



Die Himmelpolizey

Zeitschrift für Mitglieder

AVL Astronomische Vereinigung Lilienthal e. V.



Der Sternenhimmel im Sommer

Ringförmige Sonnenfinsternis in Spanien

Astronomie in Chile

Ein Besuch auf der Europäischen Südsternwarte

3

07/05

Die Himmelspolizey

Jahrgang 1, Nr. 3

Lilienthal, Juli 2005

Inhalt

Die Sterne.....	3	Einladung zur Schnuppenparty.....	10
Astronomie in Schnee und Wüste.....	4	Deep Impact gelandet.....	11
Ein Gedicht: Der Mond ist aufgegangen.....	6	Rechenhilfen der Astronomen – Teil 2.....	12
Der Sternenhimmel im Sommer.....	7	Termine	16
Glauben Sie uns nicht alles... ..	10		

In diesem Jahr können wir in Norddeutschland wieder eine partielle Sonnenfinsternis sehen. Sie findet in den Vormittagsstunden des 3. Oktobers statt. Lesen Sie mehr über die Sonnenfinsternis ab Seite 11.

Unser Titelbild zeigt eine Photographie der ringförmigen Sonnenfinsternis vom 31. Mai 2003 in ihrer partiellen Phase. Aufgenommen wurde das Bild von der schottischen Insel Lewis, die zu den äußeren Hebriden gehört. Da sich die ringförmige Phase der Sonnenfinsternis kurz nach Sonnenaufgang ereignete und zudem nur durch eine Wolkenschicht zu sehen war, ist die Aufnahme ohne Filter entstanden.

Durch die starke Lichtbrechung in Horizontnähe und den hohen Wassergehalt in der Atmosphäre über dem Ozean erscheint die Sonne tiefrot.

© Horst Schröter, 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 unter der Rubrik AVL-Intern veröffentlicht. Mitarbeiter der Redaktion: Alexander Alin, Peter Kreuzberg. E-Mail: hipo@avl-lilienthal.de. Redaktionsschluß für die nächste Ausgabe ist der **1. September 2005**. 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 die AVL Astronomische Vereinigung Lilienthal e.V., Chemnitzer Straße 35, 28832 Achim

Nur für Mitglieder

Ansprechpartner der AVL:

Erster Vorsitzender:

Peter Kreuzberg(04202) 88 12 26

Stellv. Vorsitzender:

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

Pressereferat::

Ute Spieker.....(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 scheinen heute fast genau so wie vor 200 Jahren auf Lilienthal herab; zumindest auf den ersten Blick gesehen. Ein paar fehlen inzwischen, aber ein paar sind auch dazu gekommen, lässt man die wenigen Haar- oder Schweifsterne außer Betracht, die es ohnehin vorziehen, ob der terrestrischen Orientierungslosigkeit sich schnellstmöglich auf halbwegs geordneten Bahnen in die Tiefen der Galaxie zurückzuziehen,

Vor ca. 200 Jahren stand bekanntlicherweise die Lilienthaler Astronomie in ihrer Blüte. Die erfolgreiche *Lilienthaler Societät* von 1800 zur Entdeckung des vermuteten Planeten zwischen der Mars- und Jupiterbahn steht stellvertretend für den Geist der Zeit, der sich trotz oder gerade wegen der machtpolitischen Wirren und Irrungen an den Ideen und den Träumereien der Aufklärung manifestierte und ein brauchbares Fundament fand.

Im Jahre 2000, zum 200. Jahrestag erinnerte die *Astronomische Gesellschaft* mit einem Symposium an „die bedeutende Tradition astronomischer Forschung in Lilienthal und Bremen“, getragen sowohl von den dortigen Astronomen wie Schroeter, Olbers, Harding und Bessel, als auch von Gelehrten an anderen Standorten, wie Schrader, Schuhmacher, Zach, Herschel und Bode.

Das Jahr 2000 war auch die Geburtsstunde der AVL. Astronomische Vereinigung Lilienthal e. V. Der astronomischen Geschichte Lilienthal verpflichtet, will sie mit der Beobachtung, mit Veranstaltungen und Vorträgen ihre Besucher und Mitglieder für die Himmelskunde begeistern und weiterbilden und den Plan zum Wiederaufbau des 27-füßigen Spiegelteleskops tatkräftig unterstützen.

Das 5jährige Jubiläum der Gründung kann noch nicht der Anlass für eine Chronik oder Feierlichkeiten sein, jedoch Gelegenheit für Reflexionen.

Die zweijährige Bauphase des Vereinsheimes ist abgeschlossen, und manche Gesellschaft würde es gerne ihr Zuhause nennen! Die kleine Sternwarte wartet auf ihre Fertigstellung! Diesbezügliche Erwartungen manifestieren sich als Trost immer wieder in der Feststellung, dass nur wenige Aktive den Verein bewegen. Ihre Anzahl und Verfügbarkeit bestimmt somit die Phasenzeiten!

Die Euphorie der Gründerzeit ist verflogen! Nicht ganz ohne Groll hat Klaus-Dieter Uhden den Vereinsvorsitz zur Verfügung gestellt. Missverständnisse, gesteigertes Sicherheitsdenken und mangelndes Bekenntnis zum Projekt Telescopium - Wiederaufbau der Sternwarte von 1801 - waren seine nachvollziehbaren Beweggründe.

Einem pubertären Findungsprozess nicht unähnlich, sucht die AVL noch ihren festen Platz in einer Umgebung, die lediglich im ökologischen Sinne auf die Tradition einer Kulturlandschaft zurückblicken kann: Erst nach 200 Jahre war es durch Privatinitiative möglich, mit Sonnenuhr und der „Sternwarte“, dem wohl berühmtesten Sohn der Gemeinde, *J.H. Schroeter*, ein bleibendes Denkmal zu setzen.

Geschichte verkauft sich zur Zeit schlecht, sagt man. Das finanzielle Desaster der Veranstaltungen im September 2004 zum 200. Jahrestag der Entdeckung des Planetoiden Juno auf Schroeters Sternwarte durch Karl-Ludwig Harding mag ein Indiz dafür sein.

Die Zukunft gestalten zu wollen ohne Vergangenheitsbewußtsein, ist ein anderes. Glückliche Milch von glücklichen Kühen!

Gesellschaft, Verein, Vereinigung, Verband, Verbindung – Synonyme für eine besondere Verbundenheit, gleiche Neigungen freiwillig zum gemeinsamen Nutzen zu bündeln.

Eine Vereinigung braucht Mitglieder, ihre Gesamtheit ist der Verein. Das Engagement, nicht der Egoismus des Einzelnen bestimmt die Freiheit der vielen in der Gemeinschaft; ob der Verein seine gewünschten Aktivitäten entfalten kann, ob er in Zukunft finanziell und ideell überleben kann.

Astronomievereine zählen immer noch zu den Gruppierungen mit elitärem Flair; aus jener Zeit, in der ihre Mitglieder fast ausschließlich aus Professoren, Lehrern, Rechtsanwälten und höheren Beamten bestand mit dem Anspruch, das Vermächtnis einer Wissenselite stellvertretend vermitteln zu können. Seit *Bruno H. Bürgel* nennt man das Volksbildungsarbeit, die ein Potential an Wissenden und Vermittlern voraussetzt.

10-Zöller gegen Hubble müsste man den vergeblichen Wettstreit nennen, mit Amateur-Equipment gegen pretty pictures einer Hochtechnologie bestehen zu wollen, auch wenn Hobby-Ein-Meter-Teleskope mit CCD-Technik die Bilder einer Highend-Astronomie von 1980 reproduzieren können.

Für kleine Wissenschaftsvereinigungen kann bei Spezialisierung auf Themen- und Personenkreise lediglich der Weg das Ziel sein.

Aber dann bitte mit Einsatz und Pfiff, nicht pomadig, emotionslos und experimentierfeindlich, auch wenn bei *Urknall* und *Schwarzen Löchern* mal Kaffeehaus-Atmosphäre mit Schlagobers herrscht: Keiner weiß, wie es geht, aber alle reden mit!

Die Sterne blicken immer noch auf Lilienthal herab! Es ist nicht überliefert, ob sie sich manchmal wundern!

Hans-Joachim Leue



Astronomie in Schnee und Wüste

von ANDREAS KOCH, Basel, Schweiz

Vom Norden Deutschlands bis zu den Teleskopen in Chile sind es nur etwa 11.000 km. Die Entfernung zu der Zwerggalaxie Carina ist mit 330.000 Lichtjahren 300.000 Milliarden mal so groß. Die Erforschung dieses außergewöhnlichen Sternsystems erfordert somit nur eine kurze Reise.

Einer der Hauptforschungsschwerpunkte am Astronomischen Institut der Universität Basel sind Zwerggalaxien. Diese zeichnen sich durch eine Masse von etwa zehn Millionen Sonnenmassen aus und sind somit 10.000 mal „kleiner“ als die Milchstraße. Heute geht man davon aus, dass diese massearmen Systeme die Bausteine der größeren Galaxien sind, von denen sie eingefangen und zerrissen werden. In unserer Milchstraße ist das Einverleiben eines kleineren Begleiters im Jahre 1994 erstmals nachgewiesen worden. Das Studium von Zwerggalaxien bedeutet somit auch immer ein tieferes Verständnis der Entstehung und Entwicklung unserer eigenen Muttergalaxie. Eine weitere wichtige Frage bei den Zwerggalaxien ist ihr Gehalt an Dunkler Materie. Viele ihrer Eigenschaften, z. B. die räumliche Verteilung und Kinematik ihrer Sterne, deuten darauf hin, dass sie große Mengen dieser bis dato unbekanntem Materie enthalten.

In Zusammenarbeit mit dem Institute of Astronomy in Cambridge untersuchen Basler Astronomen diverse Zwerggalaxien. Das faszinierendste Objekt ist dabei die Galaxie „Carina“, eine nahe Begleiterin der Milchstraße (vgl. Abb. 1).

Bisherige Beobachtungen haben gezeigt, daß Carina drei getrennte Episoden erhöhter Sternentstehung erlebte. Welcher Mechanismus diese Aktivitätsausbrüche auslöste und später wieder stoppte, ist noch unklar. Carina ist uns so nah, dass wir die einzelnen Sterne, aus denen diese Galaxie besteht, beobachten können. Da diese Sterne allerdings bis zu einer Million mal leuchtschwächer sind als die menschliche Wahrnehmungsgrenze am Nachthimmel, nutzten die Forscher die Leistungsfähigkeit eines der weltweit größten optischen Teleskops, des Very Large Telescopes (VLT).

Beobachtungen der Superlative Diese von der Europäischen Südsternwarte (ESO) geleitete Teleskopanlage besteht im Ganzen aus vier Teleskopen mit einem Spiegeldurchmesser von jeweils 8,4 m und befindet sich auf dem 2635 m hohen Cerro Paranal inmitten der Atacamawüste in Chile (Abb. 2). Dieser abgeschiedene Ort wurde wegen seiner klimatischen Idealbedingungen ausgewählt: Was sich dem Beobachter im gemäßigten

nordeuropäischen Klima als Flackern der Sterne offenbart ist nichts anderes als unerwünschte Luftunruhen in der Atmosphäre. Derartige Störungen lassen sich vermindern, indem man in möglichst großen Höhen und bei niedriger Luftfeuchtigkeit beobachtet.

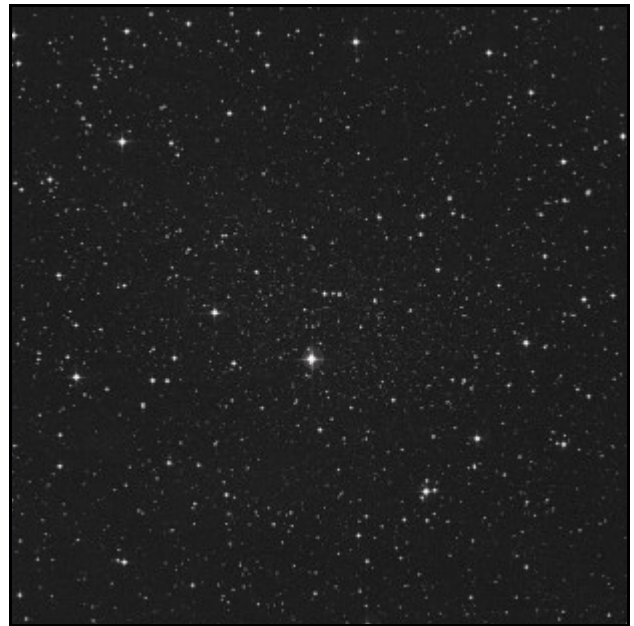


Abb. 1: Zwerg in 300.000 Lichtjahren Entfernung: Die unscheinbare Konzentration an leuchtschwachen Sternen in der Mitte des Bildes bildet die Galaxie Carina. Die Kantenlänge der Aufnahme umfaßt etwa einen Vollmonddurchmesser; die Galaxie selbst hat eine Ausdehnung von ca. einem dreiviertel Vollmond, entsprechend 1600 Lichtjahren.

(Bild ©: STScI Digital Sky Survey/UK Schmidt Teleskop).

Des weiteren ist es heutzutage in der Nähe jeglicher Zivilisation nahezu unmöglich, störungsfreie Präzisionsmessungen durchzuführen, da sich die starken Verschmutzungen (dazu gehören auch von Straßen aufgewirbelter Staub und vor allem Licht) nie völlig ausschalten lassen. Im Gegensatz dazu steht die Umgebung des Paranal, wo die einzigen Lichtquellen ca. 12 km entfernte Minen sind. Die geringe Luftfeuchtigkeit von ca. 5%, die Höhe über dem Meer und die völlige Abgeschiedenheit in Verbindung mit den modernsten Großteleskopen machen das VLT somit zu einem heißbegehrten und idealen Werkzeug für die Untersuchung entfernter, leuchtschwacher astronomischer Objekte. Glücklicherweise ist den Basler Astronomen der Zugang zu der hochtechnologisierten Einrichtung durch die Mitgliedschaft der Schweiz in der ESO kostenlos gewährleistet.



Abb. 2 Oben: Die 4 Teleskope des VLT auf dem Paranal in Chile.
Abb. 2 unten: Um der Belastung auf die Beobachter durch die extremen Trockenheit entgegenzuwirken, wurde eine freundliche humide Umgebung in der ca. 400 m tiefer gelegenen Wohnanlage geschaffen – eine Oase inmitten der Wüste.
(Bilder ©: European Southern Observatory)

Nächtliche Messungen Während 23 Nächte, verteilt über einen Zeitraum von einem Jahr, wurden die Daten für das Projekt über die Zwerggalaxien am VLT aufgenommen.

Ein typischer Arbeits„tag“ beginnt dabei mit der Vorbereitung der nächtlichen Messungen. Da es jedoch erforderlich ist, eine Beobachtungsstrategie weit im Voraus digital festzulegen, verbleibt meist nur noch der Test auf Kompatibilität mit der eigentlichen Teleskopsoftware. Mit Einbruch der Dämmerung starten die Beobachtungen vom Kontrollraum aus, der das Herzstück der vier Großteleskope bildet. Jedes einzelne wird über eine Konsole von ca. zehn Computern gesteuert. Da die Handhabung eines Millionenprojektes wie des VLTs eine große Verantwortung darstellt, wird die Teleskopbedienungs- und Ausrichtung von eigens geschulten Operateuren übernommen. Dem Beobachter obliegt letztendlich die Entscheidung, wann welches Objekt auf welche Weise beobachtet wird und welche alternativen

Strategien verfolgt werden können, falls sich erste Messungen als unbrauchbar herausstellen. Ansonsten heißt es auszuharren bis ins Zwielicht am frühen Morgen.

Um repräsentative wissenschaftliche Aussagen treffen zu können, mussten Spektren einer möglichst großen Anzahl von Sternen aufgenommen werden. Dadurch fiel die Wahl auf einen Multiobjekt-Spektrographen, mit dem sich 132 Sterne simultan über Glasfasern analysieren lassen. Das Licht wird dabei in seine Bestandteile zerlegt, so dass sich typische Signaturen der verschiedenen chemischen Elemente, aus denen der Stern besteht, in seinen Spektren (Abb. 3) nachweisen lassen. Durch effiziente Konfiguration des Instruments konnten die Basler Forschenden insgesamt 1257 Einzelsterne beobachten. Jeder Stern wurde dabei mindestens 6 Stunden lang belichtet, um eine möglichst hohe Lichtausbeute zu erzielen.

Carinas Entwicklung Aus den Spektren lässt sich letztlich der Gehalt an schweren chemischen Elementen (im astronomischen Sprachgebrauch global „Metalle“ genannt) herauslesen. Die drei dominanten Linien in dem hier gezeigten Wellenlängenbereich (Abb. 3) stammen von ionisiertem Kalzium und genau kalibriert, so dass sie einer der Standardindikatoren für die chemische Entwicklung eines alten und metallarmen Systems wie einer Zwerggalaxie sind. Aus den Daten konnte man nun Rückschlüsse auf die chemische Entwicklung und Sternentstehungsgeschichte von Carina ziehen. Zum einen ließen sich die drei Populationen der Sternentstehungsausbrüche sowohl in der Häufigkeitsverteilung der Metalle als auch durch drei deutlich getrennte Altersklassen (alte, junge und Sterne mittleren Alters) nachweisen, die sich den einzelnen Episoden zuordnen lassen.

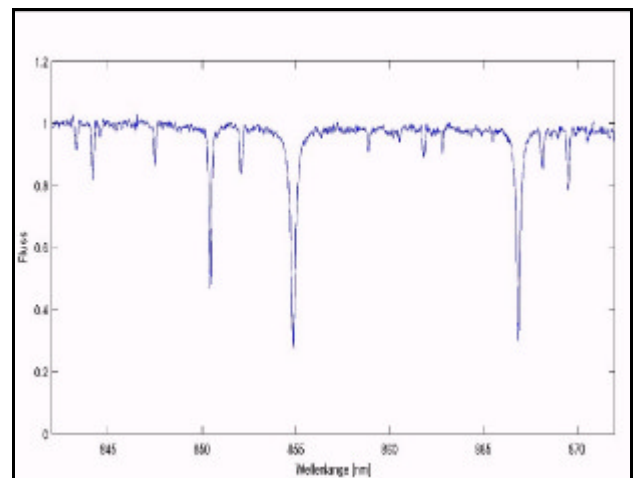


Abb. 3: Reich an Metallen: Spektrum eines hellen Sternes in Carina. Jede der Einsenkungen entspricht der eindeutigen Signatur eines chemischen Elementes.
(Bild: Andreas Koch).

Ein weiterer interessanter Punkt ist eine Konzentration der jüngeren, metallangereicherten Sterne im Zentrum der Galaxie im Vergleich zu der – räumlich ausgedehnteren – alten, metallarmen Population. Die Schlußfolgerung aus sämtlichen Analysen deuten nun darauf hin, dass die Entwicklung und Sternentstehungsausbrüche in Carina durch den episodischen Einfall von externem Gas auf die Galaxie geprägt wurden, der vornehmlich in die inneren Gebiete des Systems passierte.

Durch dieses Projekt ist es gelungen, die bis dato größte Anzahl an Metallhäufigkeiten der Einzelsterne einer nahen Zwerggalaxie zu kompilieren und die Basler Astronomen sind somit in der Lage, erstmalig die ausgedehnte Sternentstehungsgeschichte eines solchen Systems nachzuzeichnen. Sobald auch die kinematischen Untersuchungen aus den Daten abgeschlossen sind, wird zusätzlich die Bestimmung des Vorkommens und der Verteilung von Dunkler Materie in diesem mysteriösen Sternsystem mit höchster Genauigkeit möglich sein.

Inwiefern Carinas Entwicklung typisch für alle Zwerggalaxien ist, versucht die Gruppe durch Beobachtung von noch mehreren Objekten am Himmel zu klären: so liegen ähnliche Datensätze vor, die an einem 4 m Teleskop auf dem 2400 m hohen Roque de los Muchachos auf den Kanarischen Inseln gewonnen wurden. Doch nicht jede Nachtarbeit führt zu erfolgreichen Ergebnissen, und so mußten diese Beobachtungen mitten in der Nacht abgebrochen werden, als Wolken aufzogen bis die gesamte Teleskopanlage morgens völlig eingeschneit war. Ob im Schnee, in der Wüste oder in Zwerggalaxien – Astronomie führt den Beobachter in die entlegensten Gebiete des Universums.

Andreas Koch ist Doktorand am Astronomischen Institut der Universität Basel.

Eine kürzere Version dieses Textes erscheint in UNI NOVA 100/Juli 2005, dem Wissenschaftsmagazin der Universität Basel. Wir danken dem Redakteur von UNI NOVA, Herrn Christoph Dieffenbacher, für die freundliche Genehmigung zur Reproduktion des Artikels.



EIN GEDICHT

Der Mond ist aufgegangen

Der Mond ist aufgegangen,
die goldnen Sternlein prangen
am Himmel hell und klar;
der Wald steht schwarz und schweiget,
und aus den Wiesen steigt
der weiße Nebel wunderbar.

Wie ist die Welt so stille
und in der Dämmerung Hülle
so traulich und so hold;
gleich einer stillen Kammer,
wo ihr des Tages Jammer
verschlafen und vergessen sollt.

Seht ihr den Mond dort stehen?
Er ist nur halb zu sehen
und ist doch rund und schön.
So sind wohl manche Sachen,
die wir getrost belachen,
weil unsre Augen sie nicht sehn.

Mattias Claudius (1740 - 1815)

Der Sternenhimmel im Sommer

VON ALEXANDER ALIN, Bremen

Übersicht Hoch über uns steht um diese Jahreszeit das Sommerdreieck (siehe Abb. 1). Es wird aus den Hauptsternen der drei Sternbilder Adler, Leier und Schwan gebildet. Atair im Adler ($0,9^m$), Wega in der Leier ($0,0^m$) und Deneb im Schwan ($1,3^m$) sind recht auffällige Sterne, so daß sie - auch auf Grund ihrer Höhe - sofort auffallen.

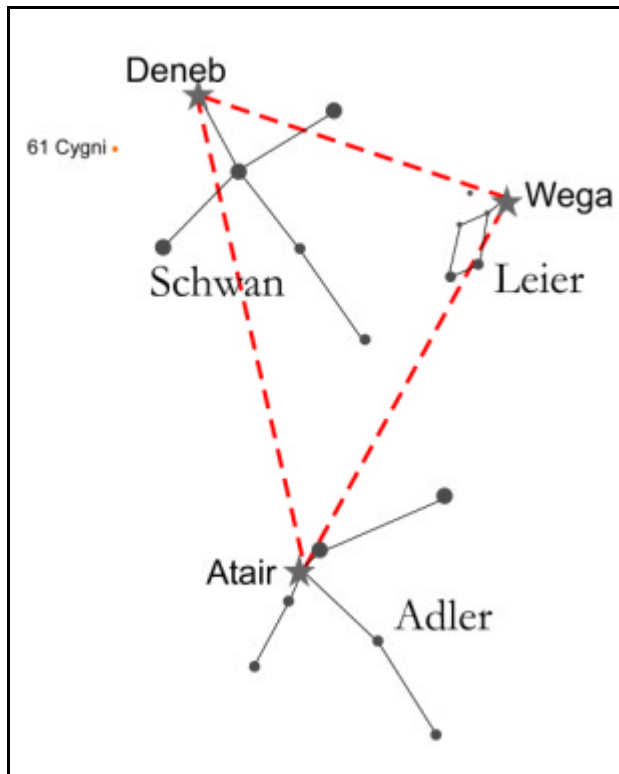


Abb. 1: Das Sommerdreieck, bestehend aus den Hauptsternen der Sternbilder Schwan (Deneb), Leier (Wega) und Adler (Atair). Der Stern 61 Cygni ist weiter unten als „besonderes Objekt“ beschrieben.

Im Sternbild Leier gibt es einige interessante Objekte, die mit bloßem Auge bzw. mit einem kleinen Teleskop gesichtet werden können. Da haben wir natürlich den berühmten Ringnebel M 57. Er ist $9,3^m$ hell und befindet sich ziemlich genau zwischen den beiden „unteren“ Sternen der Leier (Es sind die Sterne β und γ Lyr). Sein Abstand beträgt etwa 2000 Lichtjahre.

Ein weiteres - schon mit bloßem Auge - sichtbares Objekt ist der Stern ϵ Lyrae. Es handelt sich um ein Vierfachsternsystem, dessen hellste Komponenten $4,7^m$ bzw. $5,1^m$ hell sind, so daß sie mit bloßem Auge wegen ihrer Distanz von 208" aufgelöst werden können. Mit einem kleinen Teleskop können auch diese beiden Komponenten noch einmal getrennt werden.

Mitten durch das Sommerdreieck verläuft die Milchstraße, das Band der Sterne unserer eigenen Galaxis. In dunklen Gegenden außerhalb der Städte und hellen Beleuchtungen ist sie deutlich zu sehen.

Neben dem Sternbild Leier befindet sich in westlicher Richtung der Herkules. In ihm befindet sich der Kugelsternhaufen M 13. Mit einer Helligkeit von $5,8^m$ kann er unter sehr guten Verhältnissen mit bloßem Auge als verwaschener Fleck gefunden werden.

In der Nacht vom 12. zum 13. August (aber auch in den Nächten zuvor und danach) sind in der Zeit zwischen 22 Uhr und 4 Uhr die Perseiden aktiv. Es handelt sich dabei um einen der stärksten Sternschnuppenschwärme des Jahres. Pro Stunde können dabei bis zu 110 Sternschnuppen gesehen werden. Allerdings muß man aufpassen, da es sich um relativ schnelle Objekte handelt. Ihren Ursprung haben die Perseiden im Kometen 109P/Swift-Tuttle.

Die Planeten MERKUR kann um den 24. August herum tief im Osten am Morgenhimmel gefunden werden. Er geht um 4:37 Uhr MESZ auf und ist mit $-1,0^m$ recht hell. Um 6:20 Uhr MESZ geht die Sonne auf und überstrahlt Merkur wieder.

VENUS steht im Juli sehr tief am Abendhimmel und kann leicht übersehen werden. Eine halbe Stunde nach Sonnenuntergang beträgt ihre Höhe lediglich $6 - 7^\circ$. Ihre Helligkeit beträgt $-3,9^m$, so daß sie bei freier Horizontsicht im Südwesten ($\sim 290^\circ$) gesichtet werden kann. Im Laufe des Sommers wird die Sichtbarkeit auch nicht besser.

MARS entwickelt sich im Laufe des zweiten Halbjahres zum hellsten Planeten am Nachthimmel. Seine Oppositionsstellung erreicht er zwar erst am 7. November, aber bereits im Sommer wird er immer auffälliger. Anfang Juli geht der $-0,5^m$ helle Mars noch um 1:15 Uhr MESZ auf, bis Mitte August wird er bereits um 23:14 Uhr MESZ aufgehen und dabei seine Helligkeit auf $-1,0^m$ erhöhen. Bis Ende September wird Mars seine Aufgangszeiten bis 20:42 Uhr MESZ verfrühen. Er geht dann etwa 30 Minuten nach Sonnenuntergang auf und ist mit $-1,7^m$ dann der dominierende Planet am Himmel.

Im Juli findet man Mars noch im Sternbild der Fische, das er Anfang August in Richtung des Widders verläßt, in welchem er seine Oppositionsstellung erreicht. Vor Ansetzen der Oppositionsschleife wird Mars aber noch in den Stier wandern, um dann im Zuge der Schleifenbewegung zurück in den Widder zu wandern!

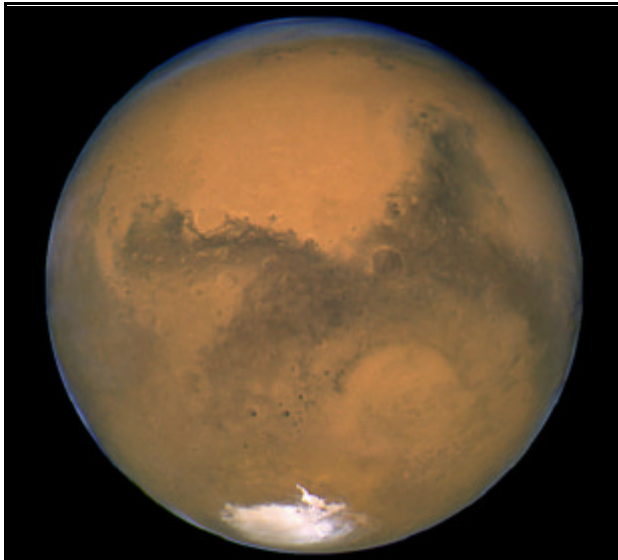


Abb. 2: Mars am 26. August 2003, zur Zeit seiner letzten Opposition. Dieses Bild des Roten Planeten ist die detailreichste Aufnahme, die bis zu diesem Datum von der Erde aus aufgenommen wurde.

© Hubble Space Telescope

JUPITER ist bis Mitte September noch am Abendhimmel zu sehen, ehe er von der Sonne eingeholt wird. Seine Untergangszeiten verfrühen sich von Mitternacht (Anfang Juli) auf ca. 20 Uhr (Mitte September). Die Helligkeit ändert sich dabei kaum und bleibt bei $-1,8^m$.

SATURN ist frühestens wieder ab Ende August am Morgenhimmel zu finden. Er geht am 1. September um 3:22 MESZ auf, d.h. knapp 3 Stunden vor Sonnenaufgang. Im Laufe des Monats verfrüht sich der Saturnaufgang immer weiter, so daß sich der Planet zum Objekt der zweiten Nachthälfte entwickelt. Seine Helligkeit beträgt $0,4^m$.

URANUS steht weiterhin im Wassermann. Bis Anfang September geht er immer früher auf und erreicht am 1. September seine Oppositionsstellung. Mit $5,7^m$ ist er in extrem dunklen Gebieten noch mit bloßem Auge sichtbar.

NEPTUN befindet sich am 8. August im Steinbock in Opposition zur Sonne. Seine Helligkeit beträgt $7,8^m$.

PLUTO bleibt weiterhin im Sternbild Schlange. Mit einem Großteleskop kann der 14^m helle Pluto in der ersten Nachthälfte gefunden werden.

Sonne und Mond Mit Beginn des astronomischen Sommers am 21. Juni beginnen die Tage wieder kürzer zu werden. Den Astronomen freut das, da seine Beobachtungszeit nun wieder länger wird.

Am 1. Juli geht die Sonne in Lilienthal noch um 5 Uhr morgens auf und verbleibt 17 Stunden über dem Horizont. Bis zum Beginn des Herbstes am 23. September um 0:23 Uhr MESZ verkürzt sich diese Zeit auf etwas mehr als 12 Stunden: Es ist wieder Tag- und Nachtgleiche.

Datum	Sonnenaufgang	Sonnenuntergang
1. Juli	4:58	21:57
1. August	5:38	21:21
1. September	6:31	20:15
23. September	7:09	19:22

Tab. 1: Sonnenauf- und -untergangszeiten (in MESZ) in Lilienthal

erstes Viertel	Vollmond	letztes Viertel	Neumond
			6. Juli
14. Juli	21. Juli	28. Juli	5. August
13. August	19. August	26. August	3. Sept.
11. Sept.	18. Sept.		3. Oktober

Tab. 2: Daten der Mondalter

Der erste Herbstneumond bringt uns am Taghimmel ein nettes Spektakel: eine partielle Sonnenfinsternis. Der Neumond bedeckt um 11:09 MESZ in Lilienthal die Sonne zu knapp 43%. Die Sonne steht zu diesem Zeitpunkt 27° über dem südöstlichen Horizont.

Beginn der Finsternis	9:58:33
Maximum der Bedeckung	11:09:05
Ende der Finsternis	12:23:25
Maximale Bedeckung	43 %

Tab. 3: Daten der Sonnenfinsternis am 3. Oktober 2005 für Lilienthal. Alle Zeitangaben in MESZ.

Wer eine totale Sonnenfinsternis sehen möchte, muß die Erde verlassen! Von der Erdoberfläche aus ist die Finsternis „nur“ ringförmig. Die ringförmige Phase verläuft in Europa durch die spanischen Städte Vigo, Salamanca, Madrid und Valencia, ehe der Halbschatten des Mondes weiter gen Afrika wandert und dort über Algier gen Kenia wandert.

Aus klimatischer Sicht ist der günstigste Standort zwischen Madrid und Valencia. Hier liegt die Sonnenscheinwahrscheinlichkeit zwischen 56% und 58%.

Die aus geometrischen Gründen zur Sonnenfinsternis gehörende Mondfinsternis findet am 17. Oktober um 13 Uhr statt, also zu einer Zeit, da der Mond unter dem Horizont steht.

Die Bedeckungen der Venus durch den Mond am 8. August und am 7. September entgehen uns leider. Die Bedeckung im August ist lediglich von Alaska aus beobachtbar, diejenige im September von Südafrika aus.

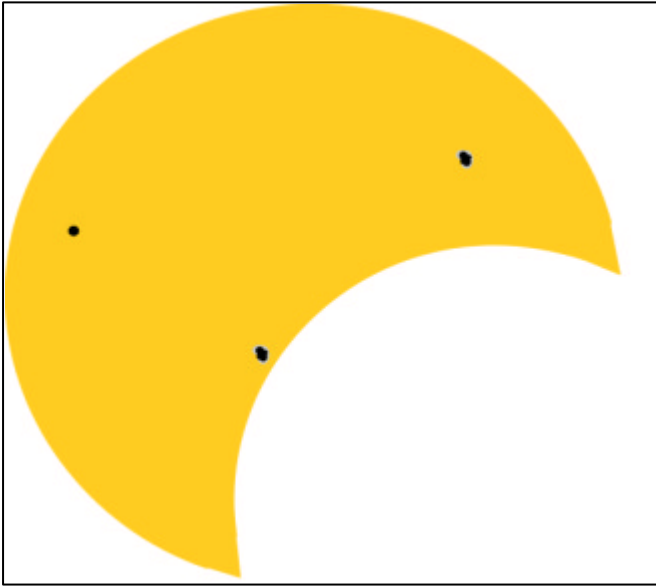


Abb. 3: Anblick der Sonne während der partiellen Sonnenfinsternis am 3. Okt. um 11:09 MESZ von Lilienthal. (Die Sonnenflecken können allerdings variieren!)



Abb. 4: Ringförmige Sonnenfinsternis am 31. Mai 2003. Gesehen von der Insel Lewis, Schottland.
© Horst Schröter, AVL

Das besondere Objekt: 61 CYGNI 61 Cygni ist ein Doppelstern im Sternbild Schwan (siehe Abb. 1). In sehr dunklen Nächten in Abwesenheit von künstlichen Lichtquellen kann der Stern gesichtet werden. Seine Helligkeit liegt bei 5,2^m bzw. 6,0^m. Auf den ersten Blick ein Stern wie viele Tausende andere auch.. Dennoch ist 61 Cygni ein besonderes Objekt, denn er ist der erste Stern, dessen Abstand zur Erde direkt gemessen wurde.

Gemäß dem Weltbild von Kopernikus ist die Erde nicht mehr der Mittelpunkt des Universums sondern die Sonne. Wenn sich aber die Erde im Laufe des Jahres um die Sonne bewegt, so müßte man doch sehen, wie sich die Sterne untereinander bewegen. Man nennt diesen Effekt Parallaxe (s. Abb. 5). (Vergleiche hierzu auch „Das Photographieren der Mondparallaxe“, Himmelspolizey 1, S. 8ff)

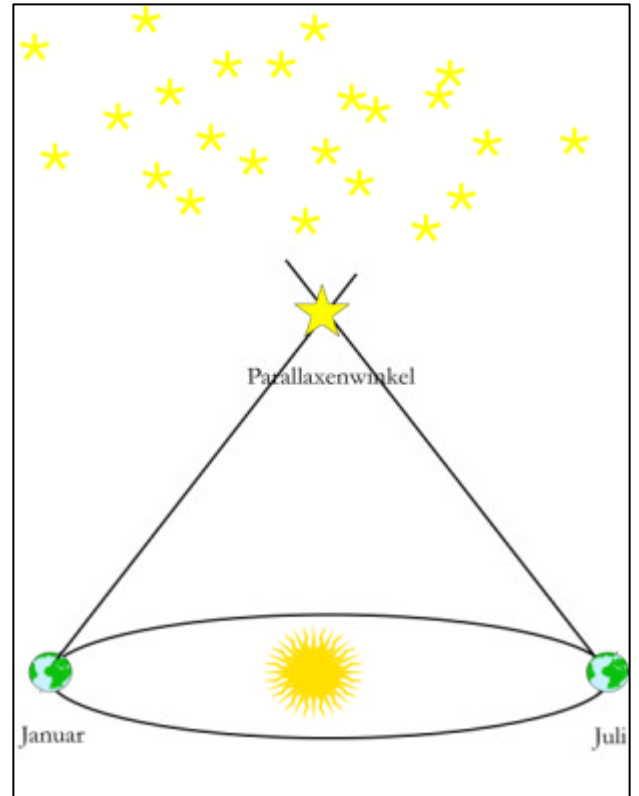


Abb. 5: Das Prinzip der Sternenparallaxe



Abb. 6: 61 Cygni A und B
©ESO Online Digitized Sky Survey

Doch so genau man im 16. Jahrhundert auch beobachtete, es konnte keine Sternenparallaxe gesichtet werden. Somit war klar, daß Kopernikus' Weltbild widerlegt war.

Wenn man eine Sternenparallaxe messen wollte, so mußte der Stern nahe an der Erde sein. Doch war damals der Abstand der Sterne eben die große Unbekannte.

Erst 1838 war die technische Revolution der Optik so weit gediegen, daß eine Sternparallaxe nachgewiesen werden konnte. Friedrich Wilhelm Bessel, ein Schüler Olbers', suchte sich 61 Cygni aus, denn bereits 1792 war Giuseppe Piazzi (dem Entdecker des ersten Kleinplaneten) aufgefallen, daß 61 Cygni sich gegenüber den Hintergrundsternen relativ schnell bewegt (siehe Abb. 7) und somit wohl ein sonnennaher Stern sein mußte.

Bessel vermaß einen Parallaxenwinkel von 0,58 Bogensekunden (also $0,000161^\circ$). Eine einfache Tangensberechnung ergibt einen Abstand zu 61 Cygni von 11,4 Lichtjahren:

- $\tan(\phi/2) = \text{Abstand Erde-Sonne} / \text{Abstand zum Stern}$
- $\text{Abstand zum Stern} = \text{Abstand Erde-Sonne} / \tan(\phi/2) = 1,5 \cdot 10^8 \text{ km} / 3,23 \cdot 10^{-6}$
- $\text{Abstand zum Stern} = 11,4 \text{ Lichtjahre}$

Noch einige Worte zum Doppelsternsystem 61 Cygni: Der „größere“ Stern 61 Cygni A ist ein orange-roter Zwergstern mit einer Masse, die nur sechs Zehntel der Masse der Sonne beträgt. Trotzdem hat er nur 14 % der Leuchtkraft der Sonne[1].

Glauben Sie uns nicht alles...

Liebe Leser, wir als Redaktion freuen uns natürlich, wenn Sie die „Himmelspolizey“ genau studieren und die Artikel mögen. Aber gelegentlich sollten Sie uns nicht zu ernst nehmen, insbesondere dann, wenn in der April(!)-Ausgabe seltsame Theorien aufgestellt werden... Der Artikel „Neue Deutung der Himmelsscheibe von Nebra“ war von vorne bis hinten erstunken und gelogen. Es gibt bisher keine (uns bekannte) Theorie, die besagt, daß die Himmelsscheibe eine Totenmaske war.

Wer den Artikel aufmerksam durchgelesen hat, wird vielleicht bereits über die Literaturangaben gestolpert sein. Der erste genannte Autor, E. Butcher (engl. „Schlachter“) schreibt über Leichen in ganz Europa. Der nächste Autor, E. Arben (rückwärts gelesen: Nebra), hat seine Veröffentlichung bereits vor der Entdeckung der Himmelsscheibe geschrieben, und der dritte Autor hat zufällig den gleichen Namen, wie der Ort, an dem die Himmelsscheibe ausgestellt wurden: Halle/S.

Bis zur nächsten April-Ausgabe dürfen Sie aber wieder alles glauben, was in dieser Zeitschrift steht.



Der „kleinere“ Stern, 61 Cygni B, ist ebenfalls ein orange-roter Stern. Er ist etwas kleiner als der A-Stern und hat 9% Sonnenleuchtkraft. In 653 Jahren umkreist er den Hauptstern. Dabei läuft er auf einer sehr elliptischen Bahn, die in im Periastron 51 AE beträgt, im Apastron mehr als das Doppelte, 119 AE [1].

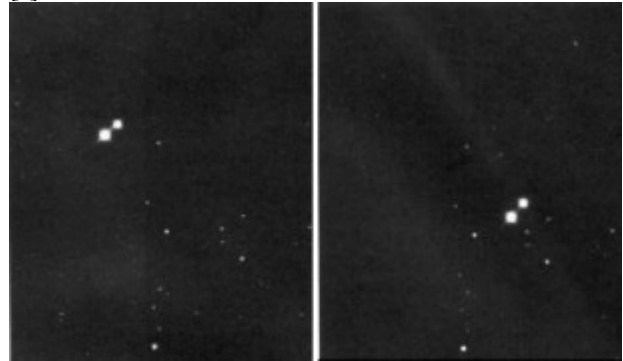


Abb. 7: 61 Cygni. Links im Jahr 1916, rechts 1951
©Lowell Observatory

Literatur:

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

[2] <http://www.solstation.com/stars/61cygni2.htm>,
Stand: 15. Juni 2005



Einladung

Sonnabend, den 13. August 2005, ab 20 Uhr,
findet auf dem Vereinsgelände im Würdten 17
die erste **Schnuppenparty** statt.

Neben dem geselligen Zusammensein mit
Grillen soll am späten Abend das Beobachten
des Sternschnuppenschwarms der Perseiden im
Vordergrund stehen

Eingeladen sind alle AVL-Mitglieder, ihre
Familien und Freunde aber auch alle anderen
Sternfreunde.

Weitere Informationen:

Ute Spicker
Tel.: 04298 - 2499



- nach Redaktionsschluß -

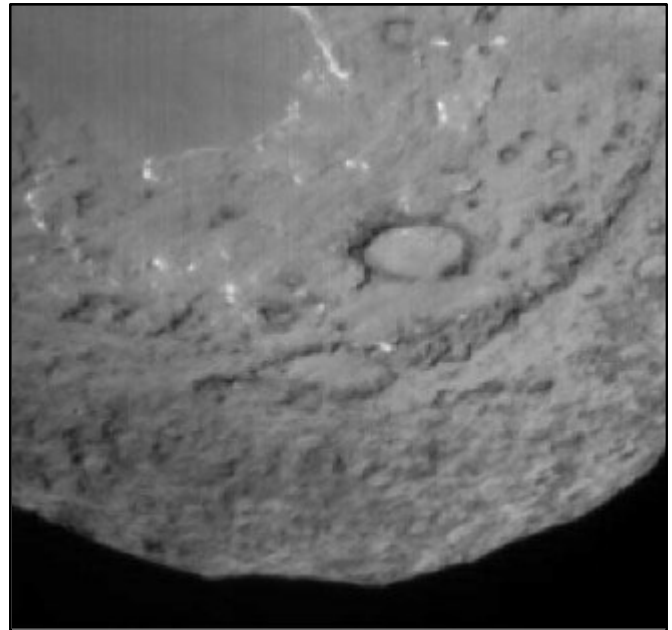
Deep Impact gelandet

Am Morgen des 4. Juli 2005 um 7:52 Uhr MESZ ist der von der Raumsonde Deep Impact abgeschossene Impaktor wie geplant auf dem Kometen Tempel 1 aufgeschlagen.

Hier sind die ersten Bilder.

- Abb. 1 oben rechts: Der Komet Tempel 1
- Abb. 2 Mitte links: Komet Tempel 1 sechs Minuten vor dem Aufprall.
- Abb. 3 Mitte re.: Direkt nach dem Aufprall um 7:52 MESZ leuchtet Tempel 1 auf.
- Abb. 4 unten: Künstlerische Darstellung der Trägersonde und der Einschlagssode.

Bilder 1-3: © NASA/JPL-Caltech/UMD
Bild 4: © NASA



Die Rechenhilfen der Astronomen in der Neuzeit; erste Schritte zur Mechanisierung der Rechenarbeit (Teil 2)

von PETER HÄRTEL, Lilienthal

Rechenhilfen von Napier, Briggs und Bürgi ...die Rechenmethoden der Astronomen richteten sich vorrangig auf das logarithmische Rechnen aus

Über viele Jahrhunderte waren das Rechenbrett sowie Papier und Feder die gebräuchlichsten Rechenhilfen [20]. Eine Entscheidung zwischen diesen konkurrierenden Systemen fiel im Laufe des 16. Jahrhunderts, das schriftliche Rechnen mit indisch-arabischen Ziffern setzte sich gegen das Rechenbrett und die einfachen Reihungen römischer Zahlzeichen durch. Die hier verdrängten Rechenhilfen hatten nur einfache Rechenabläufe zugelassen. Das schriftliche Rechnen dagegen bot ungleich mehr Möglichkeiten.

Weiterhin Bestand für die Zeit- und Winkelberechnungen hatte die aus uralten Überlieferungen übernommene Zahl 360. Als Mittelwert zwischen dem wirklichen Sonnenjahr und dem wirklichen Mondjahr besaß sie für alle Winkelteilungen den großen Vorzug einer vielfachen, aufgehenden Teilbarkeit [21].

Ausgehend von den bereits eingeführten vier Grundrechenarten entwickelten findige Mathematiker neue und verbesserte Rechenmethoden. Ergänzend hierzu wurden auch die entsprechenden Rechenbücher gedruckt [22] (Abb. 4).

Ein früher Wegbereiter des Rechnens mit Logarithmen war der Theologe und Mathematiker Michael Stifel, ein glühender Anhänger des Reformators Martin Luther. Als Pfarrer in Holzdorf bei Herzberg schrieb er sein Hauptwerk *Aritmetica integra*, welches dreibändig im Jahr 1544 von Johann Petreius in Nürnberg veröffentlicht wurde. Im dritten Buch prägte Stifel den Begriff des Exponenten und setzte bereits das moderne Wurzelzeichen ein.

25 Jahre später - also 1569 - vollendet Rhaeticus das für die damalige Zeit genaueste und umfangreichste Werk trigonometrischer Tabellen. Dieses enthielt die trigonometrischen Funktionen $\sin \alpha$, $\cos \alpha$, $\sec \alpha$, $\tan \alpha$, $\operatorname{cosec} \alpha$ und $\operatorname{cotan} \alpha$. Die Berechnung der Haupttabelle für Sinus und Kosinus wurde auf 15 Dezimalstellen durchgeführt bei einem Intervall von je 10 Sekunden. Erst im Jahre 1596 wurde dieses Riesenwerk als *Opus Palatinum* [23] veröffentlicht, gefördert durch Friedrich IV von der Pfalz [24].

Im Jahre 1614 veröffentlichte dann der schottische Edelmann John Napier sein Hauptwerk "*Mirificiae logarithmorum canonis descriptio*", mit dem er als Entwickler der natürlichen Logarithmen gilt. Drei

Jahre später erschienen seine ersten Logarithmentafeln. Dem Bedarf der Astronomen entsprechend gab Napier seine Logarithmen zunächst nur für die trigonometrischen Funktionen an [25]. Erst 1619, also nach dem Tode Napiers, kam zu dieser *Descriptio* eine *Constructio* heraus, in der die Berechnungsmethoden beschrieben wurden.



Abb. 4: Rechenbuch von Adam Riese (1492-1559), 1550

Der wesentliche Vorteil dieses mathematischen Verfahrens liegt in der Vereinfachung von Rechenabläufen; z. B. wird eine Multiplikation auf die Addition zurückgeführt, das Potenzieren wird zu einem einfacheren Multiplikationsvorgang.

Außerdem veröffentlichte Napier 1617 eine Beschreibung der von ihm erfundenen und auch nach ihm benannten Rechenstäbchen. Diese einfache mechanische Rechenhilfe für das Multiplizieren und Dividieren mehrstelliger Zahlen besteht aus einer Anzahl Holzstäbchen, die mit den Spalten einer Einmaleinstafel beschriftet sind (Abb. 5). Die Stäbchen werden z. B. bei einer Multiplikation für jede Faktorstelle des Multiplikators zusammengelegt, um ein Teilprodukt aufzusummieren. Diese Erfindung der Rechenstäbchen war für die spätere

Entwicklung der ersten mechanischen Rechenmaschine von großer Bedeutung.

Ein weiterer Wegbereiter der Logarithmen aus dieser Zeit war der Engländer Henry Briggs. Durch ihn erfolgte die Bestimmung der Logarithmen auf Basis der Zahl 10. Seine Tafeln wurden 1624 als „*Arithmetica logarithmica*“ veröffentlicht. Diese dekadischen Zahlenlogarithmen berechnete Briggs mühsam auf 14 Stellen genau.

Briggs starb jedoch, bevor er auch seine logarithmisch-trigonometrischen Tafeln veröffentlichen konnte [26].



Abb. 5: Napiers Rechenstäbe

Jost Bürgi war ein hochbegabter Mathematiker, Mechaniker, Instrumentenbauer und Uhrmacher. Er wurde im Juli 1579 an den Kasseler Hof verpflichtet, wo Landgraf Wilhelm von Hessen mit Sorgfalt und viel Engagement Astronomie betrieb. Dieses zielgerichtete Vorgehen kann heute als ein wissenschaftsgeschichtlicher Meilenstein gesehen werden, hatten sich doch vor dieser Zeit viele ernsthafte Astronomen - letztlich aber wohl nur zur Sicherung ihres Einkommens – oft abschweifend der populären Astrologie gewidmet [27].

Bürgi beschäftigte sich mit der Konstruktion mechanischer Geräte zur modellhaften Demonstration kosmischer Vorgänge und baute genau gehende Uhren, eine Grundlage für das hohe Niveau der Kasseler Observationen. Seine Himmelsgloben ermöglichten es, unerklärliche Wahrnehmungen einzuordnen, begreifbarer und berechenbarer zu machen.

Dem Bau solcher Instrumente, Hilfseinrichtungen und Uhren gingen immer sehr umfangreiche, meist umständliche, zeitraubende und ermüdende Berechnungen voraus. In den Jahren 1603 bis 1611 berechnete Bürgi dann - unabhängig von Napier -

seine rein numerische Logarithmentafeln. Sie wurden aber erst 1620 unter dem Titel „*Arithmetische und geometrische Progresstabuln*“ veröffentlicht [28]. Das einfachere Rechnen mit diesen Tafeln bot mit Sicherheit eine wesentliche Erleichterung. Die Rechenergebnisse waren jetzt weniger fehlerhaft und konnten auch merklich schneller ermittelt werden.

Der Astronom Johannes Kepler kam im Jahre 1618 erstmals mit den Logarithmen in Berührung. In einem Brief schrieb er:

„Es gibt einen schottischen Baron, dessen Name mir entfallen ist, der etwas Hervorragendes geleistet hat, indem er die gesamte Notwendigkeit für die Multiplikation und die Division in bloße Addition und Subtraktion verwandelt hat, und der keinen Sinus braucht; und dennoch braucht er einen Kanon für die Tangentes; und die Vielfalt, Häufigkeit und Schwierigkeit der Addition und Subtraktion übertrifft an manchen Stellen die Mühe des Multiplizierens und Dividierens.“

Seine hier noch spürbare Skepsis ist bald rückhaltloser Bewunderung für das neue Recheninstrument der Astronomie gewichen, und er hat nicht gezögert, seine ursprünglich für die traditionellen Rechenmethoden der Astronomie eingerichteten Tafeln auf das neue Verfahren umzustellen und ihnen eine zweckentsprechende logarithmische Tafel voranzustellen [29].

Die leicht verständliche und relativ sichere Methode des Rechnens mit Logarithmen hat sich schnell durchgesetzt. Der französische Gelehrte Laplace schrieb hierzu:

„Die Entdeckung der Logarithmen vervielfacht das Leben der Astronomen, da sie die Mühe einiger Monate in der Rechnung einiger Tage zusammenschrumpfen lässt.“

Er sprach deshalb von den Astronomen, weil er selbst gerade schwierige und langwierige astronomische Berechnungen ausgeführt hatte [30].

Die Rechenmethoden der Astronomen richteten sich jetzt für einen langen Zeitraum vorrangig auf das logarithmische Rechnen aus. Die Tabellenbücher erreichten erstaunlich hohe Auflagen mit vielen Nachdrucken und wurden über Jahrzehnte verkauft. So konnten z. B. die populären Handbücher des Freiherren von Vega (Abb. 6) über einen Zeitraum von fast 150 Jahre in ständig neuen Auflagen erworben werden. Die 1. Auflage seines Werkes erschien bereits 1794, die 87. Auflage 1919.

Für besondere Rechenvorgänge wurden auch speziell zugeschnittene Tafeln entwickelt. Beispiele hierfür sind die Logarithmen für sehr kleine Zahlenwerte (Abb. 7) oder die 61stelligen Tafeln von Callet [31]. Hierbei übersteigt die Zahlenlänge die Spaltenbreite des Buches; der Benutzer muss den gesuchten Wert aus zwei Tabellen zusammensetzen.

Ein weiteres Beispiel für Sondertabellen sind die Diurnal-Proportional-Logarithmen (DPL). Sie dienen zur Berechnung der Teilbewegungen von Planeten, besonders des Mondes.

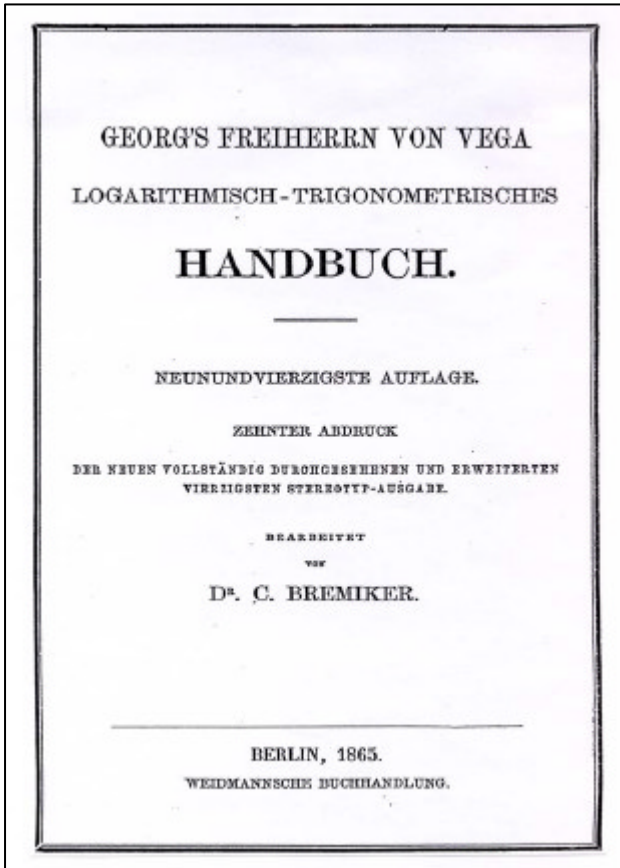


Abb. 6: Logarithmisch-trigonometrisches Tabellenbuch von Georg v. Vega, 49. Auflage 1865

Sie bestehen aus 1440 Werten für die 24 x 60 Zeitminuten eines Tages. Im Prinzip handelt es sich um Verhältniszahlen, d. h. Brüche, mit deren Hilfe aus einer ganzen Tagesbewegungsstrecke eine Teilbewegungsstrecke errechnet wird. Die Rechenarbeit besteht hierbei aus der Addition zweier Logarithmen und Umwandlung dieser Summe mittels Tabelle in Winkelwerte [32]

Selbst für das Rechnen mit den Logarithmentabellen wurden Arbeitshilfen angeboten. Zur Erleichterung der Interpolation - d. h. Errechnung von Zwischenwerten - wurden Interpolationstabellen für die gängigsten Zahlenbereiche angeboten.

Trotz vieler Vorteile der Logarithmentafeln hatten die herkömmlichen Multipliziertafeln aber weiterhin Bestand. Viele Wissenschaftler benutzten für die Multiplikation vielstelliger Faktoren spezielle Produktentafeln, allen voran die von Crelle [33].

Im Jahre 1805, fast 200 Jahre nach Napiers erster Veröffentlichung, schrieb Karl Friedrich Gauss in einem Brief an Wilhelm Olbers:

Mit den Arbeiten komme ich nun nachgerade wieder in Gang. Eine zu meiner Methode, die Störungen zu berechnen, gehörige Tafel, die 12540 Logarithmen auf 7 Decimalen enthält, habe ich ganz vollendet [34].

TABELLEN.	LOGARITHMEN.	TABELLEN.	LOGARITHMEN.
9	95424 25694 39324 87459	9	00000 29086 22748 30228
8	60308 69869 91943 68564	8	3474 41957 87672
7	84509 80400 14256 83021	7	26400 20733 13761
6	27813 12363 83643 63031	6	26057 50974 13011
5	69927 00043 36018 80429	5	31714 66986 83333
4	60905 99913 25962 39943	4	17371 74453 26624
3	47712 12327 19662 43730	3	13028 81492 38850
2	20102 99956 63981 19391	2	08083 88095 21870
1		1	04342 94644 75616

Abb. 7: Auszug aus einem Tabellenwerk von 1877: 20-stellige Logarithmen für hochgenaue Berechnungen mit kleinen Zahlen

In die Berechnung neuer Tafeln wurde viel Arbeit investiert, um die Genauigkeit der Zahlenergebnisse sicherzustellen. Bei einem französischen Vorhaben[35] wurde z. B. jede Zahl zusätzlich von mindestens zwei weiteren Personen errechnet, die unabhängig voneinander arbeiteten. Nur durch Übereinstimmung der so erhaltenen Resultate konnten Richtigkeit und Genauigkeit der Werte bestätigt werden [36]. Trotz solcher Vorsicht wurden aber immer wieder Fehler aufgedeckt. Dionysius Lardner beschrieb 1834 einem solchen Fall:

„Vor einigen Jahren hielt man es für wünschenswert, einige sehr genaue Logarithmentafeln für die große Landvermessung Irlands zu berechnen, die damals begonnen wurde und heute noch im Gange ist. In diesen Tafeln wurden 6 erhebliche Fehler entdeckt, von denen sich herausstellte, daß sie ebenfalls verschiedenen, offensichtlich voneinander unabhängigen Tafelwerken gemeinsam waren. Dieses einzigartige Zusammentreffen führte zu einer ungewöhnlich breit angelegten Untersuchung der sowohl in England als auch in anderen Ländern veröffentlichten Logarithmentafeln, wobei sich zeigte, daß 13 Tafelwerke, veröffentlicht zwischen 1633 und 1822 in

London, allesamt in diesen 6 Fehlern übereinstimmten. In Ausdehnung der Untersuchungen auf ausländische Tafeln zeigte sich, daß zwei in Paris veröffentlichte Tafelwerke und jeweils eines aus Gouda, Avignon, Berlin und Florenz mit genau denselben 6 Fehlern infiziert waren. Die einzigen Tafeln, die sich frei von ihnen erwiesen, waren die von Vega und die neueren Drucke von Callet. ... Ganz offensichtlich muß diese bemerkenswerte Übereinstimmung in den Fehlern daraus entstanden sein, daß eine Tafel von der anderen abgeschrieben wurde" [37].

Um 1812/13 beschäftigte sich der Engländer Charles Babbage erstmals mit der Möglichkeit einer maschinellen Erstellung von Tafeln. Im Jahre 1864 schrieb er in seinen Erinnerungen:

Eines Abends saß ich in den Räumen der Analytical Society in Cambridge, den Kopf in eher verträumter Stimmung über eine Logarithmentafel gebeugt, die aufgeschlagen vor mir lag. Ein anderes Mitglied, das in den Raum trat und mich im Halbschlaf entdeckte, rief: „Nun Babbage, wovon träumen Sie?“ Worauf ich antwortete: „Ich denke, daß alle diese Tafeln (dabei deutete ich auf die Logarithmen) von Maschinen errechnet sein könnten.“ [38]

1822 realisierte er dann seine erste achtstellige „Differenzenmaschine“, die viel Aufsehen erregte. Sie ermöglichte die Berechnung von Logarithmen und Potenzen und sollte zur Überprüfung mathematischer Tabellen eingesetzt werden.

Das Streben nach Verbesserung der Tafelgenauigkeit aber ging ständig weiter. So erschienen z. B. noch 1960 neue siebenstellige dekadische Logarithmen [39], zwecks Fehlerminimierung neu errechnet mit dem Elektronenrechner IBM 650 im Rechenzentrum der IBM Deutschland GmbH in Sindelfingen. Um Satzfehler auszuschließen wurden die Listen – wie auch schon bei Babbage - unmittelbar auf Druckplatten übertragen.

Die Logarithmen legten gleichzeitig auch die Grundlage für die Entwicklung des Rechenschiebers und der Rechenwalze, bei denen die Zahlen durch Strecken mit logarithmischer Teilung dargestellt werden. In handelsüblicher Form haben diese Rechenhilfen bei astronomischen Berechnungen jedoch keine Rolle gespielt, denn bei der Berechnung von Produkten und Quotienten aus mehreren Faktoren sind die Ergebnisse auch bei genauester Einstellung des Schiebers bis zu mehreren Einheiten der letzten Stelle unsicher.

Der Rechenschieber und die Logarithmentafel wurden aber zu unentbehrlichen Helfern der Ingenieurwissenschaften. Viele Neudrucke technischer Formelsammlungen enthielten ab der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts neben den allgemeinen mathematischen Tafeln [40] auch die dekadischen und natürlichen Logarithmen sowie ihre

Umwandlungstabellen. Bis in die 60er Jahre des 20. Jahrhunderts behaupteten sich diese Rechenhilfen im alltäglichen Gebrauch.

Hierbei muss man aber bedenken, dass bereits Anfang der 60er Jahre der erste elektronische Tischrechner „Anita“ der Londoner Firma Bell Punch Ltd. auf den Markt kam. Der Siegeszug der Elektronik begann. Damit endete das, was vor über 300 Jahren mit John Napiers einfachen Rechenstäbchen begann und die ein Wilhelm Schickard mit einer genialen Idee verknüpfte, welche zum Bau der ersten mechanischen Rechenmaschine führte. **(Fortsetzung folgt)**

[20] Vgl.: Ries, Adam: *Rechnung nach der Lenge / auff den Liniben und Feder*, Leipzig 1550

[21] Foerster, Wilhelm: „Die Erforschung des Weltalls“ in: Kraemer, Hans (Hg.): *Weltall und Menschheit*, 3. Band, Berlin, Leipzig, Wien, Stuttgart 1909, S. 80

[22] Vgl.: Rektor der TU Bergakademie Freiberg (Hg.): *Rechenmeister und Cossisten der frühen Neuzeit*, Freiburger Forschungshefte, Freiberg 1996

[23] Opus Palatinum de triangulis a Georgio Ioachimo Rhetico coeptum: L. Valentinus Otho Principis Palatini Friderici IV. Electoris mathematicus consummavit, Neustadt a. H. 1596

[24] Vgl.: Tropfke, Johannes: *Geschichte der Elementar-Mathematik*, fünfter Band, Anhang: Trigonometrische Tafeln, Berlin und Leipzig 1923, S. 180ff

[25] Vgl.: Mason, Stephen, F.: *Geschichte der Naturwissenschaft in der Entwicklung ihrer Denkweise*, Stuttgart 1991, S. 303

[26] Vgl.: Franke, Walter: „Zur Geschichte der Logarithmentafeln“ in: Schlömilch, O.: *Fünfstellige logarithmische und trigonometrische Tafeln*, Braunschweig 1957, S. VII

[27] Beispiel: Keplers Horoskope für Albrecht von Wallenstein ab 1608

[28] Vgl.: Franke, Walter, a. a. O., S. VI

[29] Schramm, Matthias: „Der Astronom“, in: Seck, Friedrich (Hg.): *Wilhelm Schickard 1592-1635, Astronom, Geograph, Orientalist, Erfinder der Rechenmaschine*, CONTUBERNIUM Band 25, Beiträge zur Geschichte der Eberhard-Karls-Universität Tübingen, Tübingen 1978, S. 134f

[30] Kobrinski, N., Pekelis, W.: *Schneller als ein Gedanke*, Berlin 1961, S. 33

[31] Table des logarithmes de Briggs à 61 décimales, in: Callet, François: a. a. O., S. 202 bis 210

[32] Vgl.: Koch, Dr., Walter, A.: *Interpolationstabellen für die Werte von 4 bis 270 sowie Diurnal-Proportions-Logarithmen*, Ludwigsburg 1927

[33] Crelle, Dr., A. L.: *Rechentafeln, welche alles multipliciren und dividiren mit Zahlen unter tausend*, Berlin 1904

[34] Brief Gauss an Olbers vom 29.10.1805, in: Schilling (Hg.), a. a. O., S. 274.

[35] Zu den wissenschaftlichen Vorhaben, nach denen der Ehrgeiz der französischen Nation zur Zeit der Republik strebte, zählte auch die Errichtung eines Systems logarithmischer und trigonometrischer Tafeln mit sehr hohen Genauigkeitsanforderungen, um das größte und imposanteste Monument der Rechenkunst abzugeben. Das Manuskript dieses Werkes füllte 17 Foliobände, die Tafeln wurden jedoch nicht veröffentlicht.

[36] Vgl. Lardner, Dionysius: „Babbages Rechenmaschine“ in: Dotzler, Bernhard (Hg.): *Babbages Rechen-Automate, Ausgewählte Schriften*, Wien und New York 1996, S. 129

[37] Lardner, Dionysius: a. a. O., S. 131f

[38] Babbage, Charles: „Difference Engine No. 1“ in: Dotzler, Bernhard (Hg.): a. a. O., S. 73

[39] Rottmann, Karl (Hg.): *Siebenstellige dekadische Logarithmen*, Mannheim 1960.

[40] Beispiele: Trigonometrische Tabellen, Bogenlängen und -höhen, Kreisumfänge und -inhalte, Volumenberechnungen

Termine im Sommer 2005



- Sonntag, 10.07.2005, ab 10:00 Uhr
**Lilienfest und 30 Jahre AG Kultur
 Astronomie in Lilienthal**
 AVL-Stand in der Klosterstraße, Lilienthal
- Sommerfest:: Sonnabend, 13.08.2005, ab 20 Uhr
„Schnuppenparty“
 Grillen und Beobachten der Perseiden
 Gäste sind herzlich willkommen (Einladung siehe S. 10)
 AVL-Vereinsheim, Würdten 17, M 111
- Beobachtung: Sonnabend, 10.09.2005, ab 20 Uhr
**Bundesweiter Astronomietag - Lange Nacht der Sterne
 und 5. Lilienthaler Nacht der Teleskope**
 AVL-Vereinsheim, Würdten 17, M 111
- Sonnenfinsternis: Montag, 03.10.2005, ab 10 Uhr
Beobachtung der partiellen Sonnenfinsternis
 AVL-Vereinsheim, Würdten 17, M 111
- Stammtisch: **Jeden dritten Dienstag im Monat
 am 19. Juli., 16. Aug. und 20. Sept. ab 19:30 Uhr**
 Gäste sind herzlich willkommen.
 AVL-Vereinsheim, Würdten 17, M 111



Montag, 08.08.2005
Neptun in Opposition
Sichtbar mit Teleskop

Donnerstag bis Sonnabend, 11.08.2005 – 13.08.2005
Sternschnuppenschwarm der Perseiden
Sichtbar zwischen 22 Uhr und 4 Uhr

Donnerstag, 01.09.2005
Uranus in Opposition
Sichtbar mit Teleskop

Donnerstag, 22.09.2005, 23:23 Uhr MEZ
Sonne im Sommerpunkt - Sommeranfang
Nicht erkennbar

Montag, 03.10.2005, 09:50 – 12:30 Uhr MEZ
Ringförmige Sonnenfinsternis
In Deutschland als partielle Sonnenfinsternis sichtbar. Ringförmige Phase sichtbar in Spanien. (Genaueres ab S. 7)