfinsternisse in den USA und Australien
Ref.: Dr. Kai-Oliver Detken und Alexander Alin, AVL
AVL-Vereinsheim, Würden 17, Lilienthal
- Mi 30.10.** 19:30 Uhr - Vortrag
Saturn - Herr der Ringe
Ref.: Dr. Barbara Cunow, Pretoria Südafrika
Murkens Hof, Schroeter Saal, Klosterstr.25, Lilienthal
- Do 21.11.** 19:30 Uhr - Vortrag
Das Anthropische Prinzip – Die außergewöhnlichen Bedingungen bei der Entstehung unseres Universums
Ref.: Dr. Gert Traupe, AVL
AVL-Vereinsheim, Würden 17, Lilienthal

Im Anschluss an die Vorträge in Würden bieten wir bei klarem Himmel Beobachtungen in der AVL-Sternwarte an!



Die große Wand im Nordamerika-Nebel

Foto: Gerald Willems, AVL