



Sonnenfinsternisse

Rückblick auf den 3. Oktober 2005

Vorschau auf den 29. März 2006

5

01/06

Die Himmelspolizey

Jahrgang 2, Nr. 5

Lilienthal, Januar 2006

Inhalt

Die Sterne.....3	Der Sternenhimmel im Winter..... 10
So erlebten wir die SoFi am 3. Oktober 20054	Die Rechenhilfen der Astronomen... - Teil 4..... 14
Nach Spanien – hauptsächlich der Sonne wegen6	Einladung zur Mitgliederversammlung..... 19
Vorausschau auf die Reise in die Türkei zur	Termine 20
Totalen Sonnenfinsternis am 29. März 20069	

Sonnenfinsternisse sind immer ein großartiges Ereignis. Manchmal fallen sie überhaupt nicht auf. Dann ist die Sonne vom Mond nur zum Teil bedeckt. Es kommt zu kaum einer Verdunklung.

Zuweilen aber kommt es an ausgesuchten Orten der Erde zu einer vollständigen Bedeckung der Sonne durch den Mond. Sobald die letzten Sonnenstrahlen über den Rand des Mondes leuchten, scheint es, als habe jemand urplötzlich eine Lampe ausgeschaltet. Es wird dunkel, doch am Himmel steht der strahlende Kranz der Sonnenkorona. Das nächste Mal wird am 29. März d. J. eine totale Sonnenfinsternis zwischen Nordostbrasilien und Kasachstan zu sehen sein.

Am 3. Oktober 2005 stand der Mond gerade in Erdferne und konnte die Sonne nicht völlig bedecken. Es kam zu einer ringförmigen Sonnenfinsternis. Sie war u. a. in Spanien sichtbar. Vielleicht war sie ja über der kastilischen Stadt Segovia so zu sehen, wie es unsere Bildmontage zeigt.

Bild: © Alexander Alin, AVL

„Die Himmelspolizey“ ist die Mitgliederzeitschrift der Astronomischen Vereinigung Lilienthal e.V. (AVL). Sie erscheint regelmäßig alle drei Monate. Sie wird nur online unter www.avl-lilienthal.de veröffentlicht. Mitarbeiter der Redaktion: Alexander Alin. E-Mail: hipo@avl-lilienthal.de. Redaktionsschluß für die nächste Ausgabe ist der **1. März 2006**. 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 Peter Kreuzberg, Chemnitzer Straße 35, 28832 Achim
ISSN 1861-2547 **Nur für Mitglieder**

Ansprechpartner der AVL:

Erster Vorsitzender:

Peter Kreuzberg (04202) 88 12 27

Stellv. Vorsitzender:

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

Pressereferat::

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

Sternwarte Würden:

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

Schatzmeisterin:

Magret König.....(0421) 27 35 58

Schriftführung:

Ernst-Jürgen Stracke (04792) 10 76

Redaktion der Himmelspolizey:

Alexander Alin(0421) 33 14 068

Freundeskreis Telescopium:

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

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

DIE STERNE, lieber Leser, stehen unverrückbar am Himmel. Immer schon – so scheint es. Seit die Menschen zum Himmel schauen und den zufälligen Gruppen von Sternen Namen gaben, sehen wir jede Nacht die vertrauten Konstellationen. Pünktlich, wie ein Uhrwerk, steigen sie am Osthimmel auf, erreichen ihren höchsten Stand im Süden und versinken im Westen. Verlässlich – auf immer und ewig. Vertraute Funkelbilder – jede Nacht, das ganze Jahr, Jahrtausende lang. Aber kaum etwas auf dieser Welt ist so, wie es scheint. So ist auch die Beständigkeit des Sternenhimmels nur eine Reflexion auf das „Zeit“erleben des Menschen. Der Zeitreisende in H.G. Wells' Roman „Die Zeitmaschine“ löste sich vom bisher gelebten Ablauf der Zeit und sah auf seiner Reise in die Zukunft die Tage und Nächte, Wochen und Monate, die Jahre und Jahrhunderte vorüberziehen. Jahreszeiten im irren Wechsel, Gebäude verschwanden und entstanden in Sekunden. Kriege kamen und gingen und mit ihnen verschwanden Städte und entstanden aufs Neue. Der Zeiteisende achtete aber kaum auf den Himmel. Dabei hätte er dort Wunderbares sehen können. Zum Beispiel die Bewegungen der Sterne zueinander. Das Verzerren der Sternbilder die ihre vertraute Gestalt verlieren, weil die Sterne ihrer eigenen Bahn folgen. Er hätte die Veränderungen des silbernen Bandes der Milchstraße am Himmel sehen können weil auch unsere Sonne auf ihrer Reise um das Zentrum der Galaxie ihren Ort verändert. Und er hätte sehen können, wie der Polarstern seine Wacht am Himmelsnordpol verlässt, weil die Erdachse ihren Kreis am Himmel beschreibt. Und nehmen wir an, dass unser Zeitreisender den Hebel der Zeitmaschine immer weiter nach vorne schiebt – in Richtung Zukunft – und dabei das rasende Tempo seiner Reise erhöht und Jahrtausende vorüberziehen, so hätte er sehen können, wie die Galaxiengruppen voreinander zu fliehen scheinen weil das Universum sich nun für ihn sichtbar ausdehnt. Im ehemaligen Sternbild Orion ist Betelgeuze nun zu einem weißen Zwerg geschrumpft und hat einen leuchtenden Nebel erzeugt. Rigel im Fuß des Orion ist in einer Supernova-Explosion vergangen, wie auch viele andere Sterne. Unser Reisender sieht staunend zu, wie die Andromeda-Galaxie am Himmel größer und größer wird und die Nächte in ein Schauspiel verwandelt, bevor sich unsere Galaxie und die Andromeda-Galaxie durchdringen. Und auch die Sonne verändert sich. Ihre Farbe wird röter und ihre Temperatur kühler – schließlich dehnt sich ihre Atmosphäre aus und verschlingt den Merkur, die Venus und nähert sich unaufhaltsam der Erde. Der Zeitreisende ist fast vier Milliarden Jahre in die Zukunft gereist und nichts am Himmel ist mehr so, wie wir es kennen. Die vertrauten Sternbilder sind dahin, und der Zeitreisende ist gut beraten, den Hebel seiner Maschine

nun zurückzunehmen und den Weg in seine subjektive Vergangenheit anzutreten – in Richtung Gegenwart. Natürlich ist der Forscherdrang unseres Zeitreisenden nicht gestillt und wir ahnen, dass die Reise nun zurück in die Vergangenheit geht. Die Nächte werden wieder dunkel, weil die Andromeda-Galaxis ihren Platz im Sternbild Andromeda nahe der Cassiopeia zurückerobert und gleichzeitig auch die Zerrbilder der übrigen Konstellationen wieder ihre vertraute Form annehmen. Aber nicht für lange – denn schon beginnt das Schauspiel aufs Neue. Folgt dem Reisenden erneut in die Zeitlandschaft der Jahrtausende der Vergangenheit, sähen wir die Galaxien aufeinander zustürzen, bis alle leuchtende Materie sich auf einen Punkt zu konzentrieren scheint und dann ...? Niemand hat eine Antwort hierauf und es wird auch keine geben.

Sie glauben, liebe Leser, dies alles sind Zukunftsmärchen? Sie glauben, wir werden niemals eine Zeitmaschine konstruieren können? Irrtum! Wir haben keine Zeitmaschine im Sinne von H.G. Wells. Aber die Astronomen haben ihre Teleskope und nutzen die Endlichkeit der Lichtgeschwindigkeit als Zeitmaschine. Sie erreichen damit zwar nur die Vergangenheit, können aber bereits viele Milliarden Jahre zurückschauen und nicht zuletzt aufgrund der Beobachtung der Vergangenheit auf die zu erwartenden Vorgänge der Zukunft schließen. Die herrlichen Fotos von Hans-Joachim Leue vom Orion-Nebel sind immerhin bereits 1.500 Jahre alt -zumindest das Objekt, welches wir darauf sehen, befindet sich im Zustand dieser Vergangenheit.

Aus dieser kleinen Geschichte, hier auf Seite 3 unserer Himmelspolizey, lernen wir, den Sternenhimmel als dynamisch zu begreifen. So unveränderlich uns auch die Sterne erscheinen mögen. Das Universum dehnt sich aus. Anscheinend sogar mit zunehmender Geschwindigkeit. Wie die Wissenschaft die Expansion des Universums erfährt, erfahren wir am 22. Mai 2006 um 19:30 Uhr im Saal der Kreissparkasse Lilienthal. Hier erwartet uns Dr. Eckart Janknecht, der in Bremen Physik studierte und uns an diesem Abend vom „Beschleunigt expandierendem Universum“ berichtet. In dem Vortrag soll erläutert werden, aus welchen Beobachtungen und anhand welcher Daten Astronomen folgern, daß wir in einem beschleunigt expandierenden Kosmos leben, welche Konsequenzen dies für die kosmologischen Modelle hat und welche Rolle dabei die Dunkle Energie spielt. Dieser Vortrag, liebe Leser, ist unser erster gemeinsamer Vortrag mit der Olbers Gesellschaft, Bremen. Wir wollen uns anschließend in Gesprächen zusammenfinden und uns ein wenig kennenlernen. Ich hoffe sehr, dass wir uns alle dort wiedersehen.

Peter Kreuzberg

So erlebten wir die Sofi am 3. Oktober 2005

von JÜRGEN RAPKE, Lilienthal

Es heißt ja immer: Rentner und Pensionäre haben viel Zeit. Sie können alles das tun, was ihnen im Berufsleben verwehrt war. Um dieser Einschätzung zu entsprechen, haben Maga und ich uns gleich nach unserer Rückkehr aus dem Sommerurlaub ins Reisebüro begeben, um die nächste Reise zu buchen. Diese scheinbar unersättliche Haltung hatte zwei Gründe:

Zum einen sollte ja die nächste - und für uns letzte - ringförmige Sonnenfinsternis am 3. Oktober in Deutschland nur als partielle zu beobachten sein, zum anderen ließe sich die Himmelserscheinung vielleicht in einem Land erleben, das wir bisher nicht kannten. So fiel nach sorgfältigen Recherchen unsere Wahl auf die Balearen-Insel Ibiza, die alle Voraussetzungen erfüllte:

Das Hotel lag in der Kernzone der ringförmigen Sonnenfinsternis, aber weit genug entfernt vom lauten St. Antonio - für junge Ibiza-Reisende der Inbegriff des totalen Urlaubsfeelings. Wir genossen also das Gefühl, endlich einmal in der billigen Reisezeit unterwegs sein zu dürfen.

Unsere Ausstattung war natürlich auf den Höhepunkt des Urlaubs ausgerichtet: Lektüre aus dem Internet und Sofi-Beschreibungen gesellten sich zu spezieller Sonnenschutzfolie, aus der Schutzkappen für Ferngläser, Fotoapparat und Videokamera gebastelt werden konnten.

Die Urlaubstage bis zum großen Ereignis waren u.a. geprägt von Überlegungen wie:

- Wo gibt es geeignete Sonnenplätze für diesen Vormittag,
- wo sind wir ungestört,
- wann muss das Frühstück beendet sein??

Streifzüge durch die Landschaft und prüfende Blicke vom Hotelbalkon halfen uns, den Idealstandort zu finden. Das überwiegend sonnige und warme Wetter ließ auch nichts befürchten, was den freien Blick trüben könnte. Wolkenbänke am Abend des 2. Oktobers waren ja glücklicherweise auf der „Durchreise“. Gelegentliche Irritationen durch Reiseleitung und andere Hotelgäste bezüglich des Beginns und des Endes der Sofi waren durch die örtliche Presse bereinigt worden. Wir waren also auf der sicheren Seite, und der große Tag konnte kommen.

Nach dem Erwachen (per Wecker natürlich!) galt selbstverständlich der erste Blick dem Himmel: Nur Sonne und keine Wolke! Wunderbar!

Schnell ging's zum Frühstück - früher als sonst, denn wir wollten in Ruhe und rechtzeitig zum auserkorenen Beobachtungsplatz. Inzwischen aufgezoogene Einzelwolken konnten unsere

euphorische Stimmung nicht trüben. Wie es wohl jetzt in Deutschland aussehen mag? Ob dort auch schon Himmelsgucker unterwegs waren? Leider können sie ja das Schauspiel nicht so grandios erleben wie wir.

Als wir auf „unserer“ Felsnase hoch über dem Meer angekommen waren, sahen wir bereits zahlreiche Wolken. Aber wir hatten ja noch 30 Minuten Zeit bis zum Eintritt. Mit Decken, Kopfunterlagen, Rucksack und Beobachtungsausrüstung richteten wir uns häuslich ein.



Abb. 1: Besorgter Blick zum Himmel

Die Wolken nahmen zu und zeigten sich als schwarze Ungeheuer. Unsere Euphorie machte mehr und mehr einer bangen, hoffenden Haltung Platz. Es werden doch wohl genügend Wolkenlücken da sein, durch die die Sonne zu sehen ist!? Unsere Erwartungen wurden sparsamer.

Um 9.43 Uhr „knabberte“ der Mond nach dem ersten Kontakt die Sonnenscheibe an und schob sich langsam von oben vor. Toll! Aberwie geht es weiter? Die Wolkendecke verdichtete sich, die Lücken wurden spärlicher. Zeigte sich die Sonne - im Wolkendunst auch ohne Schutz gut zu sehen - war sie von Mal zu Mal mehr „angeknabbert“. Na ja ...zur Sicherheit schon mal ein paar Foto- und Video-Aufnahmen.

Schließlich war der Himmel über uns dicht! Es wurde dämmrig, in St. Antonio gingen die Straßenlampen an, Kormorane fanden sich auf einem

nahe gelegenen Felsenriff ein. Lag es an der Sonnenverfinsterung oder nur am „schlechten“ Wetter? Die Stimmung war eigenartig und befremdlich.



Abb. 2: Eine Wolkenlücke... Wird sie bis zum Maximum bleiben?

Jetzt – um 11.09 Uhr – musste das Maximum erreicht sein, aber wir sahen nichts davon! Sehnsüchtig suchten unsere Augen nach heranziehenden Wolkenlücken, konnten jedoch nicht mal eine Andeutung davon erkennen.

Nur draußen leuchtete eine weit vorgelagerte Insel ununterbrochen im herrlichsten Sonnenschein. Auch eine Bergkuppe im Landesinneren war hin und wieder für mehrere Minuten sonnenbeschienen. Eine Minute davon hätte uns gereicht und glücklich gemacht. Doch über uns war Trostlosigkeit.

Hätten wir gestern nicht unseren Mietwagen zurückgegeben, könnten wir jetzt noch losfahren! Lohnt sich ein Taxi? Diese Überlegung verwarfen wir und hofften weiter. Aber die Wolken blieben hartnäckig und die Zeit lief uns davon. Jetzt war auch noch ein Hauch von feuchter Luft zu spüren, und als wir uns umschaute, spannte sich ein Regenbogen über den dunklen Himmel, so als ob wir etwas entschädigt werden sollten.

Es wurde nichts mehr mit einem freien Blick auf die Sonne. Erst als der Mondaustritt zeitlich dran war, erhaschten wir noch einen winzigen Moment von dem Ereignis, das uns eigentlich nach Ibiza gelockt hatte.

So vertrösteten wir uns mit der Aussicht auf die bevorstehende totale Sofi im März 2006. Und weil Ruheständler ja so viel Zeit haben, fahren wir mit in die Türkei.

DATOS DEL ECLIPSE ANULAR

DATOS EN MILES

Servicio de observación		
Formentera	100.40	80,40%
Ibiza	100.20	80,20%
Menorca	100.10	80,10%
Castellón	100.00	80,00%
Valencia	99.90	79,90%
Madrid	99.80	79,80%

Un espectáculo histórico

228 años después, y si las nubes lo permiten, Ibiza y Formentera serán escenario de un eclipse anular

El tiempo lo permite, para hay previsión de un espectáculo histórico debido a una borrasca fría sobre el Mediterráneo, las Pitiusas serán de las zonas donde se podrá apreciar el paso de sol que recorrerá buena parte de Europa y África. El fenómeno se verá a las 9:45 a 12:34 hrs, un espectáculo que se presencia en las islas de Ibiza 228 años. Es el mismo de esta clase visible en España hace 241 años, por que Procelación Civil y ganaderías como la UCF aconsejan a los ciudadanos que exhiben sus mascotas en su observación. La Consejería de Acción y Cultura ha emitido 17000 gafas especiales para ver el acontecimiento entre los alumnos de Educación Primaria y Secundaria de las islas, ya que los minutos de máxima intensidad del evento coincidirán con las horas de recreo en los colegios. Por su parte, el Departamento de Física de la UIB ha organizado una actividad para la observación del eclipse de sol, si las condiciones meteorológicas lo permiten. El fenómeno se podrá observar con un telescopio por visión directa, un sistema de visión indirecta, una retransmisión por ordenador en un lugar donde se vea el eclipse, o a través de unas gafas ópticas para la observación. «En Ibiza y Formentera se observará perfecto, como si fuera un anillo de fuego, pero en las otras islas se observará un poco descentrado», comenta Salvador Sánchez, director del Observatorio de Mallorca.

Observar un eclipse de sol sin la protección adecuada entraña serios riesgos para la vista que obligan a tomar precauciones. Nunca se debe observar el Sol sin un filtro de gafas especiales diseñados para tal propósito, por lo que se recomienda el uso de gafas homologadas. La utilización de remedios caseros como radiografías, filtros fotográficos neutros, gafas de colores, filtros polarizados, CDs o negativos, producen una falsificación de protección que puede causar daños irreversibles en la córnea, y la retina llegando incluso a la ceguera total producida por la radiación solar. Observar el Sol directamente siempre es un riesgo por la gran cantidad de radiación que emite a diversas longitudes de onda, pero particularmente del ultravioleta. Mientras el Sol está en su fase de eclipse es necesario utilizar un filtro homologado ya que los rayos ultravioleta son invisibles, pero no los rayos infrarrojos que son dañinos. R.D.

Las previsiones meteorológicas anuncian cielos topados debido a una borrasca fría sobre el Mediterráneo

Protección Civil advierte de que observar el fenómeno sin las medidas adecuadas entraña importantes riesgos

En las Pitiusas el anillo será casi perfecto, a diferencia de otras zonas, en las que se verá un poco descentrado

Abb. 3: Die „Ultima Hora Ibiza“ vom 2. Oktober 2005

Nach Spanien - hauptsächlich der Sonne wegen

VON ALEXANDER ALIN, Bremen

Viele Millionen Deutsche fahren alljährlich nach Spanien, um wenigstens im Urlaub die Sonne zu genießen. Was dabei so mit der Sonne passiert, ist für die Reisenden zumeist belanglos – Hauptsache sie scheint.

Auch mich zog die Sonne im Oktober nach Spanien, aber nicht nur sie alleine. Der „Große Attraktor“ war der Mond, der die Sonne bedecken sollte: Am 3. Oktober letzten Jahres fand mal wieder eine Sonnenfinsternis in Europa statt. Sie war zwar im Gegensatz zur 1999er Sonnenfinsternis nicht total, sondern nur ringförmig, aber gerade das reizte mich, denn eine totale Sonnenfinsternis hatte ich ja schon am 11. August 1999 in Frankreich gesehen und fotografiert.

Die letzte Sonnenfinsternis in Europa fand am 31. Mai 2003 statt. Sie war von Island und der äußersten Nordspitze Schottlands aus zu sehen. Klar, daß ich mich nach Nordschottland aufmachte. Dummerweise vertraute ich damals dem britischen Wetterbericht, der mich in den dicksten Nebel schickte, während AVL-Mitglied Horst Schröter – dort, wo es in Strömen regnen sollte – die Sonnenfinsternis durch eine Wolkenlücke sehen konnte...

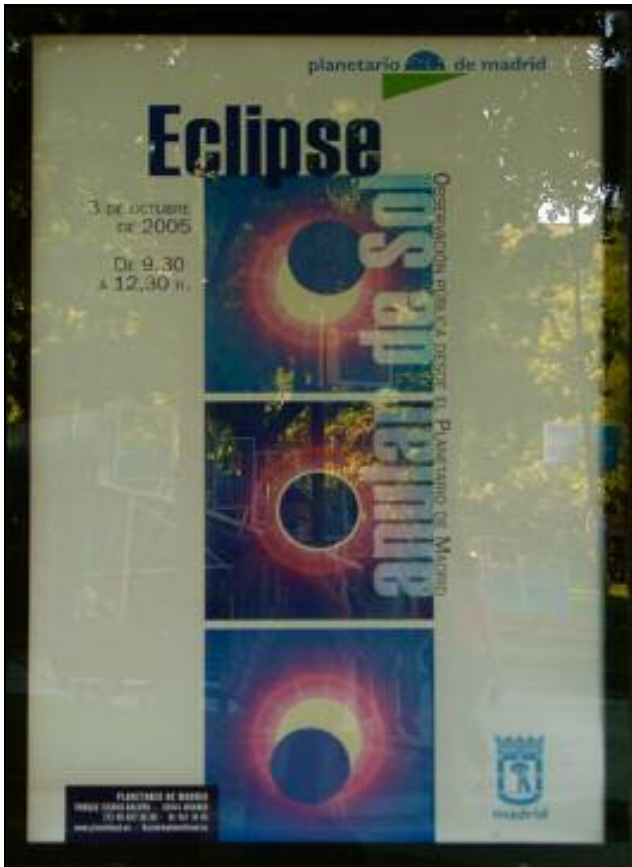


Abb. 1: Werbeplakat des Planetariums Madrid: Vorankündigung zur Sonnenfinsternis

Dieses Mal wollte ich mir die Möglichkeit, in Spanien – dem ja ein recht sonniges Klima nachgesagt wird – die ringförmige Sonnenfinsternis „nachzuholen“ nicht entgehen lassen. So kam es, daß ich an einem schönen Septembertag das Internet nach günstigen Flügen nach Spanien befragte, und 20 Minuten später war ich glücklicher Besitzer eines Flugtickets von Hannover nach Madrid. Noch eben schnell ein Bett in der Jugendherberge gebucht und schon konnte nichts mehr schiefgehen. Fast...

Zum Photographieren fehlte nur noch ein langbrennweitiges Objektiv für die Kamera. Wie es der Zufall so wollte, lächelte mich schon Ende August ein 500-mm-Objektiv mit T2-Adapter im Schaufenster eines Photogeschäftes an, das ich schließlich auch kaufte. Nun mußte noch ein Filter gebastelt werden, um die doch recht helle Sonne abzdunkeln. Mit Spezialfolie kann man immerhin 99,999 % des Sonnenlichts herausfiltern, so daß die Sonne mit Belichtungszeiten von 1/500 Sekunde photographiert werden kann.

Vor der Abreise nach Madrid wollte ich noch einige Testbilder mit und ohne Sonne schießen, um herauszufinden, wie Kamera, Objektiv und Film auf einander reagieren. Dummerweise schien die Sonne immer nur dann, wenn ich keine Möglichkeit zum Photographieren hatte. Naja, dann eben ohne Sonne, also wollte ich auf dem Bremer Marktplatz Detailaufnahmen von Dom, Rathaus und Bürgerhäusern schießen. Die Generalprobe für die Sonnenfinsternis ging mächtig schief! Das gesamte Photoequipment lag in meinem Rucksack, von Kamera über Drahtauslöser zum Stativ und Teleobjektiv, einzig der T2-Adapter lag brav zu Hause im Schrank. Für einen zweiten Termin war es zu spät – der Film wäre vor meiner Abreise nicht mehr entwickelt worden.

Zumindest wußte ich jetzt, was ich auf keinen Fall vergessen durfte!

Die Reise nach Madrid verlief schließlich ohne Probleme, wenn man von der ziemlich verregneten Zwischenlandung in Paris absieht. Bei der Ankunft in Madrid am 30. September, 3 Tage vor der Finsternis, schien die Sonne von einem makellosen Himmel bei 28°. Um es vorweg zu nehmen, das Wetter blieb so. Die Temperaturen gingen aber auf 24° zurück. Man konnte damit leben.

Die zwei Tage vor der Sonnenfinsternis nutze ich schließlich, um neben einer Stadtbesichtigung in Madrid einen geeigneten Standort für die Sonnenfinsternis zu suchen und um Ausflüge nach Segovia (Abb. 2) und Toledo zu unternehmen und dabei die letzten Sommertag zu genießen.



Abb. 2: Ausflug nach Segovia

Die Wahl für den Standort fiel schließlich auf die Plaza del Oriente, mitten in Madrid vor dem Palast des spanischen Königs gelegen. Mittels eines Kompasses ließ sich ausmessen, daß die Sonne während der ganzen Zeit, zwischen 9:40 Uhr und 12:20 Uhr oberhalb der Häuser (u.a. der Oper) zu sehen war. Außerdem ist der Platz groß, so daß nicht mit drängelnden Menschenmassen zu rechnen war. Der letzte Vorteil waren die vorhandenen Bäume. Schließlich hatte ich gelesen, daß das Sonnenlicht, das während einer partiellen Sonnenfinsternis zwischen den Blättern hindurchfällt die gleiche Sichelform annimmt, wie die Sonne (Abb. 6).

Der 3. Oktober brach in Madrid bei wolkenlosem Himmel an. Die Temperatur dagegen ließ noch zu Wünschen übrig, aber es war ja schon Herbst. Morgens um Viertel nach neun waren bereits die ersten Astronomen auf der Plaza del Oriente versammelt. Es wurden Stative, Teleskope, Sonnenfilter, Kameras und Sonnenprojektoren aufgebaut. Bald kamen Schulklassen und einzelne Beobachter mit und ohne Sonnenfinsternisbrillen und füllten den Platz (Abb. 3).



Abb. 3: Sonnenfinsternisbeobachter auf der Plaza del Oriente

Neben meiner bereits oben beschriebenen Photo-Ausrüstung hatte ich noch meine Digitalkamera zur Verfügung. Mit ihr konnte ich alle interessanten Begebenheiten in der Umgebung aber auch die Sonnenfinsternis selber photographieren. Bei einer Brennweite von 90 mm stellte ich eine feste Belichtungszeit von 1/1000 Sekunde ein. Als Filterfolie diente meine Sonnenfinsternisbrille.



Abb. 4: Auf die Sonne gerichtete Kameras. Vorne, mit dem roten Klebering, mein Gerät.



Abb. 5: Kurz vor der ringförmigen Phase. Photographiert durch die Sonnenfinsternisbrille bei 90 mm Brennweite.

Während der Mond langsam die Sonne bedeckte, wollte ich wissen, wie es wohl auf der Beobachtungsplattform im fernen (kalten?) Lilienthal aussieht. Ein Anruf auf Peter Kreuzbergs Handy ließ mich wissen, daß man zwar noch im Nebel stand, aber die Sonne langsam aber sicher herauskam.

In Madrid verdunkelt sich mittlerweile ganz langsam aber durchaus merkbar die Landschaft. Leichter Wind kam auf. Der Blutdruck stieg. Unter den Bäumen auf der Plaza waren inzwischen die Sonnensicheln zwischen den Blättern sichtbar.



Abb. 6: Während der partiellen Phase sind unter den Bäumen Abbildungen der Sonnensichel sichtbar.



Abb. 7: Sogenannte Geisterbilder der ringförmig verfinsterten Sonne im Linsensystem der Kamera

Um 10:56 Uhr war es dann soweit:: Der Mond verdeckte die Sonne für fast genau 4 Minuten und zu 96 %. Doch anderes als bei einer totalen Sonnenfinsternis war mit Ausnahme des deutlich abgedunkelten Tageslichts mit bloßem Auge nichts zu erkennen. Ein spannendes Erlebnis war es trotzdem!

Gegen halb zwölf – noch vor Ende der Finsternis – verließ ich die Plaza del Oriente und brachte Stativ und Teleobjektiv zurück in meine Unterkunft. Anschließend machte ich mich auf den Weg zum Busbahnhof, um den sonnigen Tag mit einem Ausflug in 90 Minuten entfernte Ávila zu krönen. Am nächsten Morgen ging es dann wieder – glücklich und mit einer Menge SoFi-Erinnerungen und –Bildern im Gepäck – zurück nach Bremen.



Abb. 8: Auf der Plaza del Oriente während des Maximums der Finsternis

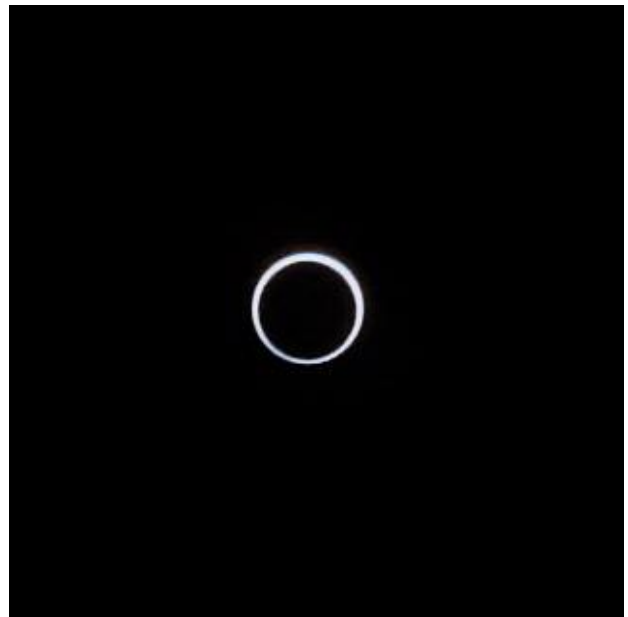


Abb. 9: Maximale Phase. Sprachloses Staunen.

Vorausschau auf die Reise in die Türkei zur Totalen Sonnenfinsternis am 29. März 2006

von UTE SPIEKER, Lilienthal

Am 29. März 2006 besteht endlich wieder einmal die Möglichkeit, Zeuge einer Totalen Sonnenfinsternis zu werden! Dazu muss man sich allerdings auf Reisen begeben, z.B. nach Side/Kumköy (Türkische Riviera) in die Türkei. Zehn AVL-Sterne sowie fünf Angehörige sind dem Aufruf des Vorstandes vom 6. Juni letzten Jahres gefolgt und unternehmen zusammen eine Gruppenreise. Unser 4,5 Sterne-Hotel „Nova Park“ liegt nahe an der Zentrallinie der Totalitätszone, welche in Südamerika beginnt, dann über den Atlantik, Nordafrika, das Mittelmeer, Kleinasien, dem Schwarzen Meer weiter zieht, um schließlich über Südsibirien zu enden. Die guten Beziehungen von Hans-Joachim Leue machten es möglich, diese Reise zu einem akzeptablen Preis zu buchen. Die Sonne wird ca. drei Minuten und 45 Sekunden vollständig vom Mond bedeckt sein, insgesamt dauert die Reise eine Woche. D.h. wir werden viel Zeit haben, uns um die SoFi herum ein attraktives Urlaubsprogramm zu basteln, natürlich auch mit Beobachtungen des türkischen Nachthimmels. Es wird keinen festen Ablauf geben, vielmehr kann jeder eigene Schwerpunkte setzen, um diesen dann allein, zu zweit oder in kleinen Gruppen nachzugehen. Unser Hotel, welches komplett mit „SoFi – Fans“ ausgebucht ist, liegt direkt am Meer und bietet eine „All Inklusiv“ Versorgung. Jetzt muss nur noch das Wetter mitspielen und am 29. März zwischen 9:37 Uhr und 12:12 Uhr einen freien Blick auf die Sonne zulassen. Für mich ginge dann ein Traum in Erfüllung, nämlich (mindestens) einmal im Leben eine Totale Sonnenfinsternis miterleben zu dürfen

Total Solar Eclipse

TURKEY - March 29th, 2006

Astro Action
www.astronomie.at/asc

Privatsternwarte Ilsede
www.astro-stammtisch.de

Abb. 1: Das Motto des Reiseveranstalters.

Mit freundlicher Genehmigung und ASC -
www.astronomie.at/asc

Nachtgedanken

Euch bedaur' ich, unglücksel'ge Sterne,
Die ihr schön seid und so herrlich scheintet,
Dem bedrängten Schiffer gerne leuchtet,
Unbelohnt von Göttern und von Menschen:
Denn ihr liebt nicht, kanntet nie die Liebe!
Unaufhaltsam führen ew'ge Stunden
Eure Reihen durch den weiten Himmel.
Welche Reise habt ihr schon vollendet,
Seit ich, weilend in dem Arm der Liebsten,
Eurer und der Mitternacht vergessen!

Johann Wolfgang von Goethe

Der Sternenhimmel im Winter

VON ALEXANDER ALIN, Bremen

Allgemeines Meteorologisch hat uns der Winter im Januar und Februar völlig im Griff. Doch am 4. Januar um 16 Uhr stand sie Erde im Perihel, mit 147 Millionen Kilometern Abstand der sonnennächste Punkt ihrer jährlichen Umlaufbahn. Einen Einfluß auf unser Klima hat dieser Umstand in sofern, daß die Umlaufgeschwindigkeit der Erde gemäß des zweiten Keplerschen Gesetzes zu dieser Zeit schneller ist als im Aphel (dem sonnenfernsten Punkt, der am 4. Juli erreicht wird). Das Winterhalbjahr (Herbst und Winter) dauert daher auf der Nordhalbkugel nur 178,5 Tage, das Sommerhalbjahr (Frühling und Sommer) dagegen 186,5 Tage.

In langen, klaren Winternächten kann man hoch am Himmel die Milchstraße sehen. Um diese Jahreszeit sehen wir in die Milchstraßenebene hinein, so daß wir das Band und die hellen, sternreichen Sternbilder, die davorstehen, sehr schön sehen können. Je früher das Jahr desto schöner die Gesellschaft, mag man meinen: Hoch über uns, vor dem Band der Milchstraße steht das Wintersechseck, eine Konstellation aus sechs hellen Sternen, die allesamt die Hauptsterne von sechs unterschiedlichen Sternbildern sind: Capella (Fuhrmann), Aldebaran (Stier), Rigel (Orion), Siirus (Großer Hund), Prokyon (Kleiner Hund) und Pollux bzw. Castor (Zwillinge). Mehr über das Wintersechseck in der Ausgabe 1 Januar 2005 der Himmelspolizey.

Im Bereich der genannten Sternbilder finden sich interessante Objekte, die wie die offenen Sternhaufen Plejaden (M 45) und Hyaden mit bloßem Auge beobachtbar sind. Besonders schön sind beide Sternhaufen, wenn sich Mitte Februar der Mars hinzugesellt.



Abb. 1: Die Hyaden
Bild: T. Credner & S. Kohle, AlltheSky.de

Darüber hinaus sind einige helle Objekte mit dem Feldstecher sichtbar. An erster Stelle steht natürlich der Orionnebel (M 42), doch auch Objekte wie die

offenen Sternhaufen M 35 in den Zwillingen oder M 36 – M 38 im Fuhrmann sind im Feldstecher lohnenswerte Objekte. Im größeren Teleskop verlieren sie oftmals an Brillanz, da man nicht mehr alle Sterne auf einmal sieht, sondern nur noch einen Ausschnitt.

Östlich befinden sich bereits die Frühlingssternbilder wie Krebs, Löwe und Bärenhüter im Aufgang. Da wir mit Blick auf diese Sterne aus der Ebene der Galaxis heraussehen, sind die Sterne nicht mehr so zahlreich und hell wie im Winter, aber immer noch erwähnenswert.

Direkt an das Wintersechseck schließt sich der Krebs an. Er beherbergt in diesem Winter den Saturn. Im Krebs befindet sich der offene Sternhaufen M 44. Er ist auch als Krippe oder unter dem lateinischen Namen Praesepe bekannt. Mit bloßem Auge ist zwar ein kleiner verwaschener Fleck mit einer Flächenhelligkeit von $3,7^m$ zu erkennen, doch erst im Feldstecher zeigt sich seine wahre Natur. Die Krippe beinhaltet bis zu 500 Sterne, die bei Helligkeiten zwischen 6^m und 17^m natürlich nicht alle im Feldstecher zu erkennen sind.



Abb. 2: M 44 – Die Krippe
Bild: T. Credner & S. Kohle, AlltheSky.de

Die Planeten MERKUR und die Sonne spielen mal wieder fangen. Am 26. Januar steht der Merkur in unterer Konjunktion, also hinter der Sonne. Einen Monat später, zwischen 15. Februar und 3. März kann man den Planeten von 18 Uhr bis 19:30 Uhr am westlichen Horizont finden. Seine Helligkeit nimmt in der Zeit allerdings schnell von $-1,1^m$ auf $1,5^m$ ab.

VENUS ist kurz nach Silvester noch am Abendhimmel zu sehen, doch verschwindet sie sehr schnell, um schon zwei Wochen später am Morgenhimmel wieder aufzutauchen. Bis März verfrüht sich der Venusaufgang auf halb fünf. Ihre Helligkeit bleibt gewohnt hoch bei $-4,3^m$ bis $-4,6^m$.

MARS profitiert noch immer von seiner Opposition im vergangenen Herbst. Er ist den ganzen Winter über zumindest in den ersten zwei Dritteln der Nacht zu sehen. Seine Helligkeit nimmt allerdings sehr stark von $-0,6^m$ Anfang des Jahres auf $1,0^m$ zu Frühlingsbeginn ab. Um den 17. Februar herum passiert Mars in $2\frac{1}{2}^\circ$ Abstand die Plejaden und nähert sich den Hyaden.

JUPITER bewegt sich im Laufe des Winters immer weiter in Richtung seiner Opposition, die er aber erst am 4. Mai erreichen wird. Anfang Januar steht der Planet im Sternbild Waage, wo er um 3:45 Uhr aufgeht. Bis Anfang März wird sich sein Aufgang auf die Zeit kurz nach Mitternacht verlagern, und Ende März wird sein Aufgang bereits um 22:19 Uhr stattfinden. Gleichzeitig nimmt seine Helligkeit von $-1,8^m$ am 1. Januar auf $-2,3^m$ Ende März zu. Anfang März setzt Jupiter zur Oppositionsschleife an, die er vollständig in der Waage durchführt.

SATURN kommt am 28. Januar im Sternbild Krebs – sehr nah zum offenen Sternhaufen M 44, der Krippe oder Praesepe - in Opposition zur Sonne und ist somit die ganze Nacht sichtbar. Seine Helligkeit beträgt zur Opposition $-0,2^m$. Bis Ende März wird Saturn langsam wieder dunkler. Gleichzeitig geht er immer früher unter (bleibt aber fast die gesamte Nacht sichtbar) und ist Ende März um 5:18 Uhr MESZ unter dem Horizont verschwunden. In der gesamten Zeit bewegt sich Saturn in seiner Oppositionsschleife durch den Krebs.

URANUS steht am 1. März in Konjunktion zur Sonne und bleibt daher von der Erde aus unsichtbar.

NEPTUN steht am 6. Februar in Konjunktion zur Sonne und bleibt daher von der Erde aus unsichtbar.

PLUTO bewegt sich weiter im Schwanz der Schlange (Serpens Cauda) und bereitet sich auf seiner Oppositionsschleife vor. Seine Helligkeit beträgt $14,1^m$ bei einem aktuellen Abstand von 4,7 Milliarden Kilometern.

JUNO beendet ihre Oppositionsphase und somit auch ihre Sichtbarkeitsphase.

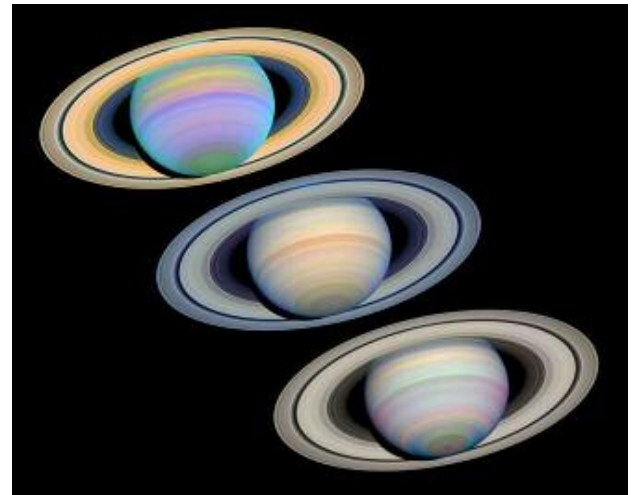


Abb. 3: Saturn in drei verschiedenen Wellenlängen: Ultraviolett (oben), sichtbar (Mitte) und Infrarot (Unten). Aufnahme vom 7. März 2003.

Bild: Hubble Space Telescope

Sonne und Mond Sechs Mondumläufe sind seit der letzten Sonnenfinsternis vergangen. Und schon steht uns – hier in Lilienthal – wieder eine partielle Sonnenfinsternis ins Haus. Sie findet in den Vormittagsstunden des 29. März 2006 statt. Zum Maximum um 11:44 Uhr steht die Sonne 39° hoch am Himmel.

Wer eine totale Sonnenfinsternis sehen möchte, muß dieses Mal gar nicht so weit reisen, da die Totalitätszone durch die Türkei verläuft und dabei auch die touristisch sehr gut erschlossenen Küstengebiete um Antalya berührt. Allerdings kann es dort Ende März immer noch zu Schlechtwetterphasen oder stärkerer Bewölkung kommen. Man geht von einer 50 – 60%igen Wahrscheinlichkeit aus, die Sonnenfinsternis beobachten zu können.

Beginn der Finsternis	10:50:18
Maximum der Bedeckung	11:44:40
Ende der Finsternis	12:39:40
Maximale Bedeckung	26 %

Tab. 1: Daten der Sonnenfinsternis am 29. März 2006 für Lilienthal. Alle Zeitangaben in MESZ.

Beginn der Finsternis	22:22:19
Maximum der Bedeckung	0:47
Ende der Finsternis	3:12:46
Maximale Bedeckung	0 %

Tab. 2: Daten der Halbschattenmondfinsternis am 14./15. März 2006. Alle Zeitangaben in MEZ.

Bereits 14 Tage zuvor, in der Nacht vom 14. auf den 15. März, findet eine Halbschattenmondfinsternis statt, die von Lilienthal beobachtbar ist. Allerdings sind Halbschattenfinsternisse nicht so deutlich

sichtbar wie totale Finsternisse, da immer noch Sonnenlicht die Mondoberfläche erreicht und erhellt. Allenfalls in der maximalen Phase, die um 0:47 MEZ erreicht wird, kann ein Teil des Mondes etwas dunkler erscheinen als der Rest.

Datum	Sonnenaufgang	Sonnenuntergang
1. Januar	8:38	16:17
1. Februar	8:08	17:07
1. März	7:12	18:02
20. März	6:27	18:37

Tab. 3: Sonnenauf- und -untergangszeiten (in MEZ) in Lilienthal

erstes Viertel	Vollmond	letztes Viertel	Neumond
6. Januar	14. Januar	22. Januar	29. Januar
5. Februar	13. Februar	21. Februar	28. Februar
6. März	15. März	22. März	29. März
5. April			

Tab. 4: Daten der Mondalter

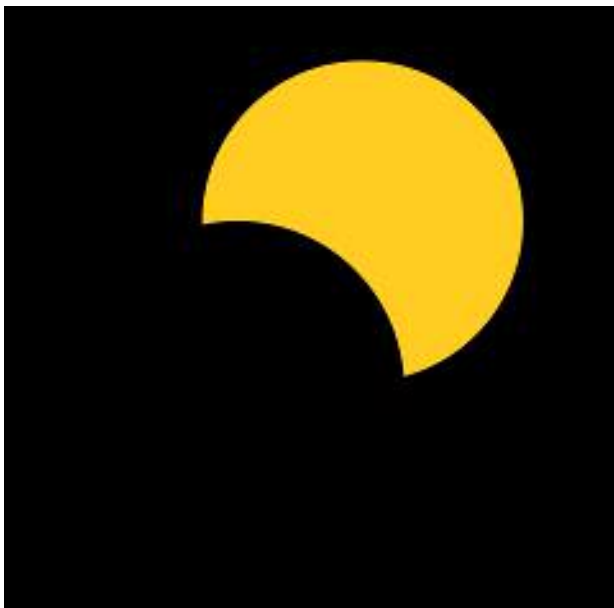


Abb. 4: Ansicht der Sonne während der Sonnenfinsternis vom 29. März 2006 zum Maximum um 12:44 Uhr MESZ von Lilienthal aus beobachtet.

**Das besondere Objekt:
BETEIGEUZE (α ORIONIS)**

Das Sternbild Orion beherrscht den Winterhimmel. Der Orion ist der Himmelsjäger, der begleitet von einem Großen Hund und einem Kleinen Hund auf der Jagd nach dem Stier ist.

Seine linke Schulter wird durch den variablen roten Überriesen Beteigeuze gebildet. Trotz einer Entfernung von 430 Lichtjahren hat er eine scheinbare Helligkeit von 0,5^m.

Bereits 1920 konnte A.A. Michelson feststellen, daß Beteigeuze von der Erde aus nicht wie die meisten anderen Sterne punktförmig ist, sondern daß eine Scheibe gemessen werden kann. Moderne Messungen geben einen Winkeldurchmesser von 0,045" an. Bei einer Entfernung von 430 Lichtjahren hat der Stern somit einen absoluten Durchmesser von 850 Millionen Kilometer, was dem 650fachen Sonnendurchmesser, bzw. 2,8fachen Abstand Erde-Sonne entspricht.. Wenn man die Atmosphäre von Beteigeuze mit berücksichtigt, reicht der Stern über eine Milliarde Kilometer in den Weltraum hinaus.

Der Stern ist so groß, daß das Hubble Space Telescope (HST) im Jahr 1996 seine Oberfläche direkt photographieren konnte. Im ultravioletten Spektrum ist Beteigeuze nochmals doppelt so groß wie im sichtbaren, von der Erde aus beobachtbaren, Licht. Wie auch die Sonne wird er von einer durch Magnetfelder erhitzten Atmosphäre umgeben. Auf der Oberfläche entdeckte das HST etwas abseits des Zentrums der Sternscheibe einen sehr hellen Fleck, der als aufsteigende Konvektionszelle interpretiert wurde. Der genaue Hintergrund jedoch ist immer noch unbekannt. Allerdings scheint der Fleck der Grund für die Helligkeitsvariabilität von Beteigeuze zu sein. Die Helligkeit schwankt halbregelmäßig zwischen 0,1^m und 0,9^m.

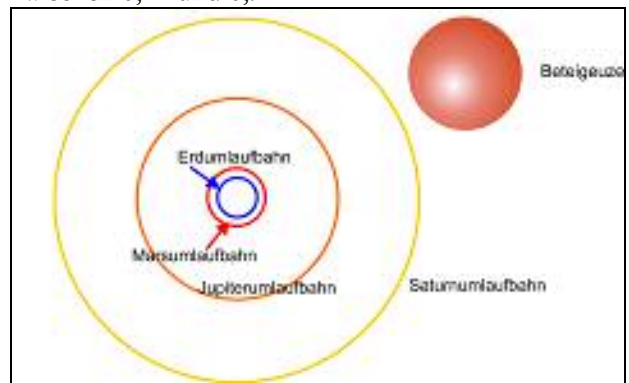


Abb. 5: Größenvergleich des inneren Sonnensystems gegenüber dem Durchmesser von Beteigeuze.

Als Johann(es) Bayer 1603 in seinem Sternatlas Uranometria die Nomenklatur der Sterne einführte, bekam Beteigeuze die Bezeichnung α Orionis, obwohl Rigel (β Orionis) meistens – aber eben nicht immer! – mit $\sim 0,15^m$ deutlich heller leuchtet als Beteigeuze. Ihm stände somit der Name α Orionis zu.

Die moderne Physik erklärt die von der Erde aus beobachtbaren Erscheinungen damit, daß sich der Stern in fortgeschrittenem Alter befindet und seinen Wasserstoff völlig aufgebraucht hat. Das

Sterneninnere befindet sich in einem sehr heißen und dichten Zustand, während sich die äußeren Bereiche von Beteigeuze aufgebläht haben. Nachdem das Wasserstoffbrennen erloschen ist, wird jetzt wahrscheinlich Helium in Sauerstoff und Kohlenstoff fusioniert. Um dabei die beobachtete Leuchtkraft und Temperatur zu erzeugen, muß der Stern mindestens 15 Mal schwerer sein als die Sonne. In diesem Falle wird Beteigeuze in Zukunft die fusionierten Elemente weiter fusionieren bis dereinst ein

Eisenkern entsteht. Dieser wird schließlich unter seiner eigenen Gravitation kollabieren und in einer Supernova enden, die Beteigeuze zu einem ungefähr 20 km großen Neutronenstern werden läßt. Während der Supernovaexplosion wird der Stern seinen Namen α Orionis zu Recht tragen, da er dann Hunderte Male heller sein wird als die Venus. Wahrscheinlich werden wir auf dieses Ereignis aber noch einige Millionen Jahre warten müssen.

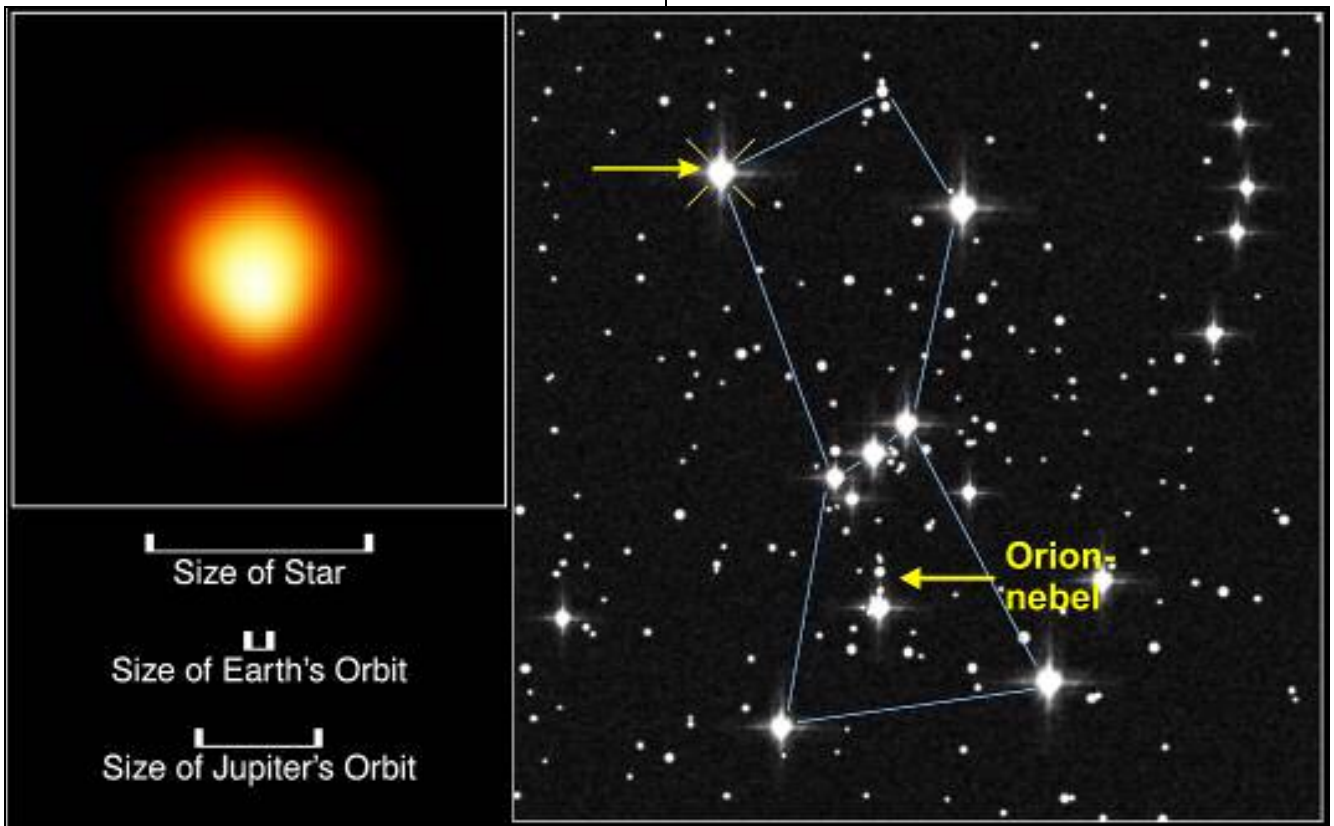


Abb. 6: Beteigeuze als Sternscheibchen und Ort des Sterns im Orion
Bild: A. Dupree (CfA), NASA, ESA

Literatur:

[1] KALER, James B. The hundred greatest stars. S. 54f.
Copernicus Books. New York, 2002.



Die Rechenhilfen der Astronomen in der Neuzeit; erste Schritte zur Mechanisierung der Rechenarbeit (Teil 4)

VON PETER HAERTEL, Lilienthal

...mit Beginn des 20. Jahrhunderts ist eine Abkehr vom Rechnen mit Tafeln zu beobachten:

Die Entwicklung und der Aufbau der Sternwarten im heutigen Sinne begann im 18. Jahrhundert. Nach Dieter B. Herrmann [62] verdoppelte sich ihre Zahl in den Jahren 1800 bis 1850, ihre abermalige Verdoppelung war bereits 1880 erreicht und bis 1900 war sie wiederum um den Faktor 2 gestiegen. Bruno H. Bürgel nennt im Jahre 1910 als letztes Ergebnis einer weltweiten Zählung bereits eine Gesamtzahl von 479 Sternwarten [63].

Dieser Aufbau hängt mit der rasanten ökonomischen Entwicklung dieser Jahre zusammen, die den Fortschritt der Wissenschaften verlangte und damit auch förderte [64]. Auch die gesamte Rechenarbeit nahm in diesem Zeitraum exponentiell zu.

Die Beschäftigung mit der Arbeit des Auffindens der *kleinen Planeten* [65] zwischen Mars und Jupiter sowie deren Bahnberechnung war seit 1800 zu einem wichtigen Anliegen der Astronomen in aller Welt geworden. Hierfür bildete sich ab 1848 unter der Leitung von Johann Encke als Leiter der Berliner Sternwarte eine spezielle Arbeitsgruppe, die sich in genau abgestimmter Form mit deren Bahn- und Störungsberechnungen beschäftigte [66]. 1874 gründete Wilhelm Foerster - er hatte 1865 Enckes Nachfolge angetreten - dann offiziell das Astronomische Recheninstitut, das u. a. die Bahnen einer Vielzahl von Kleinplaneten berechnete. Die erforderlichen Zeitaufwände für derartige Berechnungen mit den damaligen Rechenhilfen waren enorm und sind heute kaum noch vorstellbar.

Als ein Beispiel hierfür kann die Positionsbestimmung des Planeten Neptun durch die Astronomen Leverrier und Adams im Jahre 1846 gesehen werden. Dem Ergebnis waren handschriftliche Berechnungen vorausgegangen, die fünf Jahre dauerten.

Geduld ist eine der Hauptvoraussetzungen für die Arbeit in der Astronomie. Wegen dieser bei Frauen oft ausgeprägteren Eigenschaft wurden sie in der ganzen Welt als Rechnerinnen und Observatorinnen angestellt. Um 1910 arbeiteten an der Sternwarte in Melbourne bereits sechs weibliche Astronomen. Am Observatorium in Córdoba / Argentinien gab es vier, an der Columbia-Universität in New York drei und am Albany-Observatorium sieben Rechnerinnen. Neun Damen arbeiteten in der Sternwarte am Kap

der Guten Hoffnung, mehrere waren im Rechenbüro der Pariser Sternwarte angestellt und auch an der Sternwarte in Kiel war eine Rechnerin tätig [67].

Einen frühen Nachweis für Maschineneinsatz finden wir im Dudley Observatory in Albany (New York). Im Jahre 1856 wurde für dieses Institut eine Differenzen-Maschine gekauft, die der Schwede Pehr Georg Scheutz gebaut hatte.

Scheutz hatte - angeregt durch Lardners Veröffentlichung „Babbage`s calculating engine“ aus dem Jahre 1834 - in Zusammenarbeit mit seinem Sohn Edvard bereits in den Jahren 1837 bis 1843 ein eigenes Modell einer Differenzen-Maschine für das Berechnen und auch Drucken von Tafeln entwickelt und gebaut. Seine zweite größere Maschine - mit Unterstützung der schwedischen Regierung in den Jahren 1851 bis 1853 gebaut - wurde dann 1856 nach Albany verkauft.

Mit Beginn des 20. Jahrhunderts ist allgemein eine Tendenz zur Abkehr vom Rechnen mit Tafeln zu beobachten, ausgelöst durch die zunehmende Verfügbarkeit sicher arbeitender, mechanischer Rechenmaschinen. Preislich lagen diese jedoch noch ganz erheblich über dem der äußerst billigen Produkt- oder Logarithmentafeln. Die hohen Investitionskosten wurden nur akzeptiert wegen Art und Menge der durchzuführenden Rechenoperationen.

In dieser Zeit ermittelte das Kaiserliche Statistische Amt in Berlin die Leistungen der Tafel- und Maschinenrechner und kam abschließend zu dem Urteil, *daß für die Rechnungsart Multiplikation die Logarithmentafeln, die Tafeln von Crelle und, als Ergebnis der Untersuchung, besonders die Rechenmaschinen BRUNSVIGA und BURKHARDT / THOMAS zu bevorzugen sind* [68].

Im Jahre 1904 verglich auch der englische Astronom Turner die Rechengeschwindigkeiten bei Verwendung von Logarithmen und Maschinen für gleiche astronomische Berechnungen. Er kam zu dem Ergebnis, dass mit einer Maschine - hierbei handelte es sich auch um eine Brunsviga-Sprossenradmaschine (Abb. 15) mit Handkurbel - nur 1/3 der ursprünglichen Rechenzeit benötigt wurde.

Die auf den Weltmarkt drängenden Rechenmaschinen erfüllten jedoch nicht immer die in sie gesetzten Erwartungen. Im Jahre 1905 begann der Amerikaner Percival Lowell mit der Suche nach einem Planeten jenseits des Neptun. Hierbei ging er davon aus, dass handschriftliche Bahnberechnungen

mehr als drei Jahre beanspruchen würden. Er kaufte eine *Millionär*-Rechenmaschine, die nach dem Prinzip der so genannten Einmaleinkörpern [69] arbeitet und bereits seit 1893 in der Schweiz gebaut wurde. Aber auch mit Hilfe dieser Maschine waren die Berechnungen 1914 noch nicht abgeschlossen. Lowell starb 1916, der Planet Pluto wurde 1930 in der Nähe der von Lowell vorhergesagten Position gefunden [70].

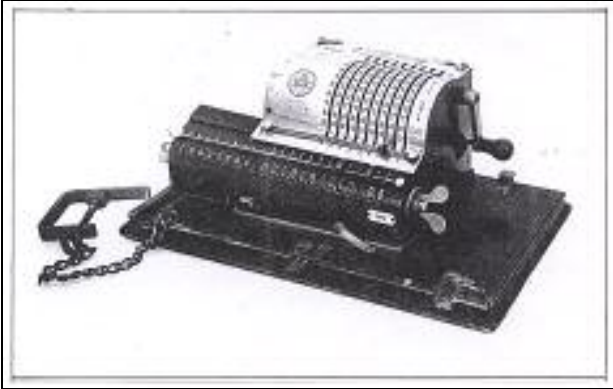


Abb. 15: Brunsviga-Rechenmaschine Modell B von 1893

Stetig gewannen die Maschinen Anerkennung als überlegene Rechenmethode. Sie waren für sehr viele Berechnungen nachgewiesenermaßen schneller [71]. Karl Lenz schrieb hierzu:

Der Rechenmaschinenbau hat bei dieser Sachlage einen ungeahnten Aufschwung genommen. Es bestehen allein in Deutschland über zwanzig größere und kleinere Betriebe, die zum Teil ausschließlich Rechenmaschinen herstellen. Einige dieser Fabriken beschäftigen mehrere Hunderte von Arbeitern in der Rechenmaschinenfabrikation. Die größeren bringen jährlich einige Tausende von Maschinen auf den Markt [72].

In der Astronomie wie auch in vielen anderen Bereichen jedoch verhinderten die noch sehr hohen Maschinenpreise eine weit verbreitete Einführung. Hinzu kam, dass ein Großteil astronomischer Rechenformeln, die bisher voll auf das logarithmische Rechnen ausgerichtet war, nun plötzlich für eine Anwendung im Maschinenrechnen ungeeignet wurden. Auch die Tabellen der trigonometrischen Funktionen wurden wieder in ihrer numerischen Grundform statt in logarithmischer Form benötigt. Qualifizierte Werke mit großer und abgesicherter Stellenzahl aber waren allgemein nicht mehr ausreichend verfügbar.

In Deutschland veranlasste Wilhelm Jordan den Nachdruck einer umfangreichen Sammlung trigonometrischer Tafeln [73], die bereits im Jahre 1596 erstmals veröffentlicht worden waren.

Der Astronom C. Veithen schreibt 1911 in seiner Dissertation über die Verwendung der Rechenmaschinen in der Astronomie [74], dass diese hier noch keine sonderliche Beachtung gefunden haben.

Seine Ausführungen zeigten, dass für die Einführung des Maschinenrechnens in einer traditionsreichen wissenschaftlichen Disziplin jahrzehnte- und jahrhundertlang praktizierte Arbeitsmethoden und Selbstverständlichkeiten aufgegeben werden mussten [75].

Veithen sah bei der Bahnberechnung von Himmelskörpern von vornherein manche Ansätze für die Einführung des Maschinenrechnens. Dazu kam die vielsagende Feststellung,

..., daß durch die sich immer mehr steigenden Neuentdeckungen und Neubeobachtungen von kleinen Planeten die astronomischen Rechner schon seit längerer Zeit kaum mehr im Stande sind, mit den Beobachtern gleichen Schritt zu halten.

Veithens selbst reduzierte durch das Maschinenrechnen seine Rechenzeit um 25%. Diese Vorteile sah er jedoch nur gewährleistet in Verbindung mit der vorgenannten *Millionär*-Rechenmaschine.

Die nächsten Jahrzehnte waren dann von einer rasanten Weiterentwicklung der mechanischen Rechner gekennzeichnet. Konsequente Rationalisierungsmaßnahmen senkten die Herstellkosten, eingebrachte Verbesserungen ermöglichten immer höhere Rechengeschwindigkeit. Die Maschinen wurden zu selbstverständlichen und unentbehrlichen Helfern in der Astronomie.

Hatte Turner 1904 mit einer Handkurbelmaschine bereits eine Senkung auf 1/3 der ursprünglichen Rechenzeit ermittelt, so zeichnete rund 50 Jahre später eine Untersuchung der Staatlichen Maschinenbauschule in Dortmund ein noch positiveres Bild. Bei Verwendung der gleichen Maschinentype und einer geforderten siebenstelligen Rechengenauigkeit wurde eine mögliche Zeitreduzierung von 71,5% gegenüber der logarithmischen Berechnung ermittelt [76].

Handkurbelmaschinen der hier getesteten Bauform (Abb. 16) waren wegen ihres niedrigen Preises und der einfachen Bedienung sehr weit verbreitet.

Die mittlere Arbeitsgeschwindigkeit eines geübten Maschinenrechners lag bei etwa 60 Kurbelumdrehungen pro Minute, dieses entspricht auch 60 Additions- oder Subtraktionsvorgängen. Die in den Jahren 1955 bis ca. 1965 gebauten letzten elektro-mechanischen Rechnermodelle brachten es lautstark bereits auf über 1000 Rechenoperationen pro Minute. Verglichen mit den ersten elektronischen Tischrechnern der 60er Jahre war diese Rechenleistung jedoch äußerst gering. Diese Rechner arbeiteten zum Teil bereits mit integrierten Schaltkreisen und brachten es auf etwa 500.000

Additionen pro Sekunde. Das Zeitalter der Computer begann.

Innerhalb kürzester Zeit verschwanden die ratternden Maschinen von den Arbeitsplätzen; in der Regel landeten sie als Schrott auf den Müllbergen. Es waren daher immer besondere Glücksfälle, wenn in den Archiven der Sternwarten die eine oder andere Maschine die Zeit überdauert hat.

So verfügt z. B. das Astrophysikalische Institut in Potsdam noch heute über eine mechanische ARCHIMEDES-Rechenmaschine [77] aus der Zeit um 1915. Die in einem Holzkasten eingebaute Staffelwalzen-Maschine für die vier Grundrechenarten wird über eine kleine Handkurbel angetrieben [78].

Einen umfassenderen Blick auf frühe Arbeitshilfen in den Sternwarten bietet die Sammlung des Mathematisch-Physikalischen Salons im Dresdener Zwinger. Die hier zusätzlich zu den Fernrohren bewahrten frühen Rechenmaschinen und Rechenhilfen verdeutlichen dem Besucher, dass die Arbeit der Astronomen nicht nur aus Observation, sondern auch aus einer oft mühsamen und zeitraubenden Rechenarbeit bestand.

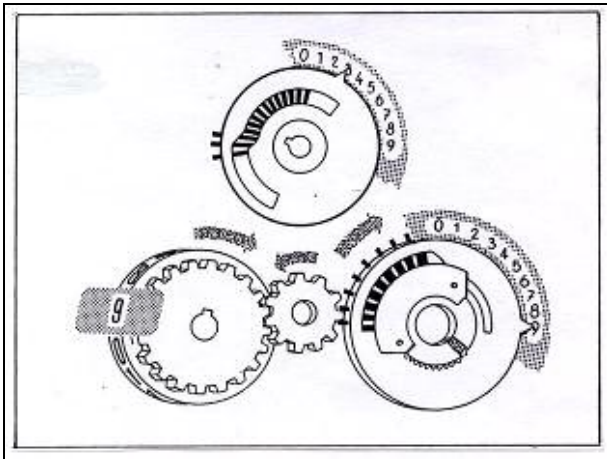


Abb. 16: Funktionsschema einer Sprossenrad-Rechenmaschine

Nachwort

Die Geschichte der Astronomie begann in der Vorzeit der menschlichen Kultur. Der Weltraum mit den Gesetzen der räumlichen Ordnung und die Bewegung der Gestirne faszinierte die Menschen. Das 20. Jahrhundert mit der Raumfahrt gab der Astronomie die Möglichkeit, ihr Wissen ungeheuer auszuweiten. Am 21. Juli 1969 landeten die ersten Menschen auf dem Mond, viele Satelliten umkreisen heute die Erde und Flugkörper erforschen ferne Planeten. Möglich wird dieses nur mit Hilfe elektronischer Hochleistungsrechner, die Starts und Landungen durchführen, Flugbahnen berechnen und die notwendigen Korrekturen selbstständig durchführen. Dieses ist als konsequente

Weiterführung der Arbeit vieler Mathematiker, Astronomen und Konstrukteure zu sehen, die mit der Entwicklung einfacher Rechenhilfen und Rechenmaschinen begannen. Sie schnitzten Zahnräder und Hebel für ihre frühen Konstruktionen; sie ersetzten Zahlenwerte durch Drehwinkel oder Strecken, wo es heute Spannung oder Strom tun. Alle aber waren getrieben von dem Wunsch, ihre Umwelt in Zahlen zu erfassen, das Unbegreifliche berechenbar zu machen. Jeder von ihnen hat unbeirrt seinen Schritt in die Zukunft getan, oft unter vielen Mühen und Entbehrungen, von den Mitmenschen belächelt. Sie haben an den Fortschritt geglaubt.

Danksagung

Es war schwer, auswertbare Literatur zum Thema *Rechenhilfen der Astronomen in der Neuzeit* zu finden. Dieser Aufsatz wäre ohne eine fremde Hilfe weniger detailliert ausgefallen. Die von mir angesprochenen Stellen zeigten ein großes Interesse am Thema und haben bereitwillig und umfassend geantwortet. Mein besonderer Dank gilt den Herren

- Professor Erhard Anthes, Markgröningen,
- Dieter Gerdes, Lilienthal, †
- Friedrich Hoegen, Meppen,
- Professor Dr. Joachim Fischer, Berlin,
- Dr. Klaus Schillinger, Dresden,
- Professor Dr. Hans-Joachim Vollrath, Würzburg,

für ihre Ratschläge und ergänzenden Unterlagen.

Personenregister

Babbage, Charles, Mathematiker und Nationalökonom, * 26. Dezember 1792 in Walworth bei London, † 18. Oktober 1871 in London

Bürgel, Bruno, Hans, Astronom und populärwissenschaftlicher Schriftsteller, * 14. November 1875 in Berlin, † 08. Juli 1948 in Potsdam

Bessel, Friedrich Wilhelm, Kaufmannsgehilfe und Astronom; vom 19. März 1806 bis 27. März 1810 als Hardings Nachfolger Mitarbeiter bei Schröter in Lilienthal; danach Professor und Leiter der Sternwarte in Königsberg; * 22. Juli 1784 in Minden, † 17. März 1846 in Königsberg.

Briggs, Henry, erster Professor für Geometrie am Gresham College, * 1561 in Warleywood (Yorkshire), † 26. Januar 1630 in Oxford.

Bürgi, Jost (auch Byrgius, Justus), Schweizer, Uhrmacher, Mathematiker und Astronom, * 28. Februar 1552 in Lichtensteig, † 31. Januar 1632 in Kassel.

Callet, Jean, Françoise, franz. Mathematiker, Veröffentlichung seiner Logarithmentabellen mit 7 Dezimalstellen 1795 in Paris, * 1744, † 1798

Crelle, Dr., August Leopold, Mathematiker und Baurat, * 11. März 1780, † 6. Oktober 1855

Encke, Johann Franz, Astronom, Mitglied im Direktorat der Berliner Sternwarte, Bahnberechnung des *Enckeschen Kometen*, der 1818 von Pons in Marseille entdeckt wurde, * 1791, † 1865

Foerster, Dr., Wilhelm Julius, Astronom, 1875 ordentlicher Professor, von 1865-1903 Direktor der Königlichen Sternwarte in Berlin, ab 1868 auch Direktor der Normaleichungskommission des Norddeutschen Bundes, * 16. Dez. 1832 in Grünberg/Schlesien, † 18. Jan. 1921 in Bornim.

Gauss, Karl Friedrich, Mathematiker, Physiker und Astronom, seit 1807 Direktor der Göttinger Sternwarte, * 30. April 1777 in Braunschweig, † 23. Februar 1855 in Göttingen.

Hahn, Philipp Matthäus, Magister und Pfarrer, * 25. November 1739 in Scharnhausen bei Stuttgart, † 2. Mai 1790 in Echterdingen.

Hansch (auch Hanschius), Michael, Gottlieb, Mathematiker, Philosoph, Theologe und Literat, * 1683, † 1749

Harding, Carl Ludwig, Theologe und Hauslehrer; Mitarbeiter bei Schroeter in Lilienthal vom 31. Juli 1796 bis 16. Oktober 1805; danach Professor in Göttingen; * 29. September 1765 in Hamburg, † 31. August 1834 in Göttingen.

Herschel, Karl Ludwig, Musiker und Astronom, ab 1759 in England, * 15. November 1738 in Hannover, † 25. August 1822 in Slough bei Windsor.

Jordan, Wilhelm, Geodät, Professor in Karlsruhe und Hannover, veröffentlichte u. a. log.-trig. Tafeln, als Geodät und Astronom Expeditionsteilnehmer, * 1. März 1842 in Ellwangen,

Kepler, Johannes, Astronom, ab 1594 Lehrer für Mathematik und Moral in Graz, ab 1600 in Prag, * 27. Dezember in Weil der Stadt, † 15. November 1630 in Regensburg.

Laplace, Marquis de, Pierre Simon, französischer Mathematiker und Astronom, unter Napoleon Kanzler des Senats, * 28. März 1749 in Beaumont-en-Auge, † 5. März 1827 in Paris.

Lardner, Dionysius, Dr., engl. Physiker, Wissenschaftsjournalist, * 1793, † 1859

Leibniz, Gottfried Wilhelm, Freiherr von, Mathematiker, Philosoph, Rechtsgelehrter und Historiker, * 1. Juli 1646 in Leipzig, † 14. November 1716 in Hannover.

Leonelli, Giuseppe Zecchini, Architekt, Mathematiker und Physiker, Direktor des physikalischen Kabinetts in Korfu, Erfinder der Additions- / Subtraktions-Logarithmen, * 1776, † 1847.

Leupold, Jacob, Preußischer Bergbaukommissar, Mathematiker, Maschinen- und Instrumentenbauer, * 25. Juli 1674 in Planitz bei Zwickau, † 12. Januar 1727 in Leipzig.

Lowell, Percival, Privatastronom, gründete 1894 die Sternwarte in Flagstaff/Arizona (heute Lowell-Observatorium), * 13. März 1855 in Boston, † 12. November 1916 in Flagstaff

Maestlin, Michael, Mathematiker und Astronom, Professor in Heidelberg und Tübingen, * 30. September 1550 in Göppingen, † 20. Dezember 1631 in Tübingen.

Maskelyne, Nevil, Studium der Theologie, seit 1765 königlicher Astronom an der Sternwarte in Greenwich; * 5. Oktober 1732 in London, † 9. Februar 1811 in Greenwich.

Napier, John, Lord of Merchiston, Theologe, Mathematiker und Erfinder, * 1550, † 1617.

Olbbers, Heinrich Wilhelm Matthias, Arzt und Astronom, * 11. Oktober 1758 in Arbergen bei Bremen, † 2. März 1840 in Bremen.

Ott, Max, Leiter des Mathematisch-Mechanischen Instituts in München/ Würzburg, später in Kempten, * 1862, † 1898.

Pascal, Blaise, Mathematiker und Physiker, * 19. Juni 1623 in Clermont-Ferrand, † 13. August 1662 in Paris.

Reuleaux, Franz, Ingenieur, Professor, Direktor der Königlichen Gewerbe-Akademie in Berlin, Begründer der wissenschaftlichen Kinematik, Grundlagen des Maschinenbaues; * 30. September 1829 in Eschweiler, † 20. August 1905 in Berlin.

Rhaeticus, Georg Joachim, Mathematiker, * 1514 in Wittenberg, † 1576 ebd.

Riese, Adam, Rechenmeister und Bergbeamter, * 1492 in Staffelstein / Franken, † 30. März 1559 in Annaberg

Scheutz, Pehr, Georg, Verleger, Herausgeber und Redakteur, Mitglied der Schwedischen Akademie der Wissenschaften, * 1785, † 1873.

Schickard, Wilhelm, Professor für biblische Sprachen, Mathematik, Geodäsie und Astronomie in Tübingen, * 22. April 1592 in Herrenberg, † 23. Oktober 1635 in Tübingen.

Schott, Caspar, Jesuitenpater, Professor für Mathematik an der Universität Würzburg, * 5. Februar 1608 in Königshofen, † 22. Mai 1666 in Augsburg.

Schroeter, Johann Hieronymus, Amtmann und Astronom in Lilienthal; * 31. August 1745 in Erfurt, † 28. August 1816 in Lilienthal.

Schumacher, Heinrich, Christian, Conferenzrath und Astronom. * 03. September 1780 in Bramstedt, † 28. Dezember 1850 in Altona

Selling, Eduard, Dr., 1860-1906 Professor für Mathematik an der Universität Würzburg; * 5. November 1834 in Ansbach, † 31. Januar 1920 in München.

Stifel, Michael, Theologe und Mathematiker, ab 1557 Professor für Mathematik an der Universität Jena, * 1480 in Esslingen / Württemberg, † 19. April 1567 in Jena

Taylor, Michael, engl. Mathematiker, berechnete die Logarithmen der Zahlen 1 bis 101000 sowie der Sinus- und Tangensfunktionen, * 1756, † 1789

Thomas, Charles Xavier, Versicherungsdirektor, Rechenmaschinen-Fabrikant, * 1785 in Colmar, † 1870.

Turner, Herbert, Hall, Astronom, Assistent am Königlichen Observatorium in Greenwich, später Professor in Oxford.

Vega, Jurij (Georg), Mathematiker und Astronom, seit 1780 im Militärdienst: Lehrer an der Wiener Artillerie-Regimentschule, 1794 Professor im Bombardierkorps, ab 1800 Freiherr von Vega, seine Berechnungen wurden zu einem weitverbreiteten Tabellenwerk im 18. bis 20. Jahrhundert, * 1756 in Zagorica / Slowenien, † 1802.

Zach, Freiherr von, Franz, Xaver, Herzoglich Sächsischer Obrist-Wachmeister und Direktor der Sternwarte bei Gotha, * 13. Juni 1754 in Budapest, † 02. September 1832 in Paris

Literatur und Anmerkungen

[62] Herrmann, Dieter B.: *Zur Statistik von Sternwartengründungen im 19. Jahrhundert*, 1973

[63] Bürgel, Bruno, Hans: *Aus fernen Welten*, Berlin und Wien 1910, S. 22

[64] Vgl.: Marx, Siegfried, Pfau, Werner: *Sternwarten der Welt*, Freiburg, Basel, Wien 1979, S. 24

[65] Bezeichnung wurde später durch die Begriffe Planetoiden oder Asteroiden (Vorschlag Herschel) ersetzt.

[66] Vgl.: Gerdes, Dieter: *Die Geschichte der Astronomischen Gesellschaft, gegründet in Lilienthal am 20. September 1800*, Lilienthal 1990, S. 93

[67] vgl. Bürgel, Bruno, Hans: a. a. O., S. 43f

[68] Weiss, Stephan, o. a. O.: S. 82

[69] Eine patentierte Grundidee des Franzosen Léon Bollée (1870-1913): Für jede Stelle der Multiplikatoren oder Quotienten 2 bis 9 ist nur eine Kurbeldrehung auszuführen.

[70] Vgl.: Eames, Charles, Eames, Ray: *A Computer Perspective*, Cambridge / Massachusetts 1990, S. 55f

[71] Vgl.: Eames, Charles, Eames, Ray: a. a. O., S. 54f

[72] Lenz, Karl: *Die Rechenmaschinen und das Maschinenrechnen*, Leipzig und Berlin 1915, S. 2

[73] Jordan, Wilhelm (Hg.): *OPUS PALATINUM - Sinus- und Cosinus-Tabellen von 10" zu 10"*, Nachdruck, Hannover und Leipzig 1896

[74] Veithen, C.: *Über die Verwendung der Rechenmaschinen bei der Bahnbestimmung von Planeten*, Dissertation, Göttingen 1912, S. 5ff

[75] Petzold, Hartmut: *Moderne Rechenkünstler*, München 1992, S. 116

[76] Haupt, H.: *Rechenmaschine und rechnende Technik*, Sonderdruck der Brunsviga-Monatshefte, Braunschweig, keine Jahresangabe

[77] Hersteller: Glashütter Rechenmaschinenfabrik Reinhold Pöthig, Glashütte, Sachsen

[78] Vgl.: Martin, Ernst: a. a. O., S. 191 bis 194

Einladung zur Mitgliederversammlung der AVL

Datum: Dienstag, 11. April 2006, 19.30 Uhr
Ort: Konferenzraum der Kreissparkasse Lilienthal

Tagesordnung:

- Top 1:** Begrüßung und Feststellung der Beschlußfähigkeit sowie der Tagesordnung
- Top 2:** **Berichte des Vorstands**
2.1 Bericht des Vorsitzenden
2.2 Bericht der Schatzmeisterin
2.3 Bericht der Kassenprüfer
- Top 3:** **Entlastung des Vorstandes**
- Top 4:** **Berichte aus den Fachgruppen**
4.1 Bericht der Redaktion Himmelspolizey
4.2 Bericht der FG Himmelsbeobachtung
4.3 Bericht der FG Homepage
- Top 5:** **Wahlen**
5.1 Wahl eines Kassenprüfers
5.2 Wahl eines Mitgliedes in den erweiterten Vorstand
- Top 6:** **Verschiedenes**

Zur Jahreshauptversammlung der AVL lädt der Vorstand sehr herzlich ein.

Termine im Winter 2006



- Beobachtung: Sonnabend, 4. Februar 2006, ab 18:30 Uhr
6. Lilienthaler Nacht der Teleskope
 AVL-Sternwarte, Würden 17, 28865 Lilienthal
- Vortrag: Donnerstag, 16. Februar 2006, 19:30 Uhr
„Einzelhaft im Universum“ - Sind wir gemeinsam einsam?
 Peter Kreuzberg, AVL
 AVL-Vereinsheim, Würden 17, 28865 Lilienthal
- Vortrag: Donnerstag, 16. März 2006, 19:30 Uhr
Der neue Mars – die Suche nach außerirdischem Leben
 Hans-Joachim Leue und Peter Kreuzberg, AVL
 AVL-Vereinsheim, Würden 17, 28865 Lilienthal
- Beobachtung: Mittwoch, 29. März 2006, 11:30 – 14:00 Uhr
Partielle Sonnenfinsternis
 AVL-Sternwarte, Würden 17, 28865 Lilienthal
- Stammtisch: **Jeden dritten Dienstag im Monat**
 am 17. Jan., 21. Feb. und 21. März ab 19:30 Uhr
 Gäste sind herzlich willkommen.
 Gaststätte Klosterhof, Lilienthal

Mittwoch, 4. Januar 2006, 16 Uhr

Erde im Aphel
 Nicht erkennbar

Sonnabend, 28. Januar 2006
Saturn in Opposition (siehe Seite 10)
Sichtbar

Montag, 20. März, 19:26 Uhr
Sonne im Frühlingspunkt – Frühlingsanfang
Nicht erkennbar

Dienstag, 14. März / Mittwoch, 15. März 2006, 22:22 – 3:19 Uhr
Halbschattenmondfinsternis (siehe Seite 10)
Bedingt sichtbar

Mittwoch, 29. März 2006, 10:50 – 12:39 Uhr
Partielle Sonnenfinsternis
Sichtbar