



45

01/16

ISSN 1867-9471

Schutzgebühr 3 Euro,
für Mitglieder frei

WAS LANGE WÄHRT...
Einweihung des Telescopiums

DIE AVL IM OBERHARZ
Besuch auf der Sternwarte St. Andreasberg

Die Himmelspolizey
Jahrgang 12, Nr. 45
Lilienthal, Januar 2016

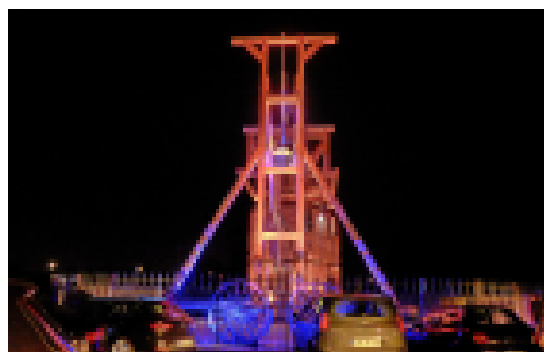
INHALT

Die Sterne	3
Neues vom Telescop(ium)	4
AVL-Reisebericht 2015	
Besuch der Sternwarte in Sankt Andreasberg.....	9
Positionsbestimmung	
Eine Erzählung über die Reise des Planeten Erde vom Mittelpunkt des Weltalls zur Randerscheinung (Teil 1).....	15
Was machen die eigentlich?	
Das Hertzsprung-Russell-Diagramm.....	20
Impressum	21
34. BoHeTa:	
Auf der Jagd nach Kometen und Neuentdeckungen.....	22
Neues aus der AVL-Bibliotheksecke	27
Termine	28
Zu guter Letzt	
Der Nordhimmel über Würden.....	28

Der Volksmund sagt: „Was lange währt, wird endlich gut“. Seit Beginn des Jahrtausends ist an dem Wiederaufbau von Johannes Hieronymus Schroeters berühmten Teleskop geplant worden. Nun endlich, 15 Jahre später, ist es soweit: Das Teleskopium wurde offiziell am 28. November des vergangenen Jahres eingeweiht. Daher zielt in der Ausgabe 45 der Himmelspolizey der Nachbau des 27-Fuß-Teleskops unser Titelblatt.

Im vergangenen Herbst waren die Mitglieder der AVL mal wieder fleißig in Sachen Astronomie unterwegs. Zunächst besuchte eine Gruppe von 10 Reisenden die Sternwarte in St. Andreasberg im Oberharz. Dort genossen sie nicht nur die herrliche irdische Landschaft sondern auch den ebenso herrlichen Sternenhimmel. Wenig später reisten Mitglieder nach Bochum zur alljährlichen Herbsttagung. Über beide Reisen wird in dieser Ausgabe detailliert berichtet.

Titelbild: Tietze, Bremen. Bild Seite 2: Schwertfeger, Essen.



Die Sterne, liebe AVL-Mitglieder, haben während der vergangenen Tage und Wochen ein helles Licht auf Lilienthal geworfen. Dass das mit den Geschehnissen gegenüber des Borgfelder Landhauses zu tun hat, kann sich vermutlich bereits jetzt jeder denken. Der Traum unseres Gründungsmitglieds Klaus-Dieter Uhden wurde am 28. November 2015 Wirklichkeit und in einem Festakt im Borgfelder Landhaus gefeiert.

Unsere Astronomische Vereinigung besteht seit 15 Jahren. Zum einen wollten die Gründungsmitglieder der AVL die Astronomie wieder in Lilienthal wieder etablieren und zum anderen sich für den Nachbau des 27-Füßers von Johann Hieronymus Schröter einsetzen. Damit niemand dieses Vorhaben vergisst, wurde diese Absicht bei der Gründung des Vereins in unsere Satzung hineingeschrieben.

Die damaligen Pläne waren weitreichend. Wir alle haben verfolgt, was sogar mit zugesagten EU-Mitteln verwirklicht werden sollte. Und wir in der AVL? Nun, für uns waren diese Pläne ein nicht überschaubares Projekt, bei dem niemand sagen konnte, was es für uns bedeutet. Dabei hat sich die AVL weiter entwickelt. Es haben sich unsere Arbeitsgruppen gebildet – ein Vorgang, der fort dauert und damit in ständiger Bewegung ist. Unsere regelmäßigen Vorträge und die Veranstaltungen zu aktuellen Geschehnissen am Tag- und Nachthimmel lieferten und liefern einen festen Beitrag zum Programm des Lilienthaler Kultur- und Freizeitangebots. Sonnen- und Mondfinsternisse, Venustransit oder das Erscheinen eines hellen Kometen werden mit unseren Veranstaltungen begleitet. Dazu werden Vorträge angeboten, die das Ereignis abrunden. Ich denke, wir können mit dem, was wir für die Region tun, zufrieden sein. Die Astronomie wieder in Lilienthal zu etablieren, ist also als gelungen zu betrachten.

Das Vorhaben, auch den 27-Füßer als Nachbau wieder aufzubauen, geriet allmählich in den Hintergrund. Von unseren gut 80 Mitgliedern sind, rechnet man Kinder und andere Familienmitglieder ab, rund die Hälfte in den Arbeitsgruppen aktiv – das ist ein hoher Anteil, mit dem wir ebenfalls sehr zufrieden sein können. Sollte das Projekt 27-Füßer wie auch immer umgesetzt werden, wer von uns würde dafür zur Verfügung stehen? Ab und an kam diese Frage im Vorstand auf und wir konnten sie nicht beantworten. Kann dieses Projekt überhaupt jemals Wirklichkeit werden? Und wenn ja, was würden wir dabei für eine Rolle einnehmen? Es waren Fragen, die niemand beantworten konnte. Und bisher mussten wir das auch nicht.

Sommer 2014:

Die Lage ändert sich vollkommen! Auf dem Einweihungsfest zur Linie 4 der Bremer Straßenbahnerweiterung nach Lilienthal kam Klaus-Dieter Uhden auf mich zu und sagte, dass sich etwas in Sachen 27-Füßer täte und wir uns möglichst bald zusammensetzen sollten. KDU hatte glücklicherweise nicht bemerkt, dass mir dabei etwas eng um den Hals wurde. Denn wenn dieses Projekt tatsächlich umgesetzt werden würde, wäre die AVL dazu so unvorbereitet wie nie zuvor. Wie auch, unsere Aktivitäten waren ja schon seit Jahren an feste Aufgaben gebunden und das Telescopium lediglich ein diffuser Eintrag in unserer Satzung. Es war ganz gut, dass zunächst die Ferienzeit kam und wir diese Ankündigung etwas sacken lassen konnten. Auf der folgenden Vorstandssitzung musste diese Ankündigung natürlich eingehend besprochen werden. Es mag etwas befremdlich anmuten, aber wir haben zunächst erörtert, was wir als Verein dabei NICHT übernehmen können. Nur so war es

möglich festzulegen, was wir wirklich übernehmen wollen, was wir zusagen können und was ganz bestimmt nicht geht. Und das war auch notwendig, denn für September hatte Klaus-Dieter zu einer Besprechung im Borgfelder Landhaus eingeladen. Die besagte Besprechung fand statt und veränderte die Lage für uns vollkommen. Wer Klaus-Dieter Uhden kennt, sollte eigentlich wissen, dass er längst ein Konzept in der Schublade hatte, das ein erfolgreiches Umsetzen dieses Projekts sicherstellt. Und so war es auch. Die Macht Wissen.de wird die Leitung und Steuerung übernehmen und wir als AVL sind für die fachliche Betreuung vorgesehen. In verschiedenen Schreiben hatte ich euch das bereits geschildert. Neu für uns war auch, dass dieses Vorhaben auf einem Grundstück gegenüber des Borgfelder Landhauses entstehen sollte – etwas, was uns sinnvoll und für das Projekt förderlich erschien

Liebe AVL-Mitglieder, liebe Freunde, was für uns als Aufgabe bleibt ist kein Pappentier, es ist aber leistbar. Wir können das aber nur stemmen, wenn wir es fertigbringen, dazu eine entsprechende Arbeitsgruppe ins Leben zu rufen, die sich mit der Technik und nicht zuletzt mit der Geschichte der Astronomie vor 200 Jahren in Lilienthal auskennt. Es besteht bereits ein Kreis von AVL-Mitgliedern unter der Leitung von Hans-Joachim Leue. Dieser Kreis muss wachsen. Nur dann werden wir die Aufgaben, von denen wir zugegebenermaßen noch nichts ganz Genaues wissen, auch erfüllen können. Ich weiß, dass ich es schon mehrfach angesprochen habe, aber es wäre befremdlich, wenn die AVL bei diesem Projekt nur eine Randerscheinung darstellen würde. Wie auch immer wir uns zu diesem Projekt aufstellen werden, ich möchte Klaus-Dieter Uhden und seinen Mitstreitern zu diesem seit 15 Jahren vorangetriebenen und nun Wirklichkeit gewordenen Projekt von Seiten des Vorstands und sämtlicher AVL-Mitglieder herzliche Glückwünsche übermitteln. Klaus-Dieters Beharrlichkeit und seine Fähigkeit, eine Idee in ein derartiges Projekt umzuwandeln, ist bemerkenswert.

Es gäben natürlich noch verschiedene andere Dinge, die zum Neuen Jahr angesprochen werden müssten. Das Vortragsprogramm für das erste Halbjahr ist bereits veröffentlicht und unsere Jahreshauptversammlung im Frühjahr steht an. Wir müssen den Vorstand, den erweiterten Vorstand und die Kassenprüfer neu wählen. Der neue Vorstand wird danach fast vollständig neu zusammengesetzt sein. Und natürlich wollen wir die praktische Astronomie nicht vernachlässigen. Da ist der Astronomietag am 19. März und am 9. Mai haben wir einen Merkurtransit. Natürlich werden wir auch dazu Veranstaltungen anbieten. Es ist in diesem Brief an euch dieses Mal eher ein Blick in die Zukunft als auf das vergangene Jahr.

Aber dieses vergangene Jahr soll natürlich nicht unterschlagen werden. Im Namen der Mitglieder möchte ich allen Aktiven für ihre Unterstützung danken. Besonderer Dank gebührt den vielen Helfern, die oft spontan zur Verfügung stehen. Ebenso herzlichen Dank den Helfern, die regelmäßig Aufgaben übernehmen, wie sie zu einer funktionierenden Gemeinschaft, wie der unseren, zwingend dazugehören.

Lasst uns die neuen Aufgaben gemeinsam angehen. Überlegt bitte, wo ihr euch einbringen könnt und werbt in eurem Umfeld für die AVL. Es ist nach wie vor eine große Bereicherung, was wir mit unserer verhältnismäßig kleinen Astronomischen Vereinigung für die Menschen in und um Lilienthal anbieten. Liebe AVL-Mitglieder, ich wünsche euch und euren Familien ein glückliches neues Jahr 2016.

Gerald Willems



NEUES VOM TELESCOP(IUM)

von HANS-JOACHIM LEUE, Hambergen

Der Header zu meiner Berichterstattung über den Fortschritt beim Wiederaufbau des 27-füßigen Teleskops in der HiPo Nr. 44 endete abrupt mit „...zu einer späteren“. Der Rest „zu einer späteren Gelegenheit“ ist entweder einer Kürzungsmaßnahme oder dem Schlaf des Korrekturlesenden zum Opfer geworden. Um es vorweg zu nehmen: Sie, die Gelegenheit, ist noch nicht gekommen!

Die Einweihungsfeierlichkeiten im Borgfelder Landhaus am 28. November 2015 sind zwar gewesen, aber First Light war noch nicht! Will heißen, das Gerät ist bis auf Verbesserungsmaßnahmen nahezu komplett mit Optik und mechanischer Nachführung fertig, jedoch sind u.a. am Fahrwerk noch Änderungen nötig, die ein Verfahren des Teleskops zwar nicht unmöglich aber nicht ratsam erscheinen lässt. Und ohne Positionierung sind auch weitere Tests nicht möglich!

Die eingeplante Zeit für Tests von ca. 6 Wochen ist durch zahllose Behinderungen, deren Ursache m.E. nach in den Abgründen einer verwirrten Seele zu suchen sind, aufgezehrt worden.

Nur der pragmatischen Zusammenarbeit des letztlich aus 3 Personen bestehenden Projektteams mit engagierten Architekten, mit den Firmen und den Mechanikern für den Bau des Gebäudes und der Mechanik ist es zu verdanken, dass der Einführungstermin gehalten werden konnte.

Dabei wurde geklotzt und nicht gekleckert; es wurde nicht viel „Heiße Luft“ produziert! Es bedurfte auch keiner Vorstandssitzung, um die Dimensionierung einer Schraube festzulegen, oder der Prognose einer langfristigen Wettervorhersage, um evtl. einen Grund für die Aussetzung der Bauarbeiten zu finden!

Es gab Ärger, Zweifel und manche schlaflose Nacht. Aber auch Freude, wenn ein Bauabschnitt geschafft war oder die erdachte Konstruktion funktionierte. Alles vor dem Hintergrund, dass die Spender der nicht unbeträchtlichen Bausumme den Verantwortlichen ihr Vertrauen entgegengebracht haben, ihren finanziellen Beitrag sinnvoll zu verwalten. Das Teleskop in der vorliegenden Ausbauphase ist ein Produkt, welches in einem Zeitraum von ca. 8 Monaten von der Detailplanung bis zum Einbau des Spiegels wenige Tage vor der Einweihung entstanden ist.

Die viel zitierten 15 Jahre von der Idee bis zur Realität betreffen die anfängliche

Planung mit dem Science Center, die nachfolgenden abgespeckten Varianten bis hin zu dem glücklichen Moment, an dem über die Bührmann-Gruppe erstmals eine konkrete Chance zur Verwirklichung gegeben war. Der Autor musste aus privaten Gründen für einige Jahre aus dem Projekt aussteigen während Klaus-Dieter Uhdn mit der ihm implementierten Zähigkeit und Überzeugung für die Richtigkeit und Machbarkeit einer Aufgabe „am Ball geblieben ist“.

Dass diese Jahre im Nachhinein nicht nutzlos vergangen sind manifestiert sich in der Überzeugung der Macher, dass Science Center vom Zeitgeist überholt wurden und auf die Dauer kaum finanziell tragbar sind. Nicht anders sind die Schwierigkeiten vieler derartiger Einrichtungen zu erklären, die nicht in Ballungsgebieten genügend Zuspruch haben oder nicht durch Sponsoring am Leben gehalten werden können.

Was waren die Probleme am Projekt, die die Betriebsfähigkeit verzögert haben?

- Der Tubus brauchte viele Monate bis zur Fertigstellung, auch weil sich der Auftragnehmer, welcher auch die Mechanik für den Turmantrieb, für das Fahrwerk und die Teleskopnachführung und -bewegung konstruieren und fertigen wollte in Selbstüberschätzung hoffnungslos verfranzt hatte und schließlich die Auslieferung des Tubus mit zahlreichen unbegründeten Nachforderungen absichtlich blockiert hat.

- Der Schliff des Spiegels bereitete ungeahnte Schwierigkeiten, weil in der Sommerzeit die empfindlichen optischen Tests nicht durchgeführt werden konnten. Der Autor hat sich persönlich davon in Zeltingen-Raching, einem idyllischen Winzerort an der Mosel, überzeugen können. Die ungewöhnlich große Brennweite macht es nötig, dass Spiegel und Testvorrichtung ca. 15 Meter aus-

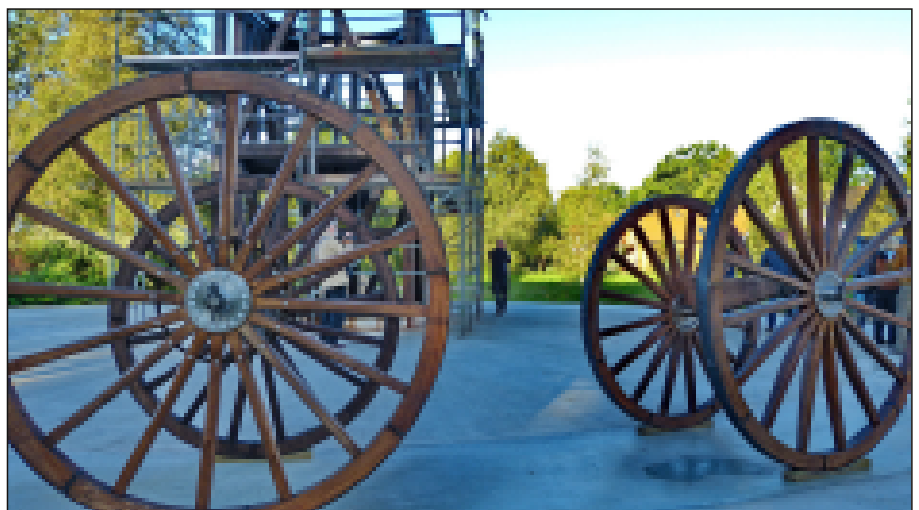


Abb. 1: Das extra angefertigte Fahrwerk aus Bayern
Alle Aufnahmen, so nicht anders gekennzeichnet, vom Autor.

einanderstehen müssen.

- Es gab u.a. Diskussionen, weil die Balkenkonstruktion zum Teil überdimensioniert wurde und dadurch das Fahrwerk unnötiges Gewicht zu tragen hat. Ein Belastungstest durch die Uni Bremen zeigte, dass die Räder stabil genug sind und lediglich die Achsaufhängung verifiziert werden sollte. Die bei derartig komplexen Konstruktionen üblichen Interface-Probleme seien detailliert an dieser Stelle nicht erwähnt!

Aber wen wundert's?

Hier ist ein Projekt auf die Beine gestellt worden, das nicht nur eine Alleinstellungsfunktion hat sondern ein Stück Technik- und Astronomiegeschichte dokumentiert.

Das Fernrohr ist kein Replikat; es ist ein Nachbau basierend auf einer technischen Beschreibung mit z.T. unterschiedlicher Bemaßung der mehrfachen, nicht eindeutig nachgehaltenen Veränderungen und Verbesserungen, auf einem danach angefertigten Modell und den dazu erstellten Zeichnungen, der nunmehr experimentell auf eine den astronomischen Anforderungen nötige Funktion getrimmt werden muss.

Zumindest haben die Nonchalant-Pragmatiker und zuweilen auch als Dilettanten und Stümper bezeichneten Protagonisten zusammen mit den beteiligten Konstrukteuren einen der Schroeterschen Zeichnung von 1793 adäquaten Nachbau zustande gebracht, der in den kommenden Wochen auch sicher mit dem Leben eines astronomischen Fernrohres beseelt werden wird.

Der folgende Bildbeitrag ist ein Kaleidoskop der Aktivitäten, die prägnant für die Baufortschritte waren: Mitte September kam das extra angefertigte Fahrwerk aus Bayern (Abb. 1), und der zuvor mit Segeltuch in Polyesterharz laminierte Tubus erhielt den ersten Farbanstrich (Abb. 2). Auch der Okularauszug wurde zu diesem Zeitpunkt fertig, musste aber wegen des großen Gewichtes durch ein mitlaufendes Gegengewicht innerhalb des Tubus entlastet werden. (Abb. 3)

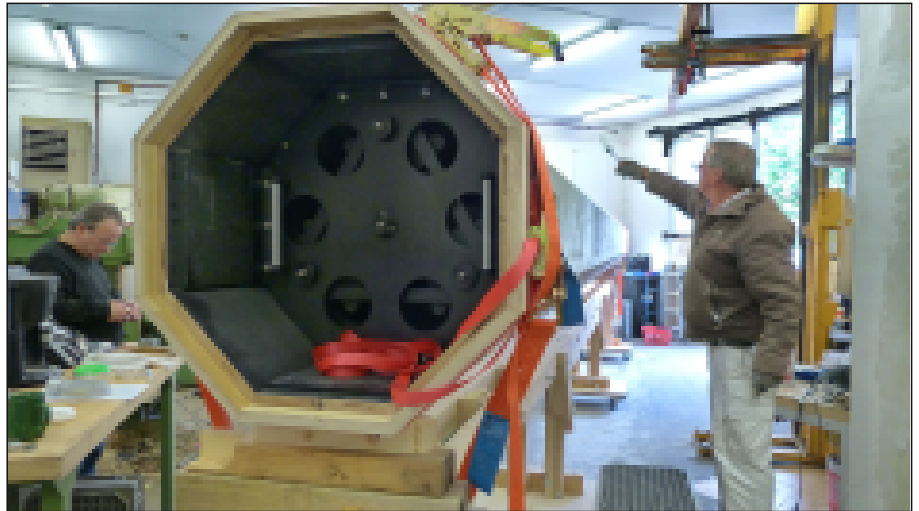


Abb. 2: Der Holztubus wird gestrichen.



Abb. 3: Okularauszug mit Fangspiegelhalterung.



Abb. 4: Der Drehkranz für die Plattform.

Der Turm war inzwischen verklintert worden, die Holzterasse und der Drehkranz (Abb. 4) waren eingebracht und Anfang Oktober kam endlich das Holz für die Plattform, die Seilböcke, für die Vertikalstütze über dem Fahrwerk und für die Beobachtungshütte (Abb. 5 und Abb. 6), so dass am 16.10.2015 Richtfest gefeiert werden konnte (Abb. 7).

In den Folgewochen geschah der Einbau der mitlaufenden Wendeltreppe, die Plattformendeckung, die Abdeckung des Treppenaufganges und die Montage der Vertikal- und Azimutverstellung auf der Plattform, bis am 18.11. der inzwischen angelieferte Tubus eingehängt werden konnte inklusiv der Montage der Rollen

und der Gegengewichte (Abb. 8 und Abb. 9).

Der Spiegel ließ noch auf sich warten! Er konnte erst am 22.11. geprüft und am 24.11. im Beisein von Buten & Binnen eingebaut werden (Abb. 10, Abb. 11 und Abb. 12).

Das schlechte Wetter verzögerte immer wieder, die bereits fertigen Elemente zu implementieren, so dass der Okularantrieb, das Sucherfernrohr und die Umzäunung erst wenige Tage vor der Einweihungsfeier am 28. November montiert wurden. Mit Ausnahme der noch fehlenden seitlichen Außentreppe macht das Teleskop einen relativ fertigen Eindruck (Abb. 13).

Inzwischen sind wenige Tests der Tubusverstellung mittels Seilwinde, Flaschenzügen und Hubrahmen gemacht worden für einen ersten Eindruck über die Stabilität der gesamten Konstruktion. Es darf zum heutigen Zeitpunkt (Anfang Dezember 2015) gesagt werden, dass sich das Gerät ziemlich gutmütig verhält und mit den Gegengewichten eine gute Entlastung des ca. 500 Kg schweren Tubus' auf das Vertikal- und Azimutalgetriebe erreicht wird.

Die kommenden Wochen werden durch Verbesserungsarbeiten die uneingeschränkte Beweglichkeit des Fernrohres ermöglichen, so dass das optische System justiert und geprüft werden kann.



Abb. 5: Der fertig verfugte Turm.



Abb. 6: Richtarbeiten aus der Sicht eines Kopters. Bild: Zimmererei von Lütken, OHZ.



Abb. 7: Richtfest.

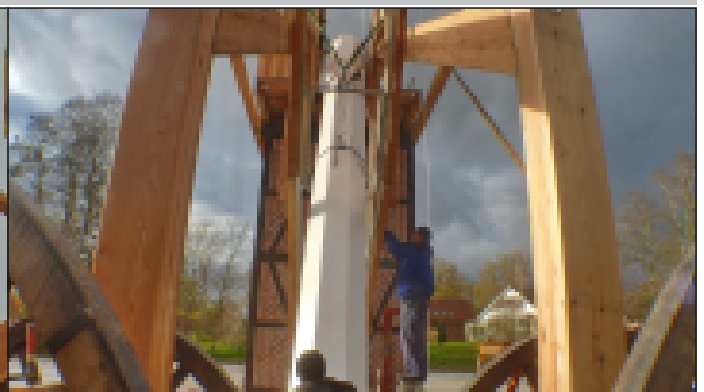


Abb. 8: Tubusmontage.



Abb. 9: Montage der Rollen.

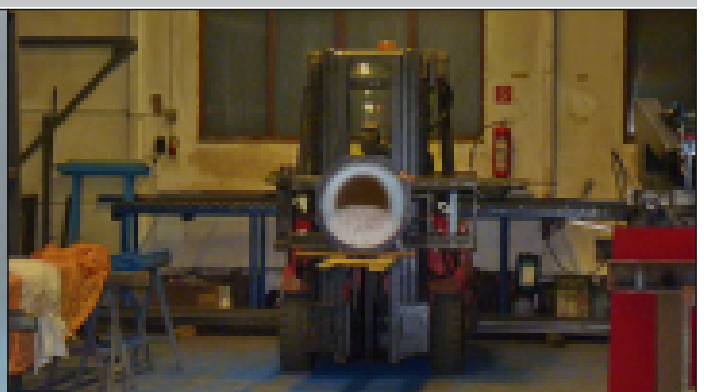


Abb. 10: Spiegelfest.



Abb. 11: Ronchitestbild des Spiegels.



Abb. 12: Spiegeleinbau in Gegenwart von „Buten & Binnen“ einpassen.



Abb. 13: Das Teleskop wartet auf den Einweihungstag! Bild: K.-D. Uhden.



Abb. 14: Das festlich illuminierte Fernrohr am Tag der Einweihung am 28. November 2015. Bild: Duwe, Lillenthal.



Abb. 15: Frontalansicht am 28. November 2015. Bild: Schwertfeger, Essen.

AVL-REISEBERICHT 2015:

Besuch der Sternwarte in Sankt Andreasberg

VON DR. KAI-OLIVER DETKEN, Grasberg & DR. GERT TRAUPE, Lilienthal

Die AVL-Vereinsreise stand dieses Jahr im Zeichnen der Beobachtung und Fotografie. Es wurde dafür die Sternwarte Sankt Andreasberg im Oberharz ausgesucht, die in 710 m Höhe des Meeresspiegels liegt und gebirgsähnliches Seeing bieten soll. Gleich unmittelbar daneben, liegt das Internationale Haus Sonnenberg, bei dem sich die AVL-Teilnehmer einquartiert hatten. Dadurch war man mitten im Nationalpark Harz positioniert, der neben der Sternwarte auch schöne Wanderungen oder das Wasserregal in unmittelbarer Nähe anbot. Allerdings machte uns zuerst das Wetter einen gehörigen Strich durch die Rechnung, da wir am Donnerstagabend bei strömenden Regen und Nebel ankamen.

Wir reisten mit Privat-PKW's in Fahrgemeinschaften zum Reiseziel. Die Anfahrt erwies sich für einige, die die Südroute geplant hatten, als etwas schwierig, weil einige Verkehrswege im Harz komplett gesperrt waren. Unsere Unterkunft hatte etwas gehobenes Jugendherbergsniveau. Die Sanitär- und Duschbereiche der Zimmer waren renoviert und gut, das Mobiliar etwas gealtert. So etwas ist für uns ja nicht entscheidend. Nicht zu überbieten war die Freundlichkeit des Personals und die Hilfsbereitschaft der Rezeption. Man spürte, dass die Freundlichkeit von Herzen kam und nicht wie in manchen Grand-Hotels eine antrainierte Maske der Personalschulung war. So haben wir uns wirklich wohl gefühlt. Dass die Sternwarte St. Andreasberg [1] in dieser Begegnungsstätte zu Hause ist, erwies

sich dabei als echter Glücksfall.

Am Freitagmorgen waren wir im Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung [4] angesagt, wo uns der Geophysiker Dr. Walter Goetz in Empfang nahm, durch das Gebäude führte und die unterschiedlichsten Aufgaben erläuterte. Das Institut umfasst drei große Abteilungen:

1. Planeten und Kometen,
2. Sonne und Heliosphäre und
3. das Innere der Sonne und der Sterne.

Die Führung konzentrierte sich auf den ersten Arbeitsbereich, der durch die Erklärungen zu den Planeten- und Kometensonden sehr anschaulich wurde. Das MPI bereitete die Rosetta-Mission zum Kometen 67P/Churyumov-Gerasimenko [2] vor, ist verantwortlich für die Durchführung bedeutender Experimente und

die Sammlung der Ergebnisse, die an unterschiedlichen Orten ausgewertet werden. Die Rosetta-Mission nutzt ein zweiteiliges Fahrzeug, einen Orbiter um den Kometen und das Landefahrzeug Philae. Bekannt ist, dass das Landefahrzeug zwar auf dem Kometen gelandet werden konnte, dass aber die Fixierung auf der Landestelle nicht gelang, so dass der Lander in dem schwachen Schwerfeld mehrmals weiterhüpfte, bis er verkantet zum Stehen kam, an einer Stelle, wo die Versorgung mit Sonnenlicht prekär ist. Die Analyse des Landungsvorgangs ergab, dass der Boden des Kometen weicher ist als erwartet, denn die Dämpfung kam nicht nur durch die eingebauten Dämpfer des Landers zustande. Das ungeplante Hüpfen hatte aber auch einen Vorteil: Es wirbelte so viel Staub auf ($0,4 \text{ m}^3$), dass reichlich Material in die vorbereiteten Staubfänger geriet. Die Analysen dieses Staubes führten zum Nachweis von bisher 16 organischen Verbindungen, die Ausgangsstoffe für biochemische Reaktionen darstellen können. Bisher ließ sich wegen einer zu geringen Konzentration noch nicht feststellen, ob sog. Bausteine des Lebens im Kometenstaub enthalten sind. Interessanterweise fehlen Kohlendioxid und Ammoniak, obwohl die Forscher mit ihrem Vorkommen gerechnet hatten. Wir bewunderten die Nachbildung des Kometenkörpers (siehe Abbildung 2) und ließen uns die einzelnen Aufgaben des Projektes erklären. Das allerneueste Ergebnis beschreibt das MPI folgender-



Abb. 1: Eingang zum Max-Planck-Institut für Sonnenforschung in Göttingen
Abb. 1 und 2 sowie 5-9: Kai-Oliver Detken.

maßen: „Zum ersten Mal seit der Ankunft am Kometen 67P/Churyumov-Gerasimenko hat OSIRIS, das wissenschaftliche Kamerasystem an Bord der ESA-Raumsonde Rosetta, eine Staubfontäne so ablichten können, dass sich aus den Aufnahmen ein dreidimensionales Anaglyphenbild erstellen lässt. Die Staubfontäne trat am Tag vor dem Sonnenvorbeiflug des Kometen am 13. August 2015 in einer Phase hoher Aktivität auf“ [3]. Diese Staubfontänen werden speziell durch die Sonnenenergie hervorgerufen, denn der Komet befand sich am 13. August auf seiner Bahn am sonnennächsten Punkt. Auf der MPI-Homepage [4] befindet sich eine eindrucksvolle Simulation dieses Vorgangs.

Herr Goetz führte uns anschließend durch die Arbeitsbereiche, die wir allerdings nur teilweise betreten durften, weil die Reinräume natürlich keinen Zutritt von Publikum zulassen. Es dürfen in den Räumen, die absolut staubfrei bleiben müssen, keine Fremdkörper eindringen. Das wird normalerweise durch einen gewissen Überdruck gegenüber der Umgebung hergestellt. Aber wir konnten doch einige Bereiche betreten und sahen Unterdruckkammern, in denen Satelliten getestet werden. In den Unterdruckbehältern werden die Umgebungsbedingungen des Weltraums simuliert, in dem sich die Sonde aufhält: also Temperatur, Druck, Sonneneinstrahlung und auch Partikelströme. Das MPI hat eine Vorrichtung, mit der reales Sonnenlicht über Umlenkspiegel in solch einen Unterdruckbehälter geleitet werden kann, weil keine künstliche Lichtquelle in der Lage ist, Sonnenlicht angemessen nachzubilden. Die elektrische Verkabelung und mechanischen Ausrüstungen dieser Unterdruckkammern waren sehr eindrucksvoll, wie die Abbildung 3 zeigt.

Die Unterdruckkammern enthalten bei Durchführung der Mission immer ein zweites Modell der betreffenden Weltraumsonde. Wenn dann Probleme auftreten, werden diese am Zweitmodell nachgestellt und nach einer Lösung ge-



Abb. 2: Gruppenfoto vor der Nachbildung des Kometen 67P/Churyumov-Gerasimenko.

sucht. Der Besuch und die Führung verliefen sehr abwechslungsreich. Vor allem hatte Herr Goetz eine Engelsgeduld mit unseren vielen Fragen, die teilweise sehr speziell waren. Besonders die Beobachtergruppe unseres Vereins wollte es immer ganz genau wissen. Dr. Goetz blieb uns aber nichts schuldig. Die Führung wurde immer wieder durch neue Fragen vertieft und zog sich dadurch etwas in die Länge. Aber langweilig ist keinem geworden, auch dank der

freundlichen und gut erklärenden Ausführungen unseres Guides. So etwas ist tausendmal besser als ein elektronischer Audioguide auf einem Tonträger: der beantwortet nämlich keine Fragen! Das Ganze stellte der Öffentlichkeitsarbeit des MPI ein sehr gutes Zeugnis aus und war eine perfekte Werbung in eigener Sache.

Ich (G.T.) recherchierte, auf welche Weise Dr. Goetz an der wissenschaftlichen Auswertung der Marsmission beteiligt ist,

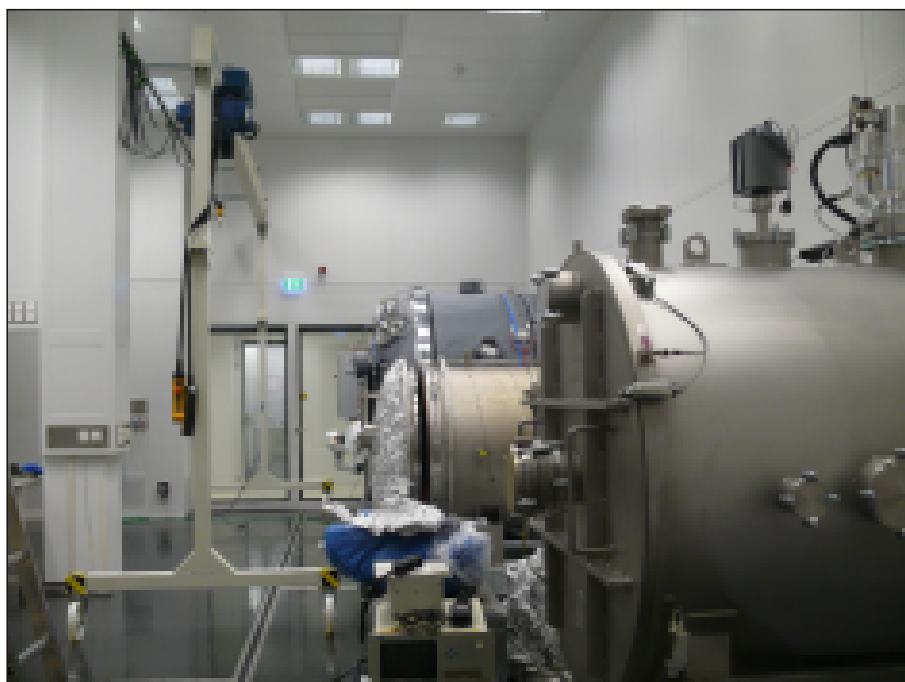


Abb. 3: Vakuumkammern zum Testen von Satelliten.
Abb. 3 und 4: Gert Traupe.

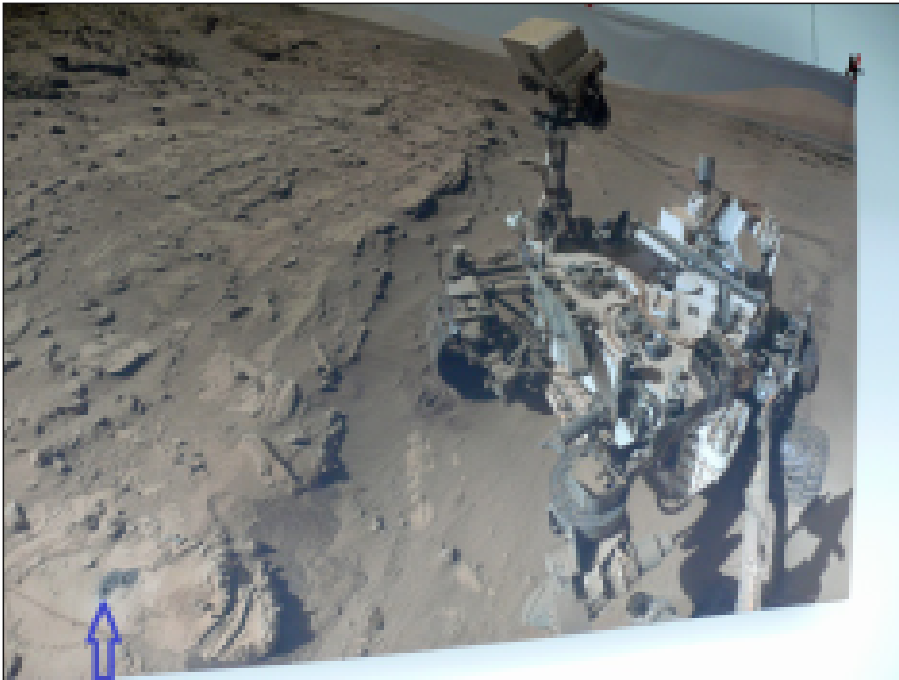


Abb. 4: Das Selfie des Mars-Rovers Curiosity mit Bohrloch (siehe Pfeil).

denn (in der ihm eigenen bescheidenen Art - das war mein Eindruck!) hat er das nicht an die große Glocke gehängt. Er ist „Participating Scientist“. Dabei ist er auch eine Zeitlang direkt vor Ort bei der NASA gewesen, um das Gefährt zu steuern. Die Ziele dieser Marsmission sind folgendermaßen definiert: „Schwerpunkt der wissenschaftlichen Untersuchungen ist die chemische und mineralogische Zusammensetzung von Gesteinen und Regolith (Bodenmaterial) sowie die Suche nach organischen Verbindungen und deren Charakterisierung. Des Weiteren ver-

fügt der Rover über eine Wetterstation und misst die UV Strahlung und Strahlendosis an der Oberfläche des Planeten“ [4].

Und was wurde bisher herausgefunden? Es gab auf dem Mars einmal ein deutlich lebensfreundlicheres Klima als gegenwärtig. Die Sedimente des Kraters, in dem Curiosity steht, waren einmal Ablagerungen in einem See. Der Rover konnte Sonnenflecken, die über die Sonnenscheibe wanderten, beobachten. Im Januar 2015 wurde die Steuerungssoftware aktualisiert. In der Atmosphäre befindet

sich Methan. Der Rover konnte zweimal eine Erhöhung der Methankonzentration in seiner unmittelbaren Umgebung feststellen. Eine Erklärung dafür gibt es allerdings noch nicht. Das Gerät hat sich mehrmals selbst fotografiert (= Maschinen-Selfie!). Dabei wurde auch eine Bohrstelle aufgenommen, die der Rover gebohrt hat, um Bodenproben zu analysieren (siehe Abbildung 4).

Nach etwa zwei Stunden lebendiger Führung wurden wir freundlich verabschiedet, konnten in der Uni-Mensa essen und nach der Rückkehr nach St. Andreasberg eigene Pläne verfolgen.

Am Abend war das Wetter leider immer noch neblig und regnerisch, so dass wir als Ausweichtermin eine gegenseitige Vorstellung in der Sternwarte mit den Sternfreunden aus Hattingen (Essen) [5] eingeplant hatten. Und das, was dazu auf der Homepage der Sternwarte St. Andreasberg geschrieben wurde (siehe [6]) kann man in der Tat 1:1 unterschreiben: „Teleskoptreffen gibt es in Deutschland reichlich und es werden immer mehr. Die neue Variante eines astronomischen Treffens erlebten Amateurastronomen dreier Sternwarten am 2. Oktoberwochenende in St. Andreasberg. Bei dieser Gelegenheit stellten sich die einzelnen Sternwarten vor und es gab reichlich Möglichkeit, sich über die Sternwartenarbeit, Vereinsgeschäft und Möglichkeiten, Nachwuchs zu generieren, auszutauschen. In bester Erinnerung wird den angereisten Sternfreunden aus Hattingen und Lilienthal der Nachthimmel in St. Andreasberg bleiben. Denn das, was Vorsitzender Utz Schmidtke in seiner Begrüßung hinsichtlich der in Deutschland fast einmaligen Himmelsqualität andeutete, konnten die Sternfreunde aus Hattingen und Lilienthal gleich nach dem Aufbau ihrer Beobachtungs- und Fotogeräte live erleben: Beste Bedingungen bis zum frühen Sonntagmorgen. So stellten alle zufriedenen Gäste bei der Abreise am Sonntagvormittag fest, dass solch ein Treffen Fortsetzung finden sollte.“



Abb. 5: Sternwarte St. Andreasberg mit zwei voll ausgestatteten Säulen im Vordergrund.

Zur Sternwarte St. Andreasberg in aller Kürze drei Feststellungen:

1. Sie bietet eine der sechs besten Beobachtungsorte in der BRD (Dunkelheit des Nachthimmels),
2. sie ist vollständig behindertengerecht angelegt (schräge Rampen) und
3. sie hat schon einige regionale Preise für ihre Arbeit gewinnen können.

Sie ist wirklich interessant: verschiedene Säulen gestatten dem Hobbyastronomen eigene Montierungen und Gerätschaften dort selbst zu betreiben, inkl. entsprechender Stromversorgung. Da sie erst seit 2008 besteht, ist sie in manchen Bereichen noch im Aufbau begriffen. Sie hat etwa 80 Mitglieder und offensichtlich einen sehr engagierten Vorstand. Das nächstgrößere Projekt ist eine Kuppel, wofür der Verein Mittel in Höhe von 100.000 Euro veranschlagt. In solchen Dimensionen denken wir natürlich nicht. Wir wollten uns hinter der ausführlichen Präsentation der Sternwarte aber nicht verstecken. Kai-Oliver Detken hat die AVL-Präsentation mit den Beobachtergruppen und der Kindergruppe sowie den Veranstaltungen vorgestellt. Gert Traupe ließ es sich nicht nehmen, aus der Arbeit der Gruppe der Astrophysiker zu berichten und in einem extemporierten Kurzvortrag über die Neutrino-Forschung sowie den Nobelpreis dieses Jahres einen Eindruck unserer Arbeitsweise

zu vermitteln. Dazu hatte Gert Traupe glücklicherweise in den Tagen vorher etwas recherchiert. Aber wir haben uns ja tatsächlich schon damit befasst und werden es weiter tun.

Diese Begegnungen waren ein Glücksfall, den wir bei der Reisevorbereitung noch nicht ahnen konnten, die sich aber als außerordentlich fruchtbar erwiesen. Der Abend endete in der gemütlichen Kellerbar bei Musik vom mitgebrachten iPod und einem gegenseitigen Austausch.

Samstagsvormittag machten einige auf eigene Faust einen Ausflug zum Kloster Walkenried [7] und waren von dem Museumskonzept beeindruckt. Hier hatte Gert Traupe ein Heimspiel, da er dort in der Vergangenheit einige Führungen und Trauungen durchgeführt hatte. Er konnte dann auch so einiges interessantes berichten. Das Kloster selbst ist Teil des UNESCO-Weltkulturerbes und bietet eine absolut sehenswerte Ausstellung, die den dritten Preis in einem bundesweiten Wettbewerb für Museen gewonnen hat. Im frühen 13. Jahrhundert entwickelten die Walkenrieder Mönche erste Systeme zur Wasserversorgung ihrer eigenen Teiche. Sie haben dadurch die Oberharzer Wasserwirtschaft mitbegründet. Aber auch in der Architektur waren die damaligen Mönche führend. So weist das Kloster eine bauliche Sonderform auf, da der nördliche Flügel des Kreuzgangs

zweischiffig ist. Dadurch wird mehr Licht in die Hallen gelassen, so dass sie einen freundlichen und warmen Charakter erhalten (siehe Abbildung 6). Der Mönchsorden der Zisterzienser besiedelte damals in einem dichten Netz ganz Europa und wurde wie ein richtiges Unternehmen geführt. Die Bauernkriege machten dem im Jahr 1525 ein Ende, nachdem ca. 800 Bauern das Kloster verwüsteten. Die Ruinen wurden nie wieder aufgebaut.

Der Samstagnachmittag stand im Zeichen des Oberharzer Wasserregals [8] und der Geschichte des Bergbaus im Westharz. Ebenfalls beide unter dem UNESCO-Weltkulturerbe stehend. Wasserregal heißt das Gebilde, weil der Bergbau und die Nutzung des Wassers ein königliches Recht waren (ein sog. Regal), das verliehen werden musste. Zusammengefasst ist das Oberharzer Wasserregal ein geschaffenes System zur Umleitung und Speicherung von Wasser, das die Wasserräder in den Bergwerken antrieb. Es gilt als bedeutendstes vorindustrielles Wasserwirtschaftssystem des Bergbaus, denn schließlich gab es im 16. Jahrhundert noch keine Dampfmaschinenteknik. Dipl.-Forstwirt Christian Barsch leitete uns auf einer gut vierstündigen Exkursion, die niemals langweilig wurde, weil wir mit Fragen, Überlegungen und Hypothesen einbezogen wurden. Das war ein gelungenes Beispiel für entdeckendes Lernen. Jeder Didaktiker hätte daran seine helle Freude gehabt. Wir erkundeten die Grube (=Bergwerk) Samson [9], erfuhren viel über die Produktionsweise, die Lebens- und Arbeitsbedingungen (unbeschreiblich hart für heutige Verhältnisse). Die Grube Samson wurde bereits 1537 eröffnet und gehörte während ihrer Betriebszeit bis 1910 zu den tiefsten Bergwerken der Welt. Dann standen wieder technische Aspekte im Vordergrund: wie bekommt man das Erz aus 600 m Tiefe an die Oberfläche und wie werden Wasserräder zum Abpumpen des Grubenwassers eingesetzt?



Abb. 6: Flügel des Kloster Walkenrieds, in dem auch Konzerte stattfinden.



Abb. 7: Besichtigung des Stausees des Oberharzer Wasserregals mit Christian Barsch.

Ein besonderes Highlight der Besichtigung war daher die sogenannte Fahrkunst [10], die zur Fahrt in den Bergschacht verwendet wurde. Ein von Wasserkraft drehendes Wasserrad trieb dabei zwei Stangen an, die durch eine Art Wippe zwei lange Stangen mit leiterähnlicher Vorrichtung im Bergschacht hoch und runter bewegten. Der Bergmann stand dabei auf einem schmalen Brett und musste immer zwischen den Stangen hin- und herspringen, um nach unten oder oben fahren zu können. Diese Einrichtung, die ca. 1833 erfunden wurde, wird bis heute genutzt, um die Wasserturbinen zu warten, die den Ort St. Andreasberg immer noch komplett mit Strom versorgen. Dadurch befindet sich dort der fünfgefährlichste Arbeitsplatz in Deutschland. An dieser Stelle kann man durchaus von großer Nachhaltigkeit sprechen, wie man uns versicherte, da das Wasser immer noch durch die gleichen Systeme aus dem Berg gepumpt wird, wie zur aktiven Bergbauzeit. Durch die Besichtigung haben wir etwas von dem Erfindungsreichtum und der Ausdauer der Bergleute zu spüren bekommen. Die Begehung der oberirdischen Wasseranlagen, der Teiche und Kanäle, der sogenannten Gräben (z.B. Rehberger Graben) war ebenfalls sehr instruktiv. Wir besichtigten hierfür einen

alten Stausee, der heute immer noch in Benutzung ist. Dabei machte uns der kalte Ostwind bereits ein wenig zu schaffen, obwohl die Sonne inzwischen ohne Wolken schien. Die Vorfreude auf den Abend machte dies aber wieder wett, da es ein klarer Himmel zu werden versprach. Uns wurde auch deutlich, dass die Bewaldung mit Fichten nicht ursprünglich der Baumbestand des Harzes war, sondern ein Ergebnis späterer Aufforstung. Gegenwärtig werden die „Sünden“ der Vergangenheit korrigiert. Herr Barsch erzählte, er habe in den letzten 20 Jahren keine Fichte mehr gepflanzt, und das hat seine guten Gründe. Der Mischwald wird zurückkommen, auch mit menschlicher Hilfe. Aber der Wald hilft

sich auch selbst. Die Führung mit Herrn Barsch war sehr informativ, was im Gästebuch inzwischen hinterlegt ist. Allen, die einen Eindruck haben möchten, ist zu empfehlen, die Homepage des Weltkulturerbes Oberharzer Wasserwirtschaft [8] einmal anzuklicken.

Während wir Freitagabend nicht beobachten konnten, war das Wetter am Samstag wie erwähnt traumhaft: klarster Himmel. Nach dem Abendessen ging es daher gleich an den Aufbau des eigenen Equipments, da die zweite Astronomie-Gruppe sich auch bereits anfangs Beobachtungsplätze zu sichern. Ernst-Jürgen Stracke und Kai-Oliver Detken bauten ihre Reisemontierungen der Marke AstroTrac auf, während Volker Kunz und Jürgen Adamczak ihre Stative auf Position brachten. Der Himmel änderte



Abb. 8: Milchstraßenaufnahme mit Beobachtungsplatz der Hobby-Astronomen.

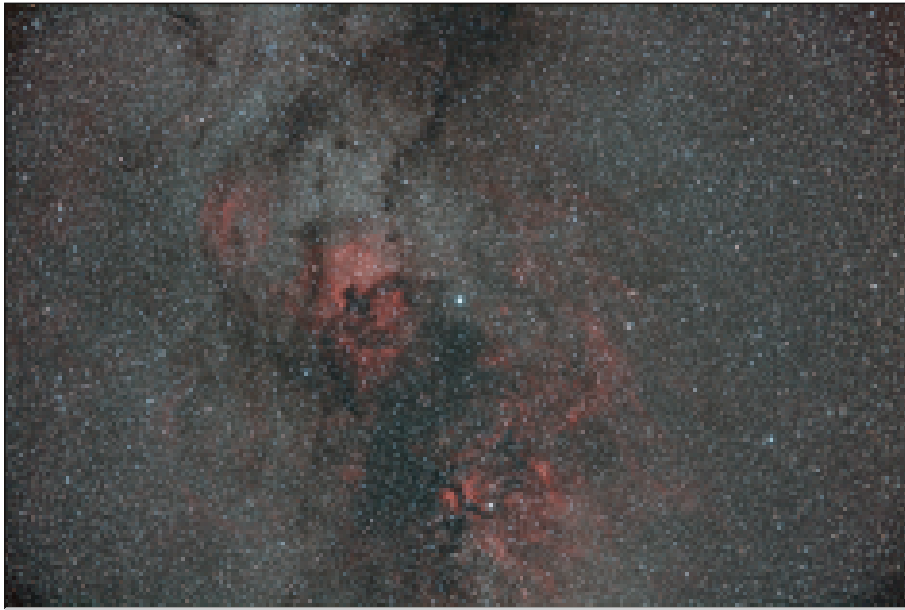


Abb. 9: Ausschnitt der Milchstraße, um den Stern Deneb herum.

sich nun schlagartig; es wurde immer dunkler und die Milchstraße stieg empor. Die AVL-Mitglieder erkundeten nun den Himmel mit eigenen Augen oder mit Hilfe von Ferngläsern. Gert Traupe nahm dies so wahr: „Die Sterne lagen funkelnd wie auf einer Samtdecke; so schön habe ich die Milchstraße noch nie mit eigenen Augen gesehen. Auch Andromeda war mit bloßem Auge sichtbar. Beeindruckend!“.

Die Abbildung 8 setzt sich aus nur zwei Aufnahmen der Milchstraße mit je 5 min Belichtungszeit zusammen, die mit einem 10mm-Fisheye und einer AstroTrac-Nachführung aufgenommen wurden. Diese Abbildung sowie die Abbildung 9 machen klar, wie gut der Himmel im Harz war. Auch Ernst-Jürgen Stracke war begeistert und meinte: „Da lohnt sich ge-

wisse eine ganze Fotonacht“.

Die Abbildung 9 zeigt die Region des Sternbild Schwans, um den Stern Deneb herum. Hier sind einige interessante Nebelregionen enthalten, wie der Nordamerikanebel (NGC 7000), der Pelikanebel (IC 5070) und der Schmetterlingsnebel (IC1318), die bei 50 mm Brennweite bereits gut herauskommen. Es wurde pro Bild wieder 5 min Belichtung investiert, bei 800 ASA und einer Bildanzahl von 12. Die Vielzahl der Sterne verblüfft auf diesem Foto, welches mit einer Gesamtbelichtungszeit von nur 1 Stunde auskommt, und zeigt die guten Bedingungen dieser Nacht.

Erste Fototests wurden gemacht, die Ausrichtung der Montierung immer wieder überprüft und gegenseitig Tipps gegeben. Jeder hatte ein anderes

Equipment mit dabei, so dass auch ein Austausch zwischen den Hobby-Fotographen interessant und abwechslungsreich war. Die Milchstraße war wolkenartig zu erkennen, so dass man von einem Gebirgshimmel sprechen konnte. Nur die Wüste, weit ab von Städten, bietet ein besseres Seeing. Alle waren begeistert - man konnte sich am Himmel anhand der mitgebrachten Ferngläser kaum satt sehen. Der kühle Ostwind machte es zwar notwendig, dass man sich mit mehreren Pullovern ausstaffierte, aber jeder Teilnehmer hielt so lange wie möglich durch. Zwischenzeitlich wurde noch einer Kindergruppe der Sternenhimmel näher gebracht. Nachdem nach und nach die Beobachter spärlicher wurden, packten Ernst-Jürgen und Kai-Oliver Detken um 1 Uhr dann auch als letzte Fotografen ein.

Am Sonntag ging es nach dem Frühstück nach Hause. Ein Gesamtfazit soll an dieser Stelle nicht gezogen werden. Aber eins sollten wir nicht aus dem Auge verlieren: Den Kontakt zur Sternwarte St. Andreasberg und ihren Protagonisten. In dieser informellen Zusammenarbeit könnte auch für uns noch etliches Potential liegen. Darüber wird im Vorstand sicher noch gesprochen werden.



Hinweise zu Websites

- [1] Sternwarte Sankt Andreasberg: <http://sternwarte-sankt-andreasberg.de>
- [2] 67P/Churyumov-Gerasimenko: http://www.dlr.de/dlr/desktopdefault.aspx/tabid-10733/1278_read-9199/#/gallery/18582
- [3] Rosetta sieht erste Staubfontäne in 3D: http://www.mps.mpg.de/4149036/Aktuelles_2015_10_09_Rosetta_sieht_erste_Staubfontaenen_in_3D
- [4] Homepage des Max Planck Instituts für Sonnensystemforschung: <http://www.mps.mpg.de/de>
- [5] Homepage der Sternenfreunde Hattingen: <http://www.sternwarte-hattingen.de>
- [6] Astrotourismus: Treffen sich drei Sternwarten: <http://sternwarte-sankt-andreasberg.de/astrotourismus-treffen-sich-drei-sternwarten/>
- [7] Homepage des Kloster Walkenried: <http://www.kloster-walkenried.de>
- [8] Homepage des Weltkulturerbe Oberharzer Wasserwirtschaft: <http://www.ohwr.de>
- [9] Homepage der Grube Samson in Sankt Andreasberg: <http://www.oberharz.de/sommer/bergbau-im-harz/grube-samson-sankt-andreasberg/>
- [10] Fahrkunst-Darstellung bei Galileo: <http://www.prosieben.de/tv/galileo/videos/die-fahrkunst-in-der-grube-samson-clip>

POSITIONSBESTIMMUNG

Eine Erzählung über die Reise des Planeten Erde vom Mittelpunkt des Weltalls zur Randerscheinung (Teil 1)

von PETER KREUZBERG, Achim



Diese Bild, von den Astronauten der Apollo 8-Mission aufgenommen am Heiligen Abend des Jahres 1968, demonstriert wie kaum ein anderes, wie die Erforschung des Weltraums den Blickwinkel der Menschen auf die Welt verändern kann.

Was für ein Weg durch Raum und Zeit, den die Menschen zurückgelegt haben, seit erste intelligente Augen den Sternenhimmel musterten. Wähte sich der Mensch zunächst im Mittelpunkt des himmlischen Geschehens, so musste er bei fortschreitender Erkenntnis über das Weltall und die Dinge darin, erkennen, dass die Vielfalt und die Größe des Universums schier unerschöpflich sind. Der Mensch selbst ist zum Beobachter geworden und wird im gleichen Maße nur eins von vielen Wundern sein, wie die Zahl der Wunder mit der Erforschung des Universums zunimmt.

Kommen Sie mit auf eine bebilderte Reise über die großen Entdeckungen der Astronomie, die zur Folge haben, dass wir auch heute noch unser Weltverständnis fortwährend anpassen müssen; ebenso wie es jene Zeitgenossen, denen wir die großen Entdeckungen zu verdanken haben, es einst getan haben.

Weltbilder Immer dann, wenn wir an das „Große Ganze“ denken, bauen wir uns eine Vorstellung über die Welt zusammen. Wir schaffen uns ein Weltbild über unsere Erfahrungen hinaus. Zwar individuell, aber geprägt vom Zeitgeist

um uns herum und geprägt vom verfügbaren Wissen. Es bleibt nicht aus, dass der subjektive Anteil des Weltbildes, das wir uns erschaffen, gering ist, da wir eine große Menge an Informationen, unsere Zeit betreffend, nicht selbst erfahren und

oft auch nicht verstehen. Es ist also ein objektives und theoretisches Bild von der Welt, das wir uns bei unserem Bemühen, das „Große Ganze“ zu erfassen, in unserer Vorstellung erzeugen. Die hierbei von vielen Zeitgenossen gemeinsam wahrge-

nommenen Informationen beruhen auf Merkmalen von dominierender Wichtigkeit. Solche Merkmale prägen die Weltbilder langer Geschichtszeiträume und sogar ganzer Epochen.

Dramatische Naturereignisse wie Blitz und Donner, Erdbeben, Sintfluten, Dürren, Vulkanausbrüche und was die Natur ansonsten noch an Schrecknissen bereithielt, haben die Menschen stetig aufs Neue nachdrücklich eingeschüchtert und tun dies auch heute noch. Und der nicht aufgeklärte Mensch hat zu allen Zeiten immer einen Schuldigen gesucht oder zumindest einen Verursacher. Die unerklärlichen Ereignisse wurden Göttern zugeschrieben, die wiederum die Menschen mit Naturgewalten für ihr Verhalten bestrafen oder einschüchtern wollten. So hat die Allmacht der Natur von Beginn der Menschwerdung an die Weltbilder der Menschen geprägt. Das Gemenge von Göttern und Natur war zu allen Zeiten der Urstoff von Weltbildern.

Es ist nicht Ziel dieser Bildergeschichte, allen Weltbildern seit den ersten Schriften vor ca. 8.000 Jahren nachzuspüren. Wohl aber jenen Weltbildern, die kosmologisch geprägt sind; die also die Erde und den Weltraum im Fokus haben. Was nicht besonders schwierig ist, denn der Himmel, der in seiner Unerreichbarkeit mit ganz besonderer Eindringlichkeit auf den Menschen wirkt und dessen leuchtende Objekte sich einem Uhrwerk gleich auf stetigen Bahnen in der Gestalt von Sternen, Planeten, Sonne und Mond über den Himmel bewegen und Rätsel und Offenbarung zugleich sind, ist allgegenwärtig.

Dem Himmel kann keiner entkommen. „Man sieht ihn nicht, weil man ihn immer sieht.“ sagte einst der bekannte Biologe Lamarck. Und Platon vertrat die Ansicht, der Mensch sei erst durch die Beobachtung der Sterne zur Philosophie durchgedrungen. Einige moderne Philosophen verstiegen sich sogar in der Behauptung, dass der aufrechte Gang des Menschen eine evolutionäre Notwendigkeit gewesen sei, damit er die Sterne bes-

ser beobachten könne. Wobei ich überzeugt davon bin, dass dies besser im Liegen funktioniert, was jedem klar ist, der einige Stunden lang Sternschnuppen gezählt hat. Und außerdem wäre damit der Idee Vorschub geleistet, das Universum selbst würde aufrecht gehendes, intelligentes Leben erschaffen, nur damit es von diesem bewundert werden kann. Obwohl genau diese Aussage Kern einer strengen Auslegung des anthropischen Prinzips ist. Sehr viele Philosophen, inklusive Immanuel Kant, haben sich damit auseinandergesetzt; natürlich nicht unbedingt in Verbindung mit der Erfindung des aufrechten Ganges.

Kosmologisch geprägte Weltbilder haben immer die Position der Erde und damit auch die der Menschen zum übrigen Weltall zum Inhalt. Aufregend und bewegend ist hier besonders der Zeitraum ab der Antike.

Scheibe oder Kugel? Für den leider viel zu früh verstorbenen Autor, Terry Pratchett, war dies nie eine Frage, denn seine Romane erzählen überwiegend von den Menschen auf der Scheibenwelt, die auf den Rücken von vier Elefanten liegt, die wiederum auf dem Panzer der Schildkröte GroßA'Tuin stehen, die daselbst durch den Weltraum schwebt, umkreist von einer eigenen Sonne.

Die Erde in der Gestalt einer Kugel zu sehen, ist ein alter Hut. Es war den Menschen schon sehr früh bekannt, dass die Welt kugelförmig ist und dass es keinen Rand gibt, von dem man herunterfallen kann. Selbst vor dem Beginn jener Schriftensammlung, die ca. 900 Jahre vor Christi Geburt begann und zum Alten Testament wurde, war den Menschen aus der Beobachtung der Natur bekannt, dass die Erde keine Scheibe ist. Das Beispiel der am Horizont versin-

kenden Schiffe, deren Masten noch zu sehen sind, während der Schiffskörper selbst schon „versunken“ ist (und umgekehrt), sei hier ein weiteres Mal strapaziert. Aber auch der runde Schatten der Erde auf der Mondscheibe, der bei Mondfinsternissen zu sehen ist, spricht für sich selbst (s. Abb. 1).

Die Kugelgestalt der Erde ist kein Problem für die Menschen und ist es auch nie gewesen, und auch nicht für die katholische Kirche, obwohl das Alte Testament bei der Schilderung des Schöpfungsaktes nur von der Erde und dem Himmel darüber berichtet, also von einer flachen Form der Erde. Die Gestalt der Erde eignete sich aber offenbar nicht sehr gut für ein Dogma, so wie es die Position der Erde im Weltall sehr wohl gewesen ist.

Belassen wir es also dabei. Es sei nur noch kurz erwähnt, dass wahrscheinlich der erste Mensch, der den Umfang der Erdkugel mit wissenschaftlicher Methodik ermittelte, Eratosthenes hieß und dies ca. 240 vor Christi Geburt vollbrachte. Wenn Sie, liebe Leser, wissen wollen, wie er das gemacht hat, können wir uns ja mal auf einen Kaffee verabreden.

Das Geozentrische Weltbild Die Erde ist das Zentrum der Welt. Wie kann es auch anders sein. Der Mensch ist von der göttlichen Bestimmung her einzigartig: „Gott schuf den Menschen nach seinem Ebenbilde“. Wo sonst, sollte die Heimat des Menschen sein, wenn nicht im Mittelpunkt allen Geschehens? Schließlich

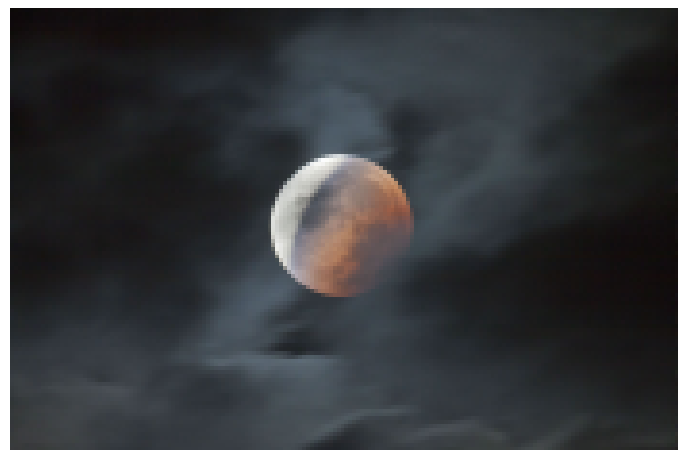


Abb. 1: Mondfinsternis vom 28. September.
Quellenangaben aller Bilder am Ende des Artikels.

ist es offensichtlich, dass sich die Sonne, der Mond und die Sterne um die Erde drehen. Der tägliche Ablauf des himmlischen Getriebes zeigt es uns immer wieder aufs Neue. Kein Geringerer als der große Aristoteles (384-322 v. Christus) erklärte seinen Schülern, dass die Him-

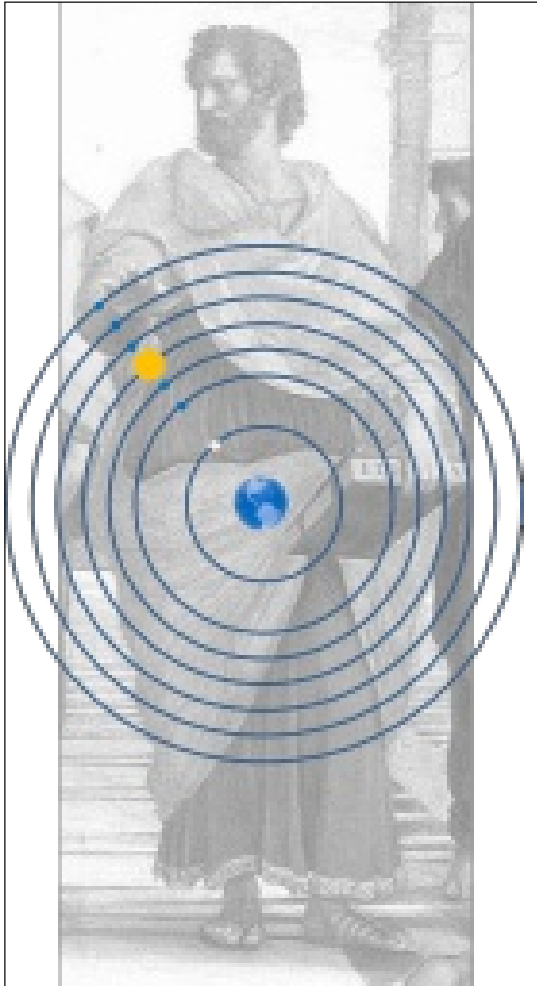


Abb. 2: Die Kreise des Aristoteles.

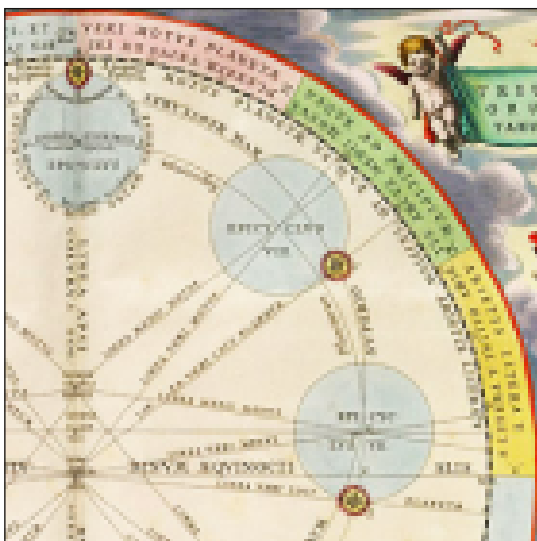


Abb. 3: Die komplizierten Epizyklen des Ptolemäus

melsobjekte in perfekter Kreisform Sphären gleich die Erde umrunden (s. Abb. 2).

Interessanterweise präsentierte knapp 100 Jahre später Aristarch von Samos (310-230 v. Christus), dass die Sonne im Mittelpunkt stünde. Die Meinung des Aristoteles wog jedoch schwer. Vielleicht fehlte Aristarch von Samos die Überzeugungskraft. Jedenfalls blieben die Gelehrten der Welt der Lehre des Aristoteles treu. Fest gezimmert von Ptolemäus (100-180 n. Christus), der zu seiner Zeit eine mathematische Beschreibung des himmlischen Uhrwerks, mit der Erde im Zentrum, anfertigte.

Obwohl das geozentrische System auf den ersten Blick gar nicht kompliziert wirkt (s. Abb. 2), hatte er seine liebe Not damit, die Realität korrekt abzubilden. Sonne und Mond sind auf getrennten Kristallschalen befestigt, die sich mit unterschiedlicher Geschwindigkeit um die Erde bewegen. Die Sterne, so glaubte man, sind alle gleich weit von der Erde entfernt und haben ihre eigene Kristallschale. Alle Sterne haben anscheinend zueinander immer die gleiche Entfernung und tauchen in immer gleichen Mustern am Himmel auf, deshalb nannte man sie die Fixsterne. Bis auf einige Ausnahmen: fünf Lichtpunktchen halten sich nicht an die himmlische Ordnung und bewegen sich auf eigenen Bahnen um die Erde. Man nannte sie planeten, was so viel wie umherirren bedeutet. Eingedeutscht wurde halt der Begriff Wandelsterne daraus und modern nennt man ihresgleichen natürlich Planeten. Es liegt auf der Hand, dass die Wandelsterne eigene Kristallsphären zugeteilt bekamen. Diese Fünf sind

Merkur, Venus, Mars, Jupiter und Saturn. Die mathematische Herausforderung des Ptolemäus lag nun darin, die eigenartigen Bewegungen der Planeten Merkur, Venus, Mars, Jupiter und Saturn zu erklären. Die hielten sich nämlich nicht an eine gleichförmige Bewegung um die Erde. Da der Mars der Erde von den Dreien der Nächste ist und man nicht zur Sonne schauen muss, wenn man ihn beobachtet, ist hier die Störung der himmlischen Ordnung besonders deutlich und soll deshalb auch als Beispiel dienen. Es ist nun nicht nur so, dass der Mars mal sehr viel heller und dann wieder weniger hell erscheint, sondern er scheint außerdem in seiner Bewegung regelmäßig langsamer zu werden, dann stillzustehen und sogar rückwärts zu laufen, bevor er wieder langsamer wird, stillsteht und sich dann wieder auf die ursprüngliche Richtung besinnt. Ptolemäus erklärte dieses Verhalten mit eigenen Kreisbahnen, so genannten Epizyklen (s. Abb. 3), die der Planet während seiner Bahn um die Erde vollführt. Jetzt konnten alle Planetenbewegungen genau berechnet und vorhergesagt werden. Das Geozentrische Weltbild war in seiner mathematischen Beschreibung durch Ptolemäus mit seinen zahlreichen Epizyklen sehr kompliziert.

König Alfons X. von Kastilien (1221-1284) soll über das ptolemäische System gesagt haben: „Wenn der Allmächtige mich gefragt hätte, bevor er sich auf die Schöpfung einließ – ich hätte ihm zu etwas Einfacherem geraten“.

Zwischenstand Ein Weltbild, das den Menschen selbst in den Mittelpunkt des Universums stellt (s. Abb. 4), kann nur von Erfolg gekrönt sein. Das Geozentrische Weltbild beherrschte das Existenzverständnis der Menschen nahezu 1.500 Jahre lang. Ein Blick zum Himmel genügte den Gegnern des Zweifels. Folgerichtig entsprach auch die Heilige Schrift dem, was jeder selbst sehen konnte. Es bedarf der Macht der Neugier, den Tellerrand zu suchen und es bedarf der Klarheit der Wissenschaft, das Offensichtliche in Frage zu stellen. Zu bei-

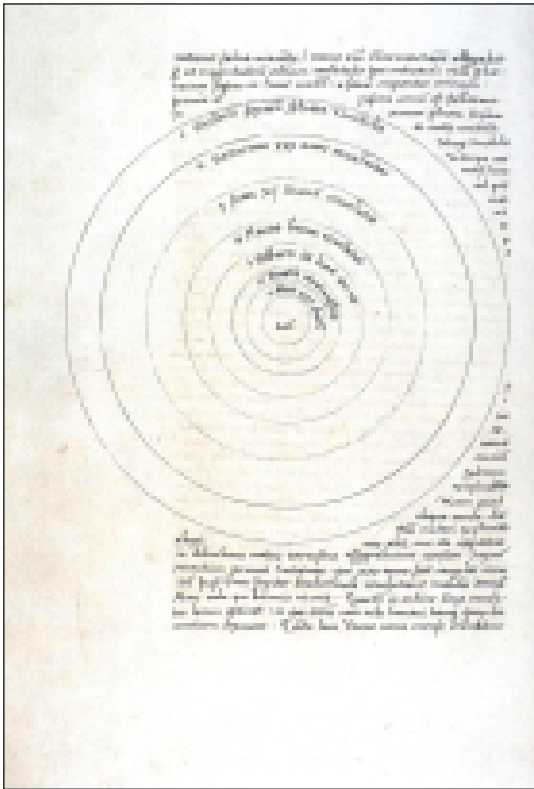


Abb. 4: Kopernikus, Auszug aus seinem Werk: De revolutionibus orbium coelestium.

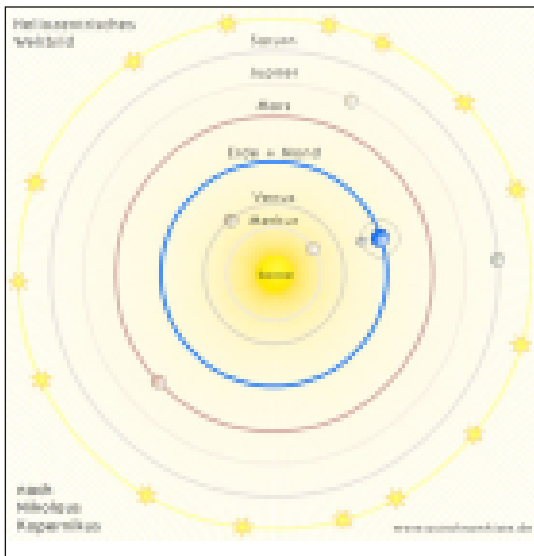


Abb. 5: Das heliozentrische Weltbild des Kopernikus.

dem ist der Mensch in der Lage. Und zum Glück für die Wahrheit verhalten die Worte Sokrates, der dem Nachspüren der Planeten und ihren Bewegungen und überhaupt die Mühen der Astronomie für Zeitverschwendung hielt.

Das Heliozentrische Weltbild Warum jedoch in Wahrheit Mars, Jupiter und Saturn über den Himmel ihre Schleifen ziehen, sollte erst 1.400 Jahre später erklärt werden. Da betrat nämlich Nikolaus Ko-

pernikus (1473-1543) die Weltbühne und stellte in einer ersten Arbeit um 1514 die Sonne in den Mittelpunkt (s. Abb. 6) und erklärte die Erde zu einem Planeten, genau wie die übrigen Fünf.

Von da an, gegen viele Widrigkeiten, konnte das Heliozentrische Weltbild sich bereit machen, in den Köpfen der Menschen jener Zeit einen Platz zu finden. Die Wahrheit bahnte sich den Weg durch die Wirrnisse der Welt. Ausgerechnet die Epizyklen des Ptolemäus, welche die Schleifenbewegungen der Planeten erklären sollten, brachte Kopernikus auf die richtige Idee. Die ptolemäische Beschreibung der Himmelsbewegung hatte mit den Exzentern und mehr als 30 Epizyklen für den gläubigen Kopernikus wenig mit der göttlichen Ordnung und den geforderten perfekten Kreisbahnen der Himmelskörper zu tun. Das Heliozentrische Weltbild des Kopernikus konnte auf die Epizyklen zur Erklärung der Schleifenbewegungen der Planeten gänzlich verzichten.

Die Erde hat ihre eigene Bahn um die Sonne. Sie ist schneller als der Mars und holt ihn im Laufe eines Sonnenumlaufes ein und überholt ihn schließlich (s. Abb. 6). So kommt es, dass die Bewegung des Mars scheinbar langsamer wird wenn die Erde

sich auf ihrer eigenen Bahn nähert, stillzustehen scheint, wenn die Erde gleichauf ist, rückwärts läuft, wenn sie den Mars auf ihrer Bahn überholt und sich dann alles im weiteren Verlauf wieder normalisiert, bis das Spiel im nächsten Jahr von Neuem beginnt. Genial einfach und bestechend sollte man meinen. Die Schleifenbewegungen der Planeten sind eine optische Täuschung (s. Abb. 7). Das Offensichtliche ist nicht immer die

Wahrheit. Offensichtlich war, dass sich die Himmelskörper um die Erde bewegen. Kopernikus erkannte aber, dass sich die Erde um sich selbst dreht und deshalb die Sterne und die Sonne über den Himmel der Erde ziehen und während ihrer Eigendrehung, wie alle anderen Planeten, ihre eigene Bahn um die Sonne zieht. Die Sonne und die Sterne bleiben an Ort und Stelle und bewegen sich nicht. Bleibt noch anzumerken, dass Kopernikus in seinem Modell auch nicht auf Epizyklen verzichten konnte. Damit erklärte er die beobachtete zu und abnehmenden Bahngeschwindigkeiten der einzelnen Planeten. Denn: Kopernikus ging immer noch von exakten Kreisbahnen aus, die, wie wir ja seit Kepler wissen, in Wahrheit Ellipsen sind.

Ein steiniger und verlustreicher Weg lag vor den Anhängern des heliozentrischen Systems; viele waren es ohnehin nicht. Ein Weg gegen jede Einsicht und vor allem gegen die Macht der Kirche. Geplagt von der Reformation, kämpfte die katholische Kirche vehement gegen jede Veränderung, welche die proklamierte Stellung des Menschen zu Gott gefährdete. Das heilige Dogma war unumstößlich und die Lehren der Antike und die Schöpfungsgeschichte, die im Alten Testament der Bibel erzählt wird, wogen schwer. Bedeutete doch das Heliozentrische Weltbild des Nikolaus Kopernikus aus der Sicht der Kirche zunächst einmal, dass die Erde höchst selbst und mit ihr der Mensch aus dem Mittelpunkt der himmlischen Gewerke treten muss. Gott selbst hatte aber doch den Menschen zu seinem Ebenbild erklärt und ihn auf der eigens für ihn geschaffenen Erde in das Zentrum des Universums gestellt, um ihm und seinen Werken Zuwendung und Beachtung zu widmen.

Zwischenstand Es sind immer wieder die Leistungen einzelner Menschen, die die Welt verändern. Und am Beginn steht immer der Zweifel. Mut und Visionen sind der Antrieb. Das Quantum Mut, das für die Infragestellung eines Dogmas nötig ist, kann nicht hoch genug

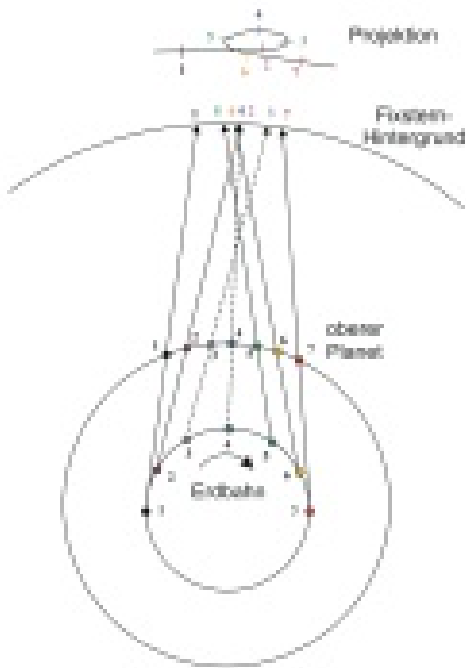


Abb. 6: Planetenschleifen, Erde überholt auf der inneren Bahn den äußeren Planeten.

wertgeschätzt werden. Es sollte auch heute noch die Bewunderung aller an sich ziehen, wenn die Furcht vor Verfolgung überwunden wird, und neue Wege beschritten werden. Die Leistung von Nikolaus Kopernikus war keine geringere, als die, die Heimstatt des Menschen, die Erdkugel, aus dem Fokus des Zentrums des Universums zu nehmen, und als normalen Planeten einzustufen. Die Erde wurde somit auf die gleiche Funktionsebene wie die der übrigen bekannten Planeten gestellt. „Eingereiht und nicht hervorgehoben“ und das betrifft somit auch die Rolle der Menschen.

Das Ende der himmlischen Kreise

Der Weg der wahren Kenntnis von der Beschaffenheit des Sonnensystems war nun klar erkennbar für alle, die ihn sehen konnten und vor allem auch sehen wollten. Dass Kopernikus von der Kirche unbehelligt blieb, ist erstaunlich. Andere, die nach ihm kamen, erfuhren hier massive Bedrängnis, wie wir noch erfahren werden.

Zunächst führt uns der Weg, 60 Jahre nach Kopernikus, zu Galileo Galilei und zu seinem Zeitgenossen Johannes Kepler.

Oft zitiert und beschrieben sind ihre Ta-

ten und wohl jedem bekannt. Im Sinne dieser Bildgeschichte über die großen Entdeckungen der Astronomie und ihre Auswirkungen auf die Weltbilder der Menschen, kommen wir nicht an diesen wichtigen Meilensteinen vorbei. Ihr astronomisches Wirken verlief zunächst völlig unabhängig voneinander und die Ergebnisse ihrer Arbeiten veränderten die Welt.

Lassen Sie uns zuvor aber noch bei einem anderen Zeitgenossen, dem großen dänischen Astronomen Tycho Brahe (1546-1601), vorbeischaun, der aber hier im Zusammenhang mit der Erzählung über die Geo- und Heliozentrischen Systeme nur insofern der Vollständigkeit halber Erwähnung findet, als

dass er mit seinem Modell des bewegten Himmels versuchte, zwischen beiden Weltbildern, dem geozentrischen und dem heliozentrischen, zu vermitteln. Die Erde blieb dabei unbeweglich im Zentrum. Durchgedrungen ist sein Modell der Planeten und des Himmels nicht, obgleich er ein hervorragender Beobachter

des Himmels war. Seine akribischen, über Jahre dauernden astronomischen Aufzeichnungen bildeten eine große Datenbasis.

Letztlich werden Brahes Aufzeichnungen die Basis sein, welche Kepler dazu nutzt, der Welt die Keplerschen Gesetze zu schenken.

Davon mehr im zweiten Teil.

Literaturverzeichnis

- Vieweg Verlag, John North, Viewegs Geschichte der Astronomie und Kosmologie
- Spektrum Verlag, Neil F. Comins, Astronomie
- Geo Kompakt, Die Milchstraße
- Spektrum Verlag, Spektrum Spezial, Die Geschichte der Astronomie, vom Orakel zum Teleskop
- Scherz Verlag, Ken Crowell, Wir sind Kinder der Milchstraße
- Magnus Verlag, Jürgen Hamel, Geschichte der Astronomie
- Verlag C.H. Beck, Thomas Bührke, Sternstunden der Astronomie
- Reclam Verlag Leipzig, Stephan Cartier, Weltenbilder
- WILEY-VCH Verlag, Katharina Al-Shamery (Hrsg.), Moleküle aus dem All? und immer wieder Wikipedia und einige versteckte Ecken meines Gehirns.

Bilderverzeichnis

- Titelbild NASA Mission Apollo-8
- Abb. 1: Andreas Kazcmarek, Volkssternwarte Langwedel
- Abb. 2: Hintergrund Ausschnitt aus „La scuola di Atene“ von Raffael – Gemeinfrei über Wikimedia Commons, Vordergrund Grafik des Autors
- Abb. 3: Denise Böhm-Schweizer, www.astrokramkiste.de
- Abb. 4: „De Revolutionibus manuscript p9b“ von Nicolas Copernicus - www.bj.uj.edu.pl. Gemeinfrei über Wikimedia Commons
- Abb. 5: Denise Böhm-Schweizer, www.astrokramkiste.de
- Abb. 6: „Konstruktion Planetenschleife“ von Schorsch2 - Eigenes Werk. Lizenziert unter CC BY-SA 3.0 über Wikimedia Commons

WAS MACHEN DIE EIGENTLICH?

Das Hertzsprung-Russel-Diagramm

von der ARBEITSGEMEINSCHAFT ASTROPHYSIK DER AVL

Das Hertzsprung-Russel-Diagramm, (HRD), wurde 1913 von Henry Norris Russell entwickelt und baut auf Arbeiten von Ejnar Hertzsprung auf. Es klassifiziert die Sterne nach ihrer Leuchtkraft in Abhängigkeit verschiedener Spektralklassen / Spektraltypen. Dabei hat sich gezeigt, dass sich die Sterne in verschiedenen linienförmigen Streifen konzentrieren, die bestimmten Entwicklungsphasen der Sterne zuzuordnen sind (Abb. 2).

Besonders auffällig ist die sogenannte Hauptreihe, die durch eine lange Linie von rechts unten nach links oben gekennzeichnet ist. Sie stellt im Wesentlichen die lang andauernde stabile Strahlungsphase der Sterne dar.

Diese Anordnungen repräsentieren verschiedene physikalische Gesetze bzw. Abhängigkeiten physikalischer Parameter voneinander. So ist allgemein die Spektralklasse proportional zur Oberflächen-temperatur T eines Sterns. Speziell für die Hauptreihe, die weitgehend die stabile Strahlungsphase eines Sterns beinhaltet, ist T proportional zur Leuchtkraft L , die ihrerseits umgekehrt proportional zur Lebensdauer des Sterns ist und von

dessen Masse M abhängt. Danach gilt für einen Hauptreihenstern: $L \sim T \sim M^{3,5} \sim 1/$. Abbildung 1 weist z. B. unsere Sonne als stabilen Hauptreihen-Stern der Spektralklasse G aus.

Die außerhalb der Hauptreihe liegenden Sternhäufungen sind verschiedenen Zuständen der Sterne nach ihrer stabilen Strahlungsphase zuzuordnen. So repräsentieren die Sterne des sogenannten Riesenasts (vergl. Abb. 2) solche Sterne, deren Leuchtkraft bei gleicher Temperatur und somit gleicher Oberflächenhelligkeit deutlich größer als die der Hauptreihensterne ist. Diese Objekte haben also eine größere Oberfläche als Hauptreihensterne, sind also zu Riesen

aufgebläht. Die in Abb. 1 links unten zu findenden Objekte sind weiße Zwerge, die als Endstadium ausgebrannter Sterne, die eine Masse kleiner als 1,43 Sonnenmassen (Chandrasekhar-Grenze¹⁾) haben, in Erscheinung treten.

Das vollständige HRD ist noch in feinere Spektralklassen und, wie aus Abbildung 2 zu entnehmen ist, durch Leuchtkraftklassen in Form von Ästen 0, Ia, Ib, sowie II – VII unterteilt.

Man kann sich nun fragen, wozu das Ganze gut bzw. nützlich ist. Einen Stern kann man in das HRD eintragen, wenn man seine Leuchtkraft kennt, die sich aus einer Entfernungsmessung und der scheinbaren Helligkeit ergibt, und die Spektralklasse bestimmt hat. Ist dieser Stern dann in das Diagramm als Punkt eingezeichnet, kann man ihn sofort in die Entwicklungsgeschichte der gesamten, im HRD eingetragenen Sternpopulation einordnen. Ferner kann man seine Oberflächentemperatur und ungefähre Größe ablesen und, wenn er z. B. in der Hauptreihe steht, seine Masse und Lebensdauer abschätzen.

Peter Steffen

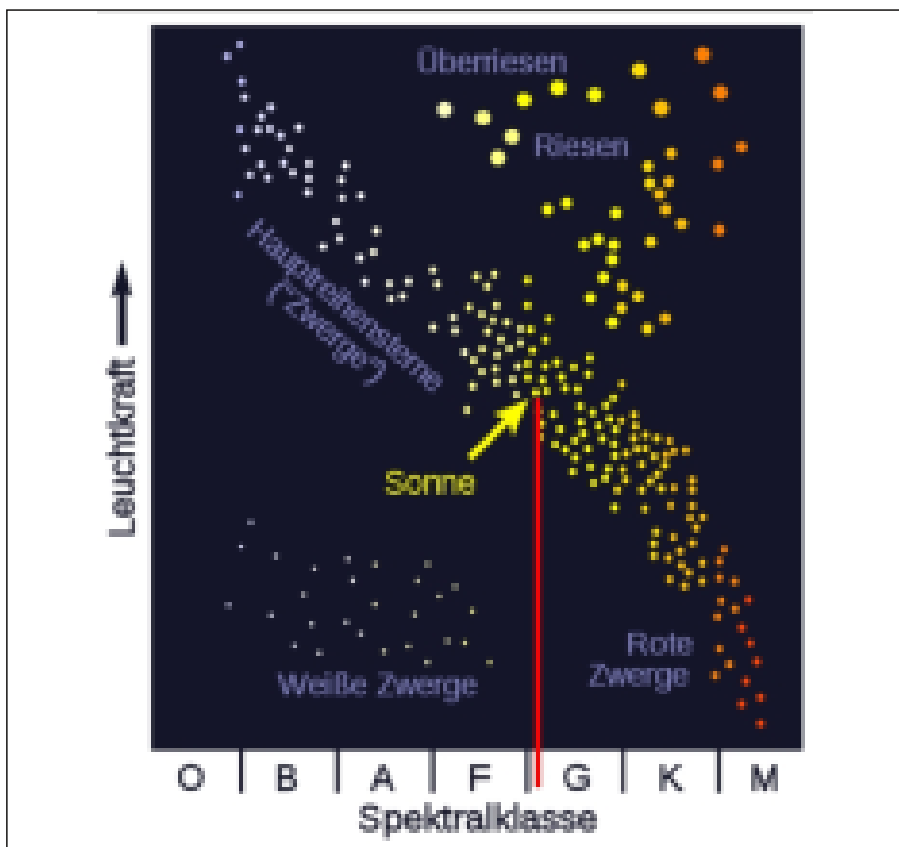


Abb. 1: Vereinfachtes Hertzsprung-Russel-Diagramm.

¹⁾ Die Bedeutung der Chandrasekhar-Grenze wird in der nächsten Ausgabe der HiPo erklärt.

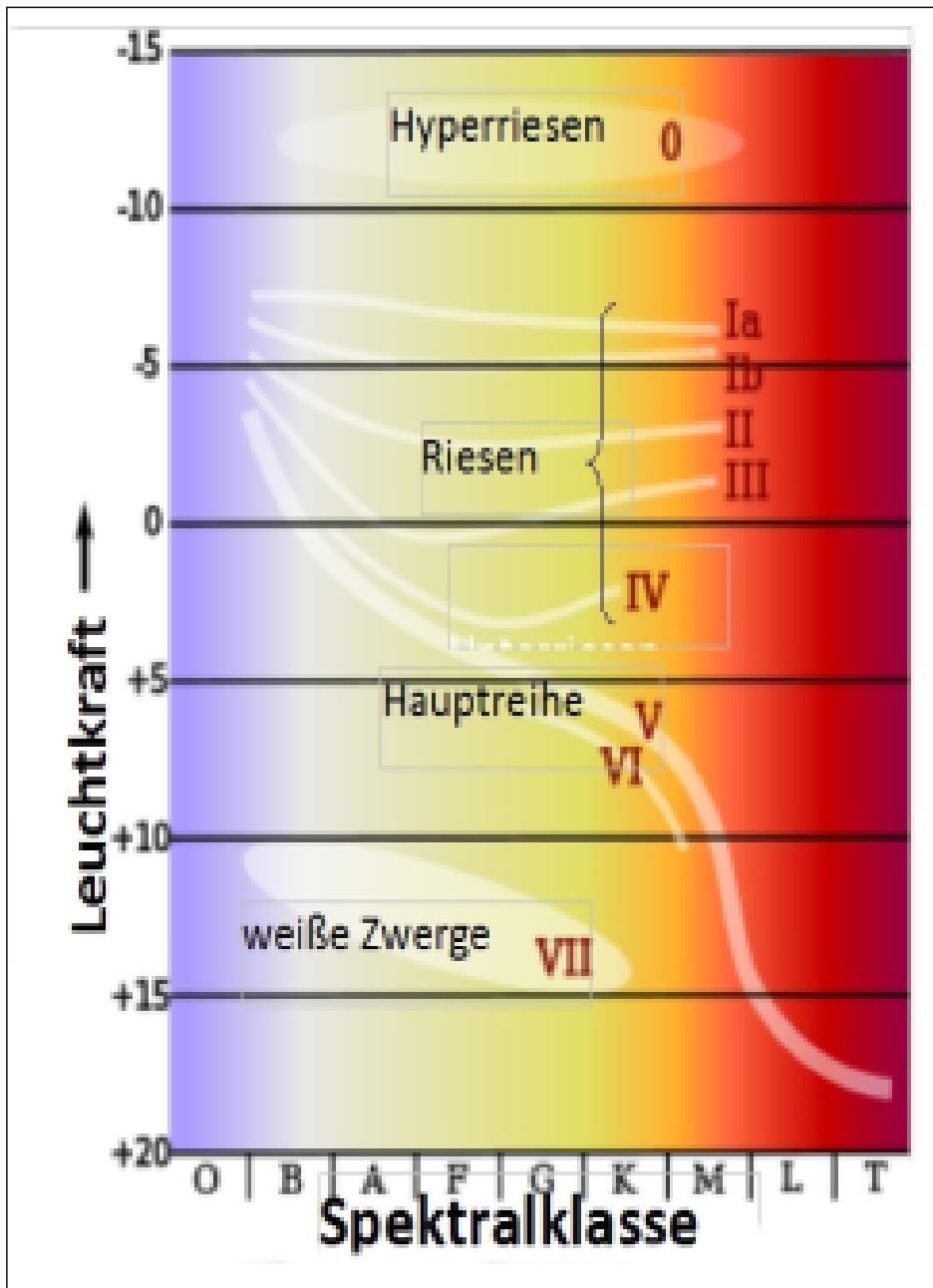


Abb. 2: Schema des Hertzsprung-Russel-Diagramms, Temperatur der Oberfläche (Photosphäre) der Sterne gegen die entsprechende Leuchtkraft
 Abb. 1 & 2: <https://de.wikipedia.org/wiki/Hertzsprung-Russell-Diagramm>.

Impressum

„Die Himmelspolizey“

ist die Mitgliederzeitschrift der Astronomischen Vereinigung Lilienthal e.V. (AVL). Sie erscheint 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 geschätzt wird, dass er bis zu 1,9 Millionen Mitglieder enthält.

Einer der Gründer war Johann Hieronymus Schroeter, 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, Peter Kreuzberg
 E-Mail: hipo@avl-lilienthal.de

Redaktionsschluss für die nächste Ausgabe ist vier Wochen vor dem Erscheinen (**29. Februar 2016**). 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 wider. 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

Ulrich von Söhnen.....(04794) 511

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

Internetpräsenz und E-Mail-Adresse der AVL:
www.avl-lilienthal.de; vorstand@avl-lilienthal.de



34. BOHETA: AUF DER JAGD NACH KOMETEN UND NEUENTDECKUNGEN

VON DR. KAI-OLIVER DETKEN, Grasberg

Zur 34. Bochumer Herbsttagung luden am 31. Oktober Peter Riepe (VdS) und Prof. R.-J. Dettmar wie gewohnt ein, um abwechslungsreiche Vorträge von Amateuren für Amateure anzubieten. Das ist auch in diesem Jahr wieder hervorragend gelungen. Zusätzlich gab es einen Reiff-Vortrag zur Förderung der Zusammenarbeit von Fach- und Amateurastronomen. Dieses Jahr stand daher, neben den Kometen, speziell die Zusammenarbeit mit Profiastronomen im Vordergrund. Zudem konnte in den knapp bemessenen Pausen wie gewohnt an den Stellwänden Ergebnisse von Hobbyastronomen bewundert und diskutiert werden. Insbesondere das Astrofototeam Niederrhein fiel dabei durch ihre Fotoergebnisse quantitativ wie qualitativ auf, die als professionelle Fotodrucke präsentiert wurden.



Abb. 1: Eröffnung der 34. BoHeTa durch die Veranstalter.



Abb. 2: Aufmerksames Publikum mit 3D-Brillen.

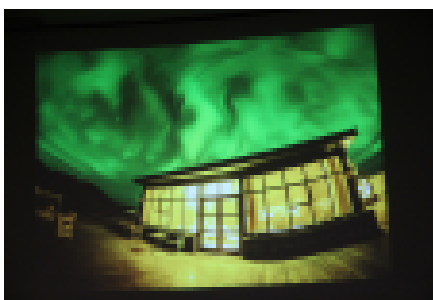


Abb. 3: Polarlichteraufnahmen aus der Präsentation von Stefan Krause.

Begonnen wurde die BoHeTa allerdings erst einmal im nicht sichtbaren Spektralbereich, indem die auf die Radioastronomie an der Walter-Hohmann-Sternwarte Essen [1] von Dr. Helena Relke eingegangen wurde. Sie stellte kurz die Geschichte der Radioastronomie dar, beginnend mit Karl Guthe Jansky, der für die Bell Laboratories per Satellitenantenne ursprünglich nur die Radio- und Telefondienste verbessern wollte. Er entdeckte dabei 1932 die Radiostrahlung der Milchstraße. Von 1937-1941 fanden dann allererste Radiodurchmusterungen der Milchstraße statt. Moderne Radioteleskope sind heute u.a. Effelsberg (Deutschland), Arecibo (USA), FAST (China) und ALMA mit 66 zusammengeschlossenen Antennen (Chile). Das Radioteleskop Effelsberg wurde 2011 auch von der AVL besucht, welches zu diesem Zeitpunkt auch seinen vierzigsten Geburtstag feiern konnte. Im Vortrag wurde nun die Frage behan-

delt, ob man bei dieser Materialschlacht als Amateur überhaupt hier mithalten kann. Dass dies möglich ist, wurde anhand der Sternwarte Essen gezeigt, die bereits 2009 einen einfachen Sternschnuppen-Detektor baute, um Meteorschauer unabhängig vom Wetter erkennen zu können. Im Projekt e-CALLISTO [2], welches weltweit verteilt organisiert ist, finden kontinuierlich VLF- und UHF-Messungen statt. Sonnenausbrüche können so kontinuierlich weltweit registriert und zeitlich genau festgehalten werden. Die Sternwarte in Essen hat sich auch das übergeordnete Ziel gesetzt, eine Radiokartierung der Milchstraße vorzunehmen. Ein ambitioniertes Projekt!

Claudia Henkel stellte das Projekt „Sterne funkeln für jeden“ vor, ein Programm für Integrative Schulen und Förderschulen, welches auch Kinder mit Behinderungen erreichen und für die Astronomie begeistern soll. In diesem Projekt wird auch der Bau von Teleskopen unterstützt. Ein Teleskopbaukasten mit stabiler Holzmontierung wurde daher von Harrie Rutten präsentiert, welches jedem herkömmlichen Kaufhaus-Teleskop überlegen war. Schulen und deutsche Sternwarten können sich an die Mailadresse:

schulprojekt@sternwarte-essen.de wenden, wenn sie an dem Projekt teilnehmen wollen.

Einen ausführlichen Reisebericht über Polarlichter am Vulkan Bárðarbunga (Island) lieferte Bernd Gährken. Letztes Jahr brach dort der Bárðarbunga aus, wobei sein Lavaausfluss sich als der größte in Island seit 1784 herausstellte. Gährken befand, dass es immer ein gewisses Risiko ist, nach Island



Abb. 4: Betrachtung der Stellwände in der Mittagspause.

zu fahren, da sich dort der größte Gletscher Europas befindet, der sich zudem auch noch instabil verhalten kann. Bestimmte Gebiete sind daher für die Öffentlichkeit gesperrt worden. Daher hat man sich als Journalist ausgegeben und flog die gefährlichen Stellen mit dem Hubschrauber an. Beim Anflug von Island mit dem Flugzeug standen allerdings erst einmal Polarlichter auf dem Programm. Um den Kontrast zu optimieren, wurden diese aus dem Flugzeug heraus fotografiert, mit Filtern von 7 nm Halbwertsbreite. Dafür wurde das Fenster des Linienflugzeugs von Gährken abgeklebt, was einen etwas merkwürdigen Eindruck

auf die Mitreisenden gemacht haben muss.

Durch den Filter konnte dabei das erste Polarlicht und der Vulkan selbst bereits aufgenommen werden. Über einen Hubschrauber wurde dann der Vulkan angefliegen und tolle Lava-Fontänen aufgenommen. Dabei kamen drei verschiedene Landeplätze zum Einsatz. Besonderes Highlight der Bildvorführung war, dass die Bilder teilweise in 3D gezeigt wurden, wozu Gährken für alle Tagungsteilnehmer Rot-/Grün-Brillen mitgebracht hatte (siehe Abbildung 2). Auch tolle Polarlichtaufnahmen wurden so in 3D gezeigt. Im „heute Journal“ des ZDF

wurden die Bilder ebenfalls später (allerdings in 2D) präsentiert, was einen besonderen Abschluss der Reise für die Teilnehmern bedeutet haben muss.

Der Nachfolgevortrag von Stefan Krause führte das Polarlichtthema weiter fort und erläuterte zuerst einmal, dass es verschiedene Airglow-Schichten zu beachten gibt. Das grüne Airglow ist dabei das kräftigste. Es hat oft Streifenmuster auf den Aufnahmen zur Folge. Krause informierte weiterhin über die Magnetfeldstrukturen der Sonne. Sonnenwinde sind nicht geschlossene Magnetfeldstrukturen, die auch die Erdatmosphäre treffen können, wodurch überhaupt erst Polarlichter entstehen. Das Polarlicht selbst ist eine permanente Erscheinung, auch wenn es zu bestimmten Zeiten nur kurz oder schwach aufleuchtet. Bei starken Sonnenwinden können Polarlichter aber sogar bis hin zum Mittelmeer auftauchen. 32 Polarlichter wurden dieses Jahr alleine in Deutschland gesichtet. Auf der Webseite Polarlichter - Aurora Borealis [3] können weitere Infos nachgelesen werden. Abschließend zeigte Krause ältere Analogaufnahmen sowie das bisher einzige Echtzeitvideo eines Polarlichts. Dazu wurde eine Sony Alpha 7S verwendet, ohne dass die Nachbearbeitung einzelner Fotos notwendig wurde. Die digitalen Kameras werden immer lichtempfindlicher, was zu neuen Nutzungsmöglichkeiten in der Astrofotografie führt.

Der Komet Lovejoy C/2014 Q2 stand als nächstes bei Prof. Dr. Thomas Hebbeker auf der Agenda. Dieser Komet erfreute die Hobbyastronomen über ein halbes Jahr am Himmel, was auch die große Fotoserie in zwei VdS-Journalen belegte, an der sich auch die AVL beteiligt hat. Während Kometen früher als Unheilsboten galten, erfreut man sich heute eher an der Sichtung und bestimmt möglichst genau ihre Bahn, da diese Objekte ja durchaus wiederkehrenden Charakter haben. Dass Kometen wiederkehren, wurde bereits 1705 von Edmond Halley entdeckt. Den Beweis



Abb 5: Beantwortung von Fragen durch Dr. Harald Krüger vom MPI in Göttingen.

seiner Berechnungen konnte er allerdings nicht mehr miterleben. Da Lovejoy 2015 ein sehr auffälliges Objekt am Himmel war, machte sich Hebbeker daran, die Bahn des Kometen zu bestimmen. Der Komet wurde von Januar bis September mit einem 8-zölligen SC-Teleskop verfolgt und die Sternerkennung und Positionsmessung durch das Programm Astrometrica vorgenommen. Um die Bahn selbst zu errechnen, wurde das Bahn-Fit-programm „find_o32.exe“ [4] verwendet. So wurde erkannt, dass der Komet zwar wiederkommen wird, was wir aber wegen seiner Periodizität von 13.100 Jahre nicht mehr erleben werden. Die eigenen Berechnungsmethoden ergaben eine recht hohe Genauigkeit – ebenfalls ein schönes Ergebnis.

Das man auch neue Entdeckungen in der Hobbyastronomie machen kann, wurde anhand des Objekts NGC 1333 von Rainer Spaeni verdeutlicht. Er ist in der Vereinigung CERES aktiv, die aus drei begeisterten Schweizer Hobby-Astronomen besteht. Nach anfänglich mobiler Ausrüstung mittels AstroTrac wurde inzwischen eine eigene Sternwarte in den Alpen gebaut. Ziel war es anfangs auf jeden Fall, „pretty pictures“ zu erreichen und keine Forschung zu betreiben. Die Ausrüstung wuchs dann mit den Anforderungen. Direkte Bildvergleiche zeigten dann auch die qualitativen Verbesserungen

im Laufe der Zeit. Auf einer Aufnahme wurde dann ein veränderlicher Nebel entdeckt, der bis dahin nicht bekannt war. Es handelte sich um einen großen blauen Reflexionsnebel, offenbar ein sehr junges Objekt. Daraufhin wurde eine umfangreiche Recherche betrieben, um herauszufinden, ob auch andere Astronomen eine ähnliche Entdeckung gemacht hatten. Rückmeldung von Lynne Hillenbrand vom CALTECH [5] in Kalifornien (USA) erbrachte dann die Gewissheit, dass auch andere Astronomen etwas Ähnliches gemessen hatten. Die Entdeckung in der Fachwelt zu veröffentlichen war allerdings ein sehr beschwerlicher Weg, der ein Jahr dauerte. Trotzdem war man am Ende froh, diesen Weg beschritten zu haben.

Über die Entdeckung eines Sternstroms bei NGC 4725 wurde von Dr. Mathias Straube von den Sternfreunden Ostwestfalen-Lippe berichtet. Die Sternwarten der drei Teilnehmer liegen dabei in dicht besiedelten Bereichen. Um eine größere Tiefe der Bilder erreichen zu können, wurde eine Sony Alpha 7 selbst(!) modifiziert, so dass sie auch im H-Bereich eine ausreichende Empfindlichkeit besitzt. Auf den Einsatz einer modifizierten DSLR-Kamera wurde wegen einer deutlichen Randabschattung durch den Spiegelschacht verzichtet. Bei der Sony (ohne Spiegel) tritt das Problem nicht mehr auf.

Durch Kombination unterschiedlicher Belichtungen der drei Hobbyastronomen schaffte man so eine Gemeinschaftsaufnahme von 51 Stunden Belichtungszeit. Auf diese Weise können extrem schwache Objekte mit Flächenhelligkeiten von 29 mag pro Quadratbogensekunde fotografiert werden. Diese Aufnahmen wurden mit denen der CERES-Gruppe kombiniert, wodurch ca. 100 Stunden Gesamtbelichtungszeit entstanden. Ein Bericht über den vermuteten Sternstrom wurde bei Sterne und Weltraum eingereicht, ist aber auch als Fachpublikation im Rahmen der TBG-Gruppe [6] vorgehen.

Dass die TBG-Gruppe der VdS-Fachgruppe Astrofotografie, zu der auch unser erster Vorsitzender Gerald Willems gehört, sehr aktiv ist, wurde beim Vortrag von Peter Riepe nochmals deutlich. Die Gruppe von 30 Astrofotografen ist anhand tief belichteter Aufnahmen hauptsächlich auf der Suche nach kleinen Begleitgalaxien (Zwerggalaxien), wie am Paradebeispiel M106 gezeigt wurde. Die Inversdarstellung von solchen Aufnahmen ermöglicht dann ein Auffinden von neuen Galaxien oder Sternströmen. Dabei sollten genügend große Bildfelder berücksichtigt werden, wodurch auch kleinere Teleskope (z.B. mit 4 Zoll Öffnung) zur Verwendung kommen. Schwierig bleibt bei der Bilduntersuchung, zu erkennen, ob die sich vermutete Kandidaten im Vorder- oder Hintergrund befinden, d.h. überhaupt zum System gehören. Dazu sind die im SDSS-Programm [7] gebotenen Spektren ein gutes Arbeitsmittel. Bei der Suche selbst werden nur kleine diffuse Begleiter gesucht, die bisher nicht bekannt sind. Danach werden die Koordinaten über das SDSS-Programm ermittelt. Die NASA Extragalactic Database [8] erlaubt dann anhand der Koordinateneingabe eine Beurteilung, ob die Galaxie bereits registriert wurde oder neu ist. Wenn die Radialgeschwindigkeit unbekannt ist, ist der Kandidat „heiß“, so dass alle ermittelten Parameter zusammengestellt und



Abb. 6: Kometenaufnahmen von Gerald Rhemann aus seinem Vortrag.

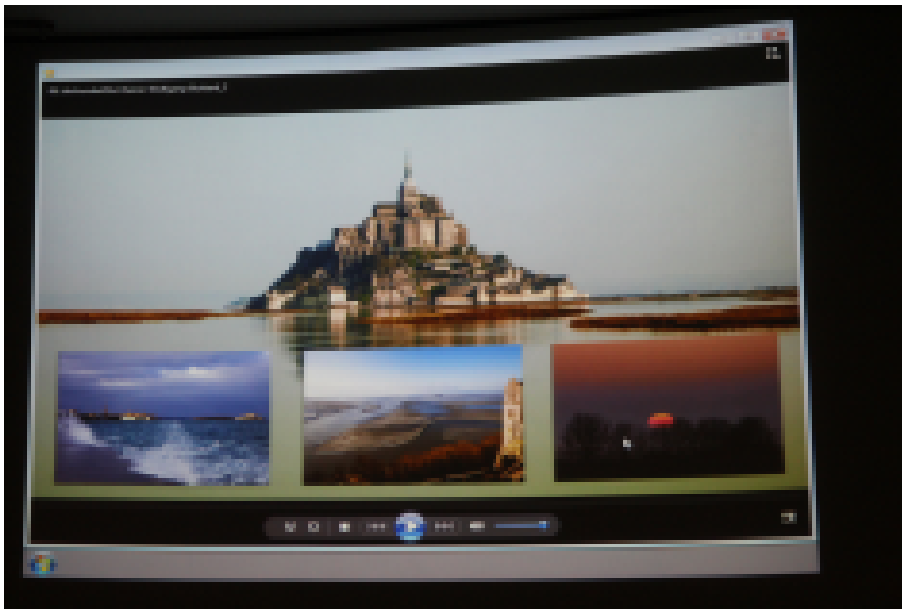


Abb. 7: Beeindruckende Zeitrafferaufnahmen der Jahrhundertflut.

nach Russland zu Prof. I.D. Karachentsev gegeben werden. Inzwischen gibt es eine zweite Publikation über neu entdeckte Zwerggalaxien, die kurz vorgestellt wurde und auf die man zu Recht stolz sein kann.

Kurz vor der Mittagspause wurde wie gewohnt der Reiff-Preis [9] vorgestellt, dieses Mal aber von Dr. Carolin Liefke, die dies in Zukunft auch beibehalten wird. Die Reiff-Stiftung dient zur Förderung der Amateur- und Schulastronomie und hatte dieses Jahr aufgrund der qualitativ guten Einreichungen große Probleme eine Auswahl zu treffen. Man konnte sich dann aber durchringen, drei verschiedene Projekte (ASTROLinos – Sternenfragezeit wird von Kindern angeboten, Realschule Munderkingen – verschiedene astronomische Aktivitäten, VEGA e.V. – auch Fachgruppe Jugendarbeit der VdS – Jugendlager im Sommer mit vielen astronomischen Aktivitäten) auszuzeichnen. Einen Extrapreis gab es für einen Kindergarten, der ein astronomisches Musical selbst entwickelte und aufführte.

Der Reiff-Vortrag, der die Zusammenarbeit von Amateuren und Fachastronomen fördern soll, wurde dieses Jahr von Dr. Harald Krüger vom Max Planck Institut für Sonnensystemforschung in Göttingen gehalten. Ausgerechnet dem

Institut, dass die AVL auf ihrer diesjährigen Vereinsreise einen Besuch abgestattet hatte - klein ist die Welt. Krüger stellte die aktuellen Ergebnisse des Rosetta-Projektes vor und zeigte viele Orbiter-Aufnahmen von der Oberfläche des Kometen 67P/Churyumov-Gerasimenko. Dabei konnte die Vielfalt der „Kometenlandschaft“ bewundert werden. Strukturen sind in Eis gegossen; Felsen wie auf der Erde sind nicht vorhanden. Der Komet ist daher wahrscheinlich aus verschiedenen Schichten entstanden. Die eingesammelten Staubteilchen des Kometen wurden von dem Rosetta-Orbiter eingesammelt und untersucht. Dabei besitzen die Teilchen eine ähnliche Struktur wie die Teilchen unserer Stratosphäre. Auch der Auswurf größerer Brocken fand statt und diverse Oberflächenveränderungen konnten nachgewiesen werden. Nach 60 Stunden war der Betrieb von Philae aber leider beendet, da der Lander sich in einem Schattenbereich befindet, der ursprünglich nicht als Landebereich vorgesehen war. Trotzdem konnten noch umfangreiche Daten gesammelt werden, die jetzt nach und nach zur Erde übertragen werden. Der Komet selbst bietet am Himmel leider aktuell kein Spektakel, da er nur eine visuelle Helligkeit von 14 mag aufweist. Das bisherige Fazit der Mission lautet, dass man viel über die Eigenarten

und den Aufbau eines Kometen erfahren konnte. So enthalten Kometenkerne hauptsächlich Wassereis, und der Komet wird pro Umlauf um die Sonne um 1% kleiner. Die Oberfläche ist extrem dunkel und sehr porös. Der Kometenboden besteht aus einem Staubmantel mit darunter liegendem porösem Wassereis. Die Koma enthält Gas aus neutralen Gasmolekülen. Außerdem wurden Fortschritte bei der Entstehung von Kometen erzielt. Nach wie vor ist aber unbekannt, wie die Grundbausteine des Lebens und das Wasser zur Erde gelangten. Aber auch Amateure können ihren Beitrag bei der Kometenerforschung leisten. So sind für die Entdeckung von Kometen von Amateuren ca. 1.000 Stunden einzuplanen.

Diese Zahl hat sich allerdings durch professionelle Suchprogramme (wie LINEAR oder Pan-STARRS) weiter verschlechtert. Trotzdem gibt es noch Erfolge von Amateuren zu nennen (z.B. Lovejoy). Aber auch im Bereich der Berechnung von Kometenbahnen können Beiträge geleistet werden. Wiederholte Beobachtungen (u.a. Helligkeit, Aktivitätsveränderung, Ausbrüche, Komastruktur) über längere Zeiträume in Ergänzung zu professionellen Beobachtungen sind ebenfalls eine Alternative für Amateure wie Krüger ausführte. Weitere Felder sind: Messung der Lichtkurve des nicht aktiven Kerns oder die Koma-Spektroskopie. Die Koma-Helligkeit kann ebenfalls ermittelt werden. Da die Messergebnisse unabhängig von der Aperturgröße sind, können die Daten direkt mit denen von Profiastronomen verglichen werden. Beispielwerte des Kometen 67P/Churyumov-Gerasimenko finden sich z.B. unter [10]. Das CARA-Projekt [11] beinhaltet den Zusammenschluss von Profis und Amateuren, in das man sich auch als Amateur einbringen kann.

Das Thema Kometen wurde im Nachfolgevortrag von Gerald Rhemann weiter ausgebaut, der seine Kometenphotographie vorstellte. Er selbst hat vor 28 Jahren mit der Astrofotografie begonnen;

damals mit einer Schmidt-Kamera mit einem Öffnungsverhältnis von 1:1,9. Heute besitzt er eine eigene Sternwarte in Wien, die remote gesteuert werden kann. Dazu kommt eine hoch-wertige mobile Ausrüstung. Die damaligen Standardfilme waren allerdings für lange Belichtungszeiten nicht gedacht. Daher war die Entwicklung sehr zeitintensiv und man brauchte eine eigene Dunkelkammer. Trotzdem sind damals bereits schöne Kometenbilder entstanden, wie man an Präsentationsbeispielen (u.a. Hale-Bopp) sehen konnte. Rhemann stellte fest, dass sich ein Komet täglich verändern kann. Insbesondere der Schweif ist dauernden Wechselwirkungen ausgesetzt, weshalb man eigentlich in jeder guten Nacht beobachten muss. Bei der digitalen Fotografie wird heute von ihm ein 2x2 Binning angewendet, um mehr Struktur erfassen zu können. Die Belichtungszeit pro Einzelaufnahme ist allerdings limitiert durch die Kometen-eigenbewegung. Hat man erst einmal die Bilder, steht als nächstes die nicht so einfache Bearbeitung an. Rhemann geht dabei wie folgt vor: Entfernung der Sterne aus dem Bild, Entfernung des Kometen, Stacken der Sternbilder, Einblenden des Kometen und abschließende Bearbeitung des Endergebnisses mit Photoshop. Er zeigte abschließend seine wirklich schöne Kometenbildersammlung und wies auf den Kometen C/2013 Catalina hin, der jetzt im Januar 2016 freisichtig sein soll.

Einen Astronomie-Vortrag der etwas anderen Art hielten Dr. Burkhard Steinrücken und Wolfgang Bischof. Berichtet wurde von einer Exkursion nach Frank-

reich zur Jahrhundertflut vom März 2015. Es war eine Flut prognostiziert, die nur alle paar Jahrzehnte vorkommt. Mont Saint-Michel bot sich hierfür in optimaler Weise an, da man hier einen maximalen Tidenhub von 13 m beobachten kann. Spring- und Nipptiden entstehen bei den entsprechenden Konstellationen von Sonne und Mond (Neumond oder Vollmond). Eine solche war am 20. März durch die Sonnenfinsternis gegeben. Fast alle 18 Jahre wird ein maximaler Tidenhub erzeugt, der in astronomische Zyklen auftritt. Die größten Äquinoktaltiden treten dann ein, wenn die Sonne und der Voll- oder Neumond in Erdnähe über dem Äquator stehen. Die gemessene Flutwelle war ca. 24 km/h schnell und konnte in Zeitrafferbildern eindrucksvoll dem Publikum präsentiert werden.

Die visuelle Beobachtung kleiner Planetarischer Nebel (PN) wurde von Daniel Spitzer präsentiert, der wieder den Bezug zur Astronomie verstärkte. Klein bedeutete für ihn ein Achsdurchmesser $< 30''$. Spitzer sucht Objekte, die möglichst unbekannt sind und daher meist auch entsprechend klein. Er ist dabei ausschließlich visuell unterwegs und zeichnet die Ergebnisse per Hand selbst. Dabei werden unterschiedliche Optiken verwendet. Mit einem UHC-Filter an einem 24-Zoll-Newton konnte z.B. in einer sehr guten Nacht die 824fache(!) Vergrößerung erreicht werden. Anforderungen an eine gelungene PN-Beobachtung sind ein gutes Seeing, ein POSS-Ausdruck sowie kurzbrennweitige Okulare. Viele PN werden nicht beobachtet, obwohl sie sehr hell sind. Dabei stehen bekannte Objekte

bereits im „Atlas für Himmelsbeobachter“ und sollten daher auch gut aufzufinden sein, wie er abschließend feststellte.

Im letzten Vortrag von Jens Leich wurde über die Spannung am Sonnenrand sowie die solaren Aktivitäten berichtet. Dabei baute Leich verschiedene Bilder von unterschiedlichen Hobbyastronomen mit ein und verwendete nicht nur seine eigenen. In verschiedenen Beispielen wurden Sonnenfleckenaufnahmen und große Protuberanzen gezeigt, die mit der Planetenkamera DMK21AU618 aufgezeichnet wurden. Dabei lassen sich bei Beobachtungen oftmals schnelle Änderungen direkt mitverfolgen, was anhand verschiedener Zeitrafferaufnahmen verdeutlicht wurde. Die Sonnenbeobachtung bietet daher interessante Echtzeiteinblicke in unser Sonnensystem.

Die BoHeTa war auch in diesem Jahr wieder prall gefüllt mit interessanten Vorträgen und Erfahrungsberichten von und für Hobbyastronomen. Der nächste Termin ist daher für viele Besucher schon wieder fest eingeplant: 12.11.2016.



Literaturhinweise

- [1] Homepage der Sternwarte Essen: <http://www.walter-hohmann-sternwarte.de>
- [2] Homepage des e-CALLISTO-Projekts: <http://www.e-callisto.org>
- [3] Polarlichter Mitteleuropa: <http://www.polarlichter.info>
- [4] Homepage des Projekts Pluto: <http://www.projectpluto.com>
- [5] Homepage der CALTECH-Universität in Kalifornien: <http://www.caltech.edu>
- [6] Homepage der TBG-Gruppe der VdS: <http://tbg.vdsastro.de>
- [7] The Sloan Digital Sky Survey (Mapping the Universe): <http://www.sdss.org>
- [8] NASA/IPAC Extragalactic Database (NED): <https://ned.ipac.caltech.edu>
- [9] Homepage der Reiff-Stiftung: <http://www.reiff-stiftung.de/preis.html>
- [10] Curvas de luz de cometas: <http://www.astrosurf.com/cometas-obs/>
- [11] Homepage des CARA-Projektes: <http://www.uai.it>

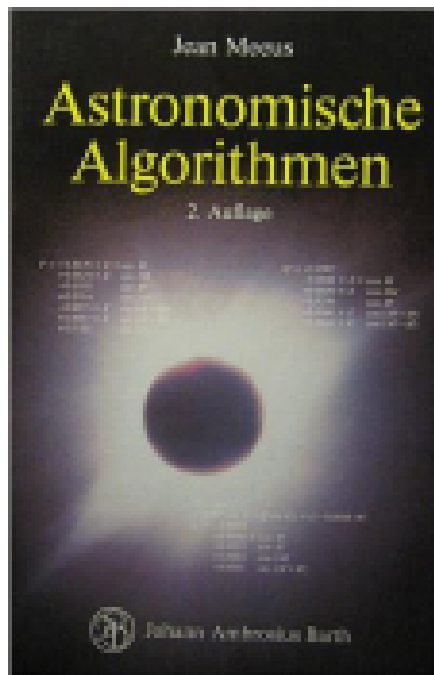
NEUES AUS DER AVL-BIBLIOTHEKSECKE

VON DR. KAI-OLIVER DETKEN, Grasberg



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. Die komplette Bücherliste befindet sich auf den AVL-Webseiten, unter „AVL-Intern“. Anfragen werden gerne unter k.detken@avl-lilienthal.de entgegengenommen.

Jean Meeus: Astronomische Algorithmen. Barth-Verlag, 1991.



Astronomische Algorithmen ist eine Sammlung übersichtlicher Methoden zur Berechnung der wichtigsten Gegenstände in der Positionsastronomie für Profi- und Amateurastronomen. Navigatoren und alle Computerfreunde, die sich für Berechnungen von Himmelserscheinungen sowie für die Kalenderberechnung interessieren. Die konsequente Anwendung moderner Theorien der Bewegungen von Sonne, Mond und allen Planeten unseres Sonnensystems ermöglicht die einfache Berechnung nicht nur aktueller Positionen und physischer Ephemeriden, sondern auch solcher für mehrere tausend Jahre in Vergangenheit und Zukunft. Die Festlegungen und Konstanten, die von der Internationalen Astronomischen Union (IAU) für verbindlich erklärt wurden, werden dabei eingesetzt. Alle Algorithmen werden computergerecht angeboten und anhand von Beispielen detailliert und leichtverständlich erläutert. Daher ist es sogar möglich, mit wenig Aufwand selbst sein eigenes Astronomie-Programm auf die Beine zu stellen. Trotzdem fehlt in dem Buch leider die Theorie hinter den Algorithmen, welches dann aber auch um einiges ausführlicher hätte ausgefallen müssen. Im Gegensatz zur Abbildung, ist die erste Auflage in der AVL-Bibliothek enthalten.

Stephen W. Hawking: Eine kurze Geschichte der Zeit - die Suche nach der Urkraft des Universums. Rowohlt-Verlag, 1988.



Das international ungewöhnlich erfolgreiche Buch von Stephen Hawking soll auf allgemein verständliche Weise die fundamentalen Fragen beantworten, die den Autor zu seinen Forschungsarbeiten in Kosmologie und Quantentheorie veranlasst haben: Woher kommt das Universum? Wie und warum hat es begonnen? Wird es enden? Und wenn ja, wie wird dieses Ende aussehen? Hawking beginnt bei der Vorstellung des expandierenden Universums, inkl. der Einbeziehung der Allgemeinen Relativitätstheorie von Albert Einstein, über die Darstellung der Elementarteilchen und Naturkräfte bis hin zu den Schwarzen Löchern. Auch seinen eigenen Forschungsbeitrag stellt Hawking allgemein verständlich dar: ein Schwarzes Loch als Endstadium der Entwicklung eines sehr massereichen Sterns. Über die Frage nach Ursprung und Ende des Universums kommt Hawking zum Zeitpfeil und der bis heute immer noch nicht erreichten Vereinheitlichung der Physik, bei der es darum geht, die bisher getrennt nebeneinander bestehenden Theorien der Gravitation und der Quantenmechanik bzw. Quantenfeldtheorien für starke, schwache und elektromagnetische Wechselwirkung miteinander zu vereinigen (über Quanten wissen wir inzwischen einiges, über die Gravitation immer noch relativ wenig). Das Werk schließt mit Charakterisierungen von Lebenswegen der berühmten Physiker, die sich Hawking zum Vorbild nahm: Albert Einstein, Galileo Galilei und Isaac Newton. Diese Darstellung der Kosmologie ohne Formeln wurde auch deshalb international ein großer Verkaufserfolg, weil Hawking als Person in den Medien, im Vergleich zu seinen Wissenschaftskollegen, sehr oft präsent war. Das Buch ist Vorläufer vieler anderer populärer Präsentationen der Kosmologie und hat wesentlich zum allgemeinen Interesse für diesen Wissenschaftszweig beigetragen. Der Spiegel urteilte seinerzeit: „Eine rasante Geisterbahnfahrt durch das Labyrinth kosmologischer Denkmodelle.“ Es ist daher absolut lesenswert und immer noch aktuell.

Dr. Kai-Oliver Detken



Veranstaltungen 1. Halbjahr 2016

- Do. 28.01. 19:30 Uhr - Vortrag
**Sternhaufen - Funkelnde Vielfalt
 am Nachthimmel**
 Ref.: Gerald Willems, AVL
 AVL-Vereinsheim, Wührden 17, Lilienthal
- Di. 01.03. 19:30 Uhr - Vortrag
**Wohnort Milchstraße – Ein Wegweiser durch
 unsere Heimatgalaxie**
 Ref.: Prof. Barbara Cunow, Pretoria Südafrika
Murkens Hof, Schroetersaal, Klosterstr. 25, Lilienthal
- Sa. 19.03. 19:00 Uhr - Beobachtung und Vortrag
**AVL-Nacht der Teleskope und
 Bundesweiter Astronomietag mit dem
 Schwerpunktthema: Unser Mond**
 AVL-Sternwarte, Wührden 17, Lilienthal
- Do. 21.04. 19:30 Uhr - Vortrag
Gab es den Urknall?
 Ref.: Dr. David Walker, Sternwarte Lübeck
Murkens Hof, Schroetersaal, Klosterstr. 25, Lilienthal
- Mo. 09.05. ab 13:00 - Beobachtung
Merkurtransit

Zu guter Letzt: Der Nordhimmel über Wührden.

Bild: Jürgen Ruddek & E.-J. Stracke

