

ASTRO-AMATEUR



**Informationen der
Allgäuer Volkssternwarte Ottobeuren e. V.**

49. Jahrgang

Observatorium für volksbildende Himmelskunde

2017

Nr. 135



► Titelbild		
Baustelle Sternwarte am 26.03.2017	<i>Aufnahme: Manuel Fernbacher</i>	1
► Editorial / Impressum		
Vorwort / Impressum	<i>Harald Steinmüller</i>	3
► 50 Jahre Allgäuer Volkssternwarte		
Ein Jubiläumsjahr nach Maß	<i>Redaktioneller Beitrag</i>	4
► Astrometrie		
Das Weltall ist riesig ...	<i>Dr. Lars Hoppe</i>	9
► Erweiterung der Sternwarte		
Sanierungs- und Erweiterungsmaßnahmen 2016	<i>Wolfgang Forth</i>	15
► Gedanken		
Sternbild-Impressionen	<i>Hermann Schmid</i>	22
► 50 Jahre Allgäuer Volkssternwarte		
Das Jubiläum im Bild	<i>AVSO-Fotogruppe</i>	23
► Sonnenforschung		
„Good Day Sunshine“	<i>Heinz Forth</i>	27
► Praktische Astronomie		
Spontane astronomische Zusammenrottung...	<i>Robert Blasius</i>	32
► Nachruf		
Erwin Horber (1935 - 2016)	<i>Redaktioneller Beitrag</i>	33
► Ereignisse		
Sonnenfinsternis am 21. August 2017 in den USA	<i>Jörg Baur / Frank Hegemann</i>	34
► Tagung		
VdS gründet neue Fachgruppe	<i>Harald Steinmüller</i>	36
► Wetter und Klima		
Das Wetter in Ottobeuren 2016	<i>Alexander Socher</i>	39
► Besuch		
Die Isartal-Sternwarte	<i>Wolfgang Forth</i>	41
► Praktische Astronomie		
Ferienprogramm 2016	<i>Robert Blasius</i>	42
► Vereinsnachrichten		
Berichte aus Sternwartenbetrieb und Vereinsleben	<i>Redaktioneller Beitrag</i>	44
► Umschlagseite		
Milchstraße über der Kuppel der Sternwarte	<i>Aufnahme: Wolfgang Forth</i>	48

Liebe Leser des ASTRO-AMATEUR!

Mit der Schneeschmelze und den ersten wärmenden Sonnenstrahlen als Anzeichen des nahenden Frühlings regte sich auf der Baustelle an der Sternwarte langsam wieder das Leben. Das was wir im letzten Jahr mit dem 50-jährigen Jubiläum eingeläutet und begonnen haben, wird dieses Jahr auf Hochtouren fortgesetzt und - so hoffen wir - auch in diesem Jahr vollendet.

Ich kann es unverhohlen zugeben: im Nachgang zur Jubiläumsfeier ritten wir buchstäblich auf einer Woge der Zustimmung und Begeisterung, die wir an dem ersten Maiwochenende von den Gästen des Festakts und der Fotoausstellung erfahren durften. Getragen von jener Woge nahmen wir voll Optimismus mit dem ersten Spatenstich im September unseren Erweiterungsbau in Angriff.

Natürlich kommt dann und wann eine gewisse Ernüchterung, insbesondere, wenn es bei den Bauarbeiten zu manchmal unnötigen Verzögerungen oder einfach

zu unabsehbaren Unwägbarkeiten kommt. Aber wir wollen uns davon nicht unterkriegen lassen. Die Aktiven der Sternwarte wissen, dass ihre geleisteten Arbeitsstunden nicht umsonst sind.

So ist diese Ausgabe unserer Vereinszeitschrift weitgehend der Rückschau auf unser 50-jähriges Bestehen und dem bisherigen Verlauf der Bauarbeiten gewidmet. Wir fanden es schon immer wichtig, unsere Förderer, Mitglieder und Freunde über unser Tun ständig zu informieren. Transparenz sorgt nicht nur für positives Image nach Außen, sondern motiviert auch nach Innen.

Im weiteren Verlauf der Bauarbeiten werden wir im Führungsbetrieb noch einige Einschnitte hinnehmen müssen, werden aber den Führungsbetrieb komplett aufrecht erhalten. Als ich diese Zeilen schreibe, werden gerade am neuen Foyergebäude die Außenwände hochgezogen. Die Arbeitseinsätze der aktiven Mitglieder werden in den nächsten Monaten vermutlich

nahezu jedes Wochenende verschlingen. Da jetzt im Frühjahr auch die Gruppenführungen zunehmen (die wir selbstverständlich nach wie vor auch durchführen!), kommt auf jeden einzelnen eine enorme Belastung zu.

Wir würden uns daher auch sehr freuen, wenn Sie, liebe(r) Leser(in), unsere Arbeit auch im ideellen Sinne unterstützen, indem Sie in Ihrem Bekanntenkreis per Mundpropaganda von unserer Sternwarte und unserer Arbeit berichten. Und natürlich würden wir uns auch nach wie vor sehr über Ihre finanzielle Unterstützung freuen.

Zusammen können wir uns dann in hoffentlich bald absehbarer Zeit „oben am Konohof“ beim Hebauf und dann auch bei der Einweihung unserer „neuen“ Sternwarte treffen und uns gemeinsam des Erreichten erfreuen.

In diesem Sinne...

Ihr *Harald Steinmüller*,
Vorsitzender

IMPRESSUM

Verantwortlicher Herausgeber:

Allgäuer Volkssternwarte Ottobeuren e. V.

Geschäftsstelle:

Bgm.-Hasel-Str. 17, 87724 Ottobeuren

Tel. (0 83 32) 9 36 60 58

Fax (0 83 32) 93 68 90

E-Mail: info@avso.de

Homepage im Internet:

<http://www.avso.de>

<http://www.facebook.com/AVSO.de>

Bankverbindung:

Sparkasse Memmingen-Lindau-Mindelheim

IBAN: DE70 7315 0000 0190 2816 83

BIC: BYLADEM1MLM

Vorstand:

Vorsitzender: Harald Steinmüller

Geschäftsführer/Stellv. Vors.: Wolfgang Forth

Kassier: Frank Hegemann

Technischer Vorstand: Timm Kasper

Schriftführer: Dr. Lars Hoppe

Sternwarte:

Wolferts 40 (Dr.-Friedrich-Kuhn-Weg), 87724 Ottobeuren

Koordinaten:

$\varphi = 47^\circ 55' 47''$ $\lambda = 10^\circ 17' 18''$

Höhe über NN: 746 m

Öffnungszeiten:

Jeden Freitag ab 19.30 Uhr

Sonderführungen nur nach Vereinbarung

Unkostenbeitrag pro Person:

4,- Euro / Kinder bis 10 Jahre € 2,- Euro

Mitgliedsbeitrag

Erwachsene 45,- €/Jahr, Jugendliche bis 18 Jahre 22,50 €/Jahr

Vereinszeitschrift ASTRO-AMATEUR:

Nr. 135, 49. Jahrgang, Bezug für Mitglieder kostenlos

Redaktion:

Wolfgang Forth, Dr. Lars Hoppe, Harald Steinmüller

Layout:

Allgäuer Volkssternwarte e. V.

Druck:

Treibsatz Memmingen

Ein Jubiläumsjahr nach Maß

Festakt - Fotoausstellung - Spatenstich

Redaktioneller Beitrag

Eigentlich ist ein 50-jähriges Vereinsjubiläum die ideale Gelegenheit, die Geschichte des selbigen Revue passieren zu lassen, das Erreichte zu würdigen und angesichts einer ungewissen Zukunft den Verein zu konsolidieren. Bei sicher manchem Verein ist dies womöglich so - nicht aber bei uns...

Wer die volksbildende Arbeit der Allgäuer Volkssternwarte seit 50 Jahren mitverfolgt, weiß, dass wir uns nicht mit einem „Status Quo“ zufrieden geben. Ebenso ist es nicht (und war auch nie) unsere Absicht, einer ungewissen Zukunft entgegenzusehen zu müssen, solange wir diese in unserem Sinne beeinflussen können.

Und mit diesem Vorsatz gingen wir in die Vorbereitungen zu den Jubiläumsfeierlichkeiten. Wir einigten uns schnell darauf, neben einem Festakt für geladene Gäste eine Fotoausstellung im Haus des Gastes zu veranstalten. Die Feier sollte am zweiten Maiwochenende stattfinden. Neue Bilder und Tafeln, die die Geschichte der Sternwarte widerspiegeln, sollten zusammen mit Sonnenbeobachtung bei schönem Wetter auf dem Marktplatz einen runden Rückblick auf 50 Jahre AVSO zu ermöglichen.

Parallel dazu liefen aber bereits auch die Vorbereitungen für einen wichtigen Schritt in die Zukunft. Die Planungen für die Erweiterung der Sternwarte traten in die Endphase. Der erste Spatenstich hierzu sollte ebenfalls noch im Jubiläumsjahr erfolgen.

Somit war das Programm für 2016 an sich schon lange vorher festgelegt. Also konnten wir uns

auf die Umsetzung konzentrieren. Eine Festschrift - die umfangreichste in der Geschichte der Sternwarte - entstand in monatelanger Layoutarbeit. Dank der vielfältigen interessanten Artikel und der teils sehr persönlichen Betrachtung der Sternwartengeschichte, fand die Festschrift unter den Empfängern viel Beachtung - und das positive Feedback macht uns schon ein bisschen stolz...

Der Festakt

Traditionsgemäß sollte ein Festakt für geladene Gäste, Mitglieder, Freunde und Förderer die Jubiläumfeierlichkeiten einläuten. Wir wollten dabei auf die bewährten Räumlichkeiten zurückgreifen, kündigten daher den Termin, für den wir das erste Maiwochenende auserkoren hatten, lange genug vorher an und reservierten den Kursaal und einen weiteren Raum im Haus des Gastes. Was uns aber dann doch überraschte und für einiges Kopfzerbrechen

sorgte, waren die Rückmeldungen zu unserer Einladung. Nachdem sich über 80 Ehrengäste angemeldet hatten, war klar, dass der kleine Konferenzraum im ersten Stock nicht mehr ausreichen würde. Dank der Unterstützung des Touristikamtes fanden wir schließlich eine Lösung: den Leseraum im Erdgeschoss, welcher mittels einer aufklappbaren Wand zu einem größeren Saal erweitert werden konnte. Bei voller Bestuhlung konnten wir hier 90 Personen unterbringen, zuzüglich einiger Stehplätze. Letztendlich waren es an diesem Abend des 4. Mai über 100 Ehrengäste, - und das macht uns sehr stolz - die unserer Einladung gefolgt waren.

Vorsitzender Harald Steinmüller konnte in seiner Festansprache besonders folgende Ehrengäste begrüßen: Als Vertreter des Bezirks Schwaben den stellvertretenden Bezirkstagspräsidenten Alfons Weber und für den Landkreis Unterallgäu Landrat Hans-Joachim



Die Fotoausstellung ist vorbereitet. Eine Tafel weist auch auf unser Bauvorhaben hin.

Weirather. Die Marktgemeinde war durch Bürgermeister German Fries und Stellvertreter Markus Albrecht vertreten, die Benediktinerabtei durch Pater Beda Lange OSB. Vom Deutschen Jugendherbergswerk gab sich Gerhard Koller, Präsident des Landesverbandes Bayern die Ehre, ebenso wie Landtagsabgeordneter Klaus Holetschek sowie Josef Miller von der Bayerischen Landesstiftung. Auch eine Delegation der Sternwarte Diedorf war eigens für den Festakt angereist.

Der Vorsitzende begrüßte ebenfalls die noch lebenden Gründer der Sternwarte Heinz Forth und Hermann Schmid, sowie die Ehrenmitglieder Dr. Hartmut Renz, Wilhelm Briechle und Helmut Ziegler. Er erinnerte an einige Verstorbene, die die Geschichte der Sternwarte maßgeblich mitgeprägt hatten: Gründer Hermann Speidel

(+ 1971), Mentor Dr. Friedrich Kuhn (+ 1970), Ehrenmitglied Erich Greiner (+ 1988) und den langjährigen Vorsitzenden Dieter Berghofer (+ 2015).

In seiner Festrede betonte der Vorsitzende, dass die Sternwarte ein Gesamtwerk von vielen Menschen sei, die sich im Verlauf der letzten fünf Jahrzehnte auf die eine oder andere Weise dafür eingesetzt haben und dies auch immer noch tun.

Dank der Förderung des Deutschen Jugendherbergswerkes, des Freistaats Bayern, des Bezirks Schwaben, des Landkreises Unterallgäu und der Marktgemeinde Ottobeuren sowie zahlreicher privater Spender sei die Sternwarte, so Steinmüller, technisch auf dem neuesten Stand. Und Dank der aktiven Mitglieder werde den Besuchern Woche für Woche qualitativ hochwertige Führungen angeboten.

Mit Musik von Rachmaninov und Beethoven untermalt, fand die anschließende Bilderpräsentation, die 50 Jahre Sternwartengeschichte

reflektierte, anhaltenden Beifall. Die Begeisterung der Gäste und die Anerkennung der volksbildenden Arbeit der Sternwarte spiegelte sich hernach auch in den sich anschließenden Grußworten von Landrat Weirather, Bürgermeister Fries und DJH-Präsident Koller wider.

Die Fotoausstellung „Augenblicke aus der Zeit - 50 Jahre volksbildende Astronomie im Allgäu“ fand anschließend ebenfalls großes Interesse der Festgäste. Bei Canapés und Sekt genossen die Gäste die wunderbaren Bilder der AVSO-Fotogruppe.

Mehrere Bildertafeln zeigten die Geschichte der Sternwarte: Die Entwicklung des Vereins, der technischen Einrichtung, Wegbegleiter und maßgebliche Ereignisse und Veranstaltungen. Es ergaben sich viele interessante Gespräche und die Gäste sparten nicht mit Lob und Anerkennung.

Fotoausstellung

Aufgrund der doch geringen Resonanz auf den Festvortrag



Festakt zum Sternwartenjubiläum.

Bild unten: V.l.n.r.: Wolfgang Forth (stehend), 1. Reihe sitzend: Alfons Weber, Klaus Holetschek, German Fries, Hans-Joachim Weirather, Gerhard Koller, Hermann Schmid, Heinz und Renate Forth

Bild links: Vorsitzender Harald Steinmüller bei der Festrede



beim letzten Jubiläum, entschieden wir uns diesmal nur für eine Fotoausstellung. Da wir im Haus des Gastes eine solche schon mehrfach veranstaltet hatten, war auch der Aufwand zum Auf- und Abbau überschaubar und schnell realisierbar.

Am 5. Mai öffnete die Fotoausstellung für das Ottobeurer Publikum. Dass zur Vernissage nur wenige Besucher kamen, enttäuschte uns angesichts des erfolgreichen Festakts nicht im Geringsten.

Das Wetter zeigte sich von der besten Seite und spätestens am Nachmittag strömten Vatertagsausflügler und Spaziergänger in die Ausstellung, um die Bilder zu

bewundern. Die vor dem Haus des Gastes aufgebauten Sonnentelkope waren ebenso ständig umlagert. Die aktiven Mitglieder hatten alle Hände voll zu tun und gaben den Besuchern gerne Auskunft über die volksbildende Arbeit der Sternwarte. Allein an diesem ersten Ausstellungstag konnten wir über 400 Besucher zählen.

Etwas ruhiger ging es am Freitag und Samstag zu. Dafür sorgte ein wunderschöner Sonntag für viel Betrieb auf dem Marktplatz, den wir natürlich nutzen konnten. „Marketingchefin“ Fini Gall „schnappte“ sich im wahrsten Sinne des Wortes vorbeischlendernde Passanten und animierte viele dazu, einen Blick durch

die Sonnentelkope zu riskieren und auch die Fotoausstellung zu besuchen.

Nach vier doch anstrengenden Ausstellungstagen konnten wir ein äußerst positives Resümee ziehen. Natürlich hatte uns das tolle Wetter voll in die Karten gespielt. An diesem verlängerten Wochenende nutzten viele Menschen die wärmenden Strahlen der Sonne für einen Spaziergang oder für einen Capuccino am Marktplatz. Und wenn dann da ein paar Sonnentelkope stehen und ein großes Transparent auf eine Ausstellung hinweist, die dann auch noch nix kostet, sind viele bereit, einfach mal reinzuschauen. Manchem Besucher gefielen die Bilder dann auch so gut, dass wir durchaus wieder einige verkaufen konnten.

Ja, und das Ende der Fotoausstellung ist auch immer wieder das gleiche: Abbauen! Und hier haben wir inzwischen eine solche Routine, dass das Ganze in Teamarbeit nur etwa eine Stunde in Anspruch nimmt.

Merkurtransit

Ein Transit des innersten Planeten Merkur war am 8. Mai 1970 das erste besondere Himmelsereignis, das in unserer Sternwarte mitverfolgt wurde. Genau 36 Jahre später fand wieder ein solcher Transit statt - und das direkt im Anschluss an unser Jubiläumswochenende!

Da es sich aber um einen Montag handelte, erwarteten wir nicht viele Besucher. Dieses Ereignis war nur für uns - so zumindest



Bild oben:
Reger Betrieb in der Fotoausstellung

Unten:
Auch die Sonnentelkope am Marktplatz waren bei tollem Wetter stets umlagert

lautete der Plan; sich einfach in der Sternwarte treffen und den Transit genießen, beobachten und fotografieren.

Natürlich überlassen wir nichts dem Zufall. Für den Fall, dass doch Besucher kämen, hatten zwei Mitglieder Vorträge vorbereitet - und die mussten sie schließlich dann auch halten...



Hoffnung auf gute Bilder trotz Schleierbewölkung.

Das Wetter tendierte an diesem Montag schon wieder dazu, schlechter zu werden. Immer wieder zog Gewölk vor die Sonne und verhinderte eine durchgehende Beobachtung des kleinen schwarzen Punktes, der über die Sonnenscheibe zog. Entsprechend lichteten sich dann auch die Reihen der Mitglieder. Aber einige hielten durch bis zum Schluss.

So gingen die Jubiläumsfeierlichkeiten mit durchweg positiven Eindrücken zu Ende. Über 1000

Besuchern konnten wir unsere Einrichtung wieder in Erinnerung rufen. Die Nachwirkungen spürten wir dann auch in den kommenden Monaten durch einen ein gestiegenes Besucheraufkommen bei unseren Führungen.

Doch wie heißt es so schön im Sport?: „*Nach dem Spiel ist vor dem Spiel*“ - und das nahm bereits an Fahrt auf...

Erster Spatenstich

Fast anderthalb Jahre an Planung, Zuschussbeantragung, Präsentationen, Gesprächen, Verhandlungen, Nachbesserungen und Vorbereitungen gingen ins Land, um diesen Tag zu ermöglichen. Am 24. September 2016 fiel der Startschuss für ein äußerst ambitioniertes Projekt, an dessen Ende eine Sternwarte stehen wird, die auf dem aktuellen Stand der Technik stehen wird.

Der gewählte Tag für den ersten Spatenstich hätte besser nicht sein können. Die Schlechtwetterfront der vorangegangenen Woche war verzogen, die Temperaturen für diesen Samstagvormittag waren allerdings noch sehr frisch angesagt. Während wir oftmals mit Tagen der offenen Türe nicht vom Wetterglück verfolgt waren, hat es aber diesmal geklappt.

Bei strahlendem Sonnenschein konnten wir über 40 Ehrengäste begrüßen, darunter die Stellvertretende Landrätin Marlene Preißinger, Josef Miller von der Bayerischen Landesstiftung, Manfred Hackl von der Jugendherberge und zahlreiche Mitglieder und Förderer der Sternwarte.

In seiner Ansprache zog Vorsitzender Harald Steinmüller eine Verbindung vom Fundament des neuen Gebäudes zu den drei Säulen, auf welchen die Sternwarte im übertragenen Sinne seit 50 Jahren getragen würden.

So würde eine Säule von den Gründungsmitgliedern und den heute aktiven Mitgliedern gebildet. Eine zweite Säule wären die Besucher, die seit vielen Jahrzehnten die Sternwarte nutzten und schätzten. Die dritte Säule schließlich bestünde aus den Förderern, Spendern und Unterstützern, ohne die die vergangenen und das aktuelle Bauvorhaben nie hätten durchgeführt werden können.

Außerdem gab er seiner Hoffnung Ausdruck, dass die Arbeiten, die durch die Mitglieder selbst durchgeführt werden, die Gemeinschaft noch mehr zusammenschweißen mögen. Er dankte im Namen der Sternwarte allen



Spatenstich-Panorama bei herrlichem Wetter.

Zuschussgebern und Spendern, sowie besonders seinem Stellvertreter und Geschäftsführer Wolfgang Forth für die immense Planungs- und Vorbereitungsarbeit der letzten Monate.

In ihren Grußworten wünschten Frau Preißinger und Herr Fries der Sternwarte einen glücklichen Verlauf der Bauarbeiten. Herr Miller äußerte sich zuversichtlich zum aktuellen Stand seiner Bemühungen um eine Bezuschussung seitens

der Bayerischen Landesstiftung. *(Der Zuschussantrag wurde im Dezember 2016 genehmigt. Anm. d. Red.)*

Zum Spatenstich versammelten sich dann neben dem Vorsitzenden und dem künftigen Bauleiter auch die Vertreter der Hauptsponsoren. Auf Kommando von Wolfgang Forth stachen unter Beifall der Anwesenden sechs Spaten gleichzeitig ins zuvor gelockerte Erdreich ein.

Der erste Spatenstich war somit getan und die Bauarbeiten konnten beginnen. Einen Überblick über diese präsentierte Wolfgang Forth anschließend im Vortragsraum.

Der Vormittag klang bei einer bayerischen Brotzeit aus. Mehrere Gäste nutzten die Gelegenheit, die Sternwarte zu besichtigen und einen Blick durch unser Sonnenteleskop zu werfen.

Am darauffolgenden Montag rückte die Firma Paulsteiner als ausführende Baufirma an und legte los. Über den genauen Ablauf berichtet Wolfgang Forth ab Seite 15. ■



Los geht's! V.l.n.r.: German Fries (Marktgemeinde), Josef Miller (Bay. Landesstiftung), Marlene Preißinger (Landkreis), Harald Steinmüller, Wolfgang Forth (AVSO), Manfred Hackl (DJH)

Unten: Bautafel an der Sternwarte

Hier baut die ...



**Allgäuer Volkssternwarte
Ottobeuren e.V.**

einen Neubau als Lager- und Werkstattgebäude mit Beobachtungsplattform, einen Empfangsbereich mit Ausstellung und Sanitäreinrichtungen und saniert den Altbau mit Erweiterung des Mitgliederraums.

Planung:
Allgäuer Volkssternwarte Ottobeuren e.V.
und
AB Dietmar Klimenta - Dipl. Ing. (FH) Architekt

Bauleitung:
Allgäuer Volkssternwarte Ottobeuren e.V.
und
AB Dietmar Klimenta - Dipl. Ing. (FH) Architekt



Mitfinanzierung:



unterallgäu
landratsamt



mm
Stadt Memmingen



Sparkasse
Neesmingen-Lindau-Mindelheim



... und viele weitere Firmen- und Privatspender

Das Weltall ist riesig ... Astronomische Entfernungen und ihre Messung

von Dr. Lars Hoppe

Wie oft schon habe ich mir, den Kopf in den Nacken gelegt, den Sternenhimmel angesehen und all die kleinen und schwachen Lichtpunkte betrachtet, die am Himmelszelt ganz offensichtlich alle im gleichen Abstand befestigt sind. Wie oft schon bin ich auf der Besucherplattform gefragt worden, wie weit dieser oder jener Stern, diese oder jene Galaxie entfernt seien. Auf die gegebene Antwort kam dann erstaunlicherweise nie die eigentlich naheliegende Anschlussfrage, wie denn diese Entfernungen gemessen werden? Zum Glück, denn diese Frage hätte ich bis vor kurzem nicht beantworten können. Die bloße Nennung der riesigen Entfernungen hat immer ausgereicht, alle weiteren Fragen abzuschneiden, Erstaunen und Ehrfurcht hervorzurufen und für einen Moment die Selbstverständlichkeit unseres Daseins etwas zu erschüttern. Das Weltall ist einfach unvorstellbar groß. Es ist ja auch kaum vorstellbar, dass das eben beobachtete Licht von Beteigeuze im Orion ausgestrahlt wurde, als ein hartnäckiger Italiener in spanischen Diensten trotz seiner fehlerhaften Berechnung des Erdumfanges gerade noch rechtzeitig Land im Westen erblickte, um eine Meuterei zu verhindern...

Die Frage nach Größe und Entfernungen haben sich die Menschen schon vor langer Zeit gestellt, spätestens seit der Zeit der alten Griechen versuchen sie, die Größe von Erde, Mond, Sonne und auch deren Entfernungen zueinander abzuschätzen. Der Grieche Eratosthenes schaffte es bereits um 240 vor Christus, den Erdumfang recht genau zu

berechnen. Er nutzte dazu seine geometrischen Kenntnisse, ein halbkugelförmiges Gnomon (Fig. 1, Wikipedia) und die Besonderheit, dass die Stadt Syrene einen Brunnen hatte, in den die Sonne zum Zeitpunkt der Sommersonnenwende senkrecht hineinschien. Bei ihm in Alexandria stand die Sonne an diesem Tag nicht senkrecht über ihm, vielmehr warf sein Gnomon einen Schatten, der

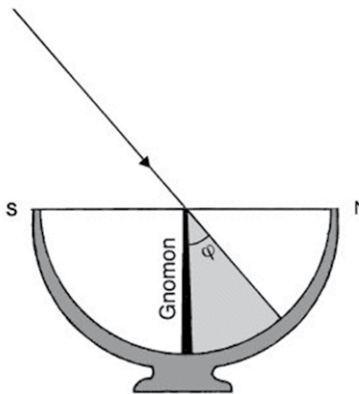


Abb. 1: Gnomon. Quelle: Wikipedia

einem Fünfzigstel des Gnomon-Umfanges entsprach. Um nun den Erdumfang zu berechnen, musste Eratosthenes nur noch die Entfernung vom Brunnen in Syrene nach Alexandria bestimmen, der dann ja auch ein Fünfzigstel eines Umfanges sein musste, nämlich des Erdumfanges. Das tat der Mann und kam bei einer Entfernung von rund 800 km zwischen den beiden Städten auf einen Erdumfang von $50 \cdot 800 = 40.000$ km und somit auf einen Erddurchmesser von 12.000 km. Das war praktisch ein Volltreffer, der Erddurchmesser beträgt 12.735 km!

Die Griechen hatten aus geometrischen Überlegungen heraus auch schon erkannt, dass die

Sonne weiter von der Erde entfernt ist als der Mond und dass sie wesentlich größer sein musste als die Erde. Aristarch von Samos berechnete den relativen Abstand von Sonne zu Erde im Vergleich zum Abstand Mond-Erde zu mehr als 19 und vermutete schon um 300 v. Christus, dass sich die Erde auf einer Kreisbahn um die unbewegliche Sonne dreht und dass das Universum um ein Vielfaches größer sein müsse als der Abstand von Erde zu Sonne. Dieses Wissen ging vorübergehend verloren, nicht zuletzt aufgrund seiner Einstufung als heidnisch.

Wie funktioniert nun die moderne astronomische Entfernungsmessung?

Diese Frage ist gar nicht so einfach zu beantworten, weil es „die“ astronomische Entfernungsmessung gar nicht gibt. Stattdessen gibt es unterschiedliche Messmethoden, die aufeinander aufbauen und die jeweils nur für einen bestimmten Entfernungsbereich anwendbar sind. Für manche Entfernungsbereiche gibt es mehrere Messmethoden, so dass deren Ergebnisse miteinander verglichen und die Entfernung zu einem Objekt in diesem Entfernungsbereich auf unterschiedlichen Wegen bestimmt werden kann. Diese aufeinander aufbauenden und sich in ihrer Reichweite überlappenden Messmethoden bilden gemeinsam eine Entfernungsleiter von nahen über mittlere zu großen Entfernungen. Die Entfernungsleiter beginnt mit Laufzeitmessungen, geht über Winkelmessungen und geometrische Überlegungen (Parallaxe) zu Lichtmengenvergleichen

und endet bei der Bestimmung von Rotverschiebungen von Absorptionslinien. Diese letzte Stufe führt dann weg von einer Entfernung und hin zur Entwicklungsgeschichte des Universums, so dass letztes Endes der Begriff „Entfernung“ sinnlos wird. Die Stufen der Entfernungsleiter überlappen einander, jede höhere Stufe beruht auf einer Anbindung und Kalibrierung mittels einer niedrigeren Stufe, so dass die Genauigkeit der ersten Stufe besonders wichtig ist, da alle nachfolgenden Stufen darauf aufbauen. Das heißt auch, dass der Fehler bei Entfernungangaben mit wachsender Entfernung zunimmt.

Fangen wir mit der ersten Stufe an, der Laufzeitmessung zur Bestimmung der astronomischen Einheit, also der Entfernung der Erde zur Sonne, die auch als Astronomische Einheit (AE) bezeichnet wird.

Die Bestimmung der Astronomischen Einheit erfolgte noch bis ins 19. Jahrhundert hinein durch die gleichzeitige Beobachtung eines Venustransits von verschiedenen Orten der Erde aus, insbesondere von der Nord- und der Südhalbkugel aus. 1769 wurde dies erstmalig durchgeführt, Wolfgang Schnalke hat dazu im Astroamateure 2015 viele spannende Details berichtet. Die über diese Methode – die Parallaxenmethode – bestimmte Entfernung von Erde zur Sonne wich nur um rund 3 % vom modernen Wert ab! Die Parallaxe ist dabei eine rein geometrische Größe, die ähnlich wie der sogenannte Daumensprung bestimmt wird:

Hält man einen Arm ausgestreckt vor sich mit dem Daumen nach oben und kneift ein Auge zu, so scheint der Daumen vor einem bestimmten Punkt des Hintergrundes zu liegen. Schließt

man nun das offene und öffnet das geschlossene Auge, so springt der Daumen zu einem anderen Punkt des Hintergrundes. Die Ursache ist der Abstand der Augen von ca. 6 bis 7 cm und der dadurch veränderte Blickwinkel auf den Daumen. Das ist in Abb. 2 mal verdeutlicht:

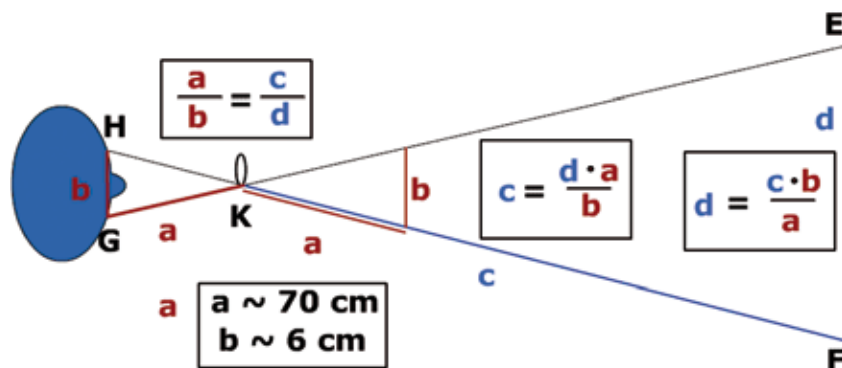


Abb. 2: Korrekte Anwendung des Strahlensatzes für Daumensprung. *Quelle: Wikipedia*

Beim blauen Kopf bildet der Augenabstand H-G die Basislinie. Setzt man nun anstelle des blauen Kopfes die Erde, anstelle der Augen H und G je eine Beobachtersposition auf der Nord- und eine auf der Südhalbkugel, anstelle des Daumens K die Venus und anstelle der Strecke E-F die beiden scheinbaren Positionen der Venus vor der Sonne, so hat man das Prinzip der Parallaxenbestimmung von 1769 und die Entfernung der Erde zur Sonne. Heutzutage wird die Entfernung zur Venus per Radar ermittelt und hieraus über das dritte Keplersche Gesetz über das Verhältnis der Umlaufzeiten zweier Planeten zu dem Verhältnis ihrer Bahnradien die Astronomische Einheit berechnet. Die Astronomische Einheit, unglaublich genau bestimmt auf 149 597 870 700 m \pm 3 m, wird dazu verwendet, die Entfernungen in unserem Sonnensystem anzugeben.

So ist die Erde in einem mittleren Abstand von 1 AE zu finden, der Mars bei rund 1,5 AE und Plu-

to bei rund 39,5 AE. Umgerechnet in km sind das immerhin rund 5,9 Milliarden Kilometer. Ausgeschrieben sind das 5.900.000.000 km. Bereits hier hört mein Vorstellungsvermögen auf. Da die Entfernungen in km angegeben sehr schnell sehr groß und unhandlich werden, wählt man eine

andere Einheit: das Lichtjahr. Ein Lichtjahr ist die Strecke, die das Licht im Vakuum in einem Jahr zurücklegt. Das sind bei rund 300.000 km/s ganze 9,46 Billionen Kilometer, also 9.460.000.000.000 km. Demnach ist Pluto 0,0006 Lichtjahre von der Sonne entfernt. Nach einer Definition endet das Sonnensystem mit dem gravitativen Einfluss der Sonne nach ungefähr 1,5 Lichtjahren am Rande der Oortschen Wolke. Bis zum nächsten Stern ist es dann aber noch ein ganzes Stück.

Für den Bereich der Sterne um uns herum wird die beschriebene Methode der Parallaxe verwendet, die nach der AE die zweite Stufe der Entfernungsleiter darstellt. Hierfür wird anstelle der Basislinie Nordhalbkugel-Südhalbkugel die Basislinie Sommer-Winter eines Umlaufes der Erde um die Sonne verwendet, mithin die vorher bestimmte Astronomische Einheit AE. Man schaut also einmal in einer Sommernacht zu einem Stern (erstes offenes Auge) und

misst dessen Position vor dem Sternhintergrund, macht sechs Monate Pause und schaut dann im Winter nochmal hin (zweites offenes Auge). Dann bestimmt man den Winkel zwischen den beiden Positionen und kann aus dessen halbem Wert und der astronomischen Einheit den Abstand des Sterns zu uns bestimmen. Das zeigt die nachfolgende Abb. 3:

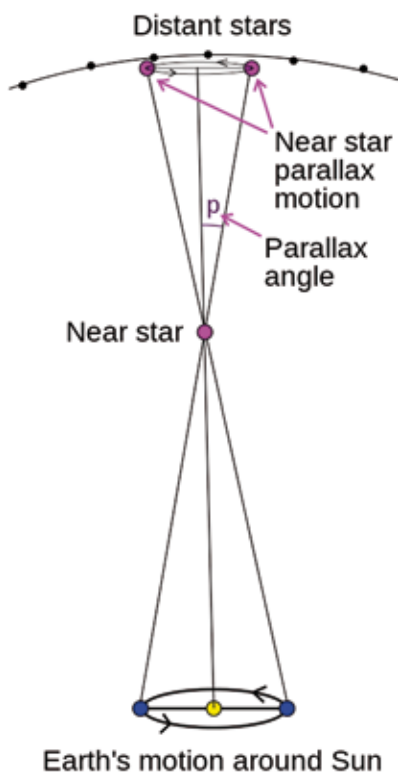


Abb. 3: Sternparallaxe. Quelle: Wikipedia

Diese geometrische Methode einer Winkelmessung wird zur Zeit vom ESA-Satelliten Gaia angewandt, der mit bis dahin unerreichter Genauigkeit die Positionen, Entfernungen und Bewegungen von ungefähr einer Milliarde Sternen unserer Galaxie bestimmt, wobei jeder Stern dabei etwa 70-mal erfasst wird. Das macht dann durchschnittlich 40 Millionen Sternbeobachtungen pro Tag während der geplanten Flugdauer von fünf Jahren. Hierbei werden Winkel von $25 \cdot 10^{-6}$

Bogensekunden (25 Millionstel Bogensekunden) meßbar, was immerhin dem Winkel entspricht, unter dem wir die linke und rechte Seite einer Orange betrachten, die sich in 250.000 km Entfernung zu uns befindet. Damit kann Gaja aus einer Winkelmessung Entfernungen zu Sternen bestimmen, die bis zu 30.000 Lichtjahren entfernt sein können. Diese Methode funktioniert nur im Bereich der Milchstraße, größere Entfernungen sind so nicht mehr bestimmbar, da dann die Winkel zu klein werden.

Die Entfernungen der uns umgebenden Sterne misst man also mit einer rein geometrischen Methode, dessen Prinzip den Griechen schon vor 2.500 Jahren bekannt war und die völlig unabhängig von der Natur des zu bestimmenden Sterns ist. Wir haben bis jetzt also die Laufzeitmessung für die AE und die Bestimmung der Entfernungen in unserem Sonnensystem und die Parallaxe (Winkelmessung) für die Entfernungsbestimmung zu den Sternen unserer Galaxis. Nun verlassen wir die Milchstraße, ab jetzt geht es nur noch um Entfernungen zu anderen Galaxien.

Die dritte Stufe nutzt die bei uns ankommende Lichtmenge eines Objekts. Um genau zu sein, die Abhängigkeit der ankommenden Lichtmenge pro Fläche von der Entfernung des aussendenden Objekts. Diese Abhängigkeit nennt man auch das inverse Abstandsgesetz, gemäß dem die Menge an ankommendem Licht pro Fläche mit dem Quadrat des Abstandes der Lichtquelle abnimmt: Erreicht uns von einem Stern, der „2 Einheiten“ entfernt ist, $\frac{1}{4}$ seiner ausgesandten Lichtmenge, so würde uns von demselben Stern in „5 Einheiten“ Entfernung nur noch $\frac{1}{25}$ seiner ausgesandten Lichtmenge errei-

chen. Für diese Stufe benötigt man zwei gleiche Sterne, d.h. solche, die bei gleichweiter Entfernung zu uns gleichhell leuchten würden, also dieselbe absolute Leuchtkraft haben. Die Schwierigkeit ist nun, gleiche Sterne zu finden. Leider können zwei bei uns gleichhell erscheinende Sterne auch ein sehr heller, aber sehr weit entfernter und ein sehr schwacher, aber sehr naher Stern sein. Dieses Problem wurde 1912 von Henrietta Swan Leavitt für eine besondere Art von Sternen gelöst, nämlich solchen, die regelmäßig ihre Leuchtkraft verändern, deren Licht also pulsiert. Diese Sterne heißen Cepheiden. Die Periode, in der diese Pulsation geschieht, ist nun mit der Leuchtkraft eines Cepheiden verbunden. Alle Cepheiden mit identischer Periode haben auch die identische Leuchtkraft. Findet man also einen nahen Cepheiden, dessen Entfernung man mit der Parallaxenmethode bestimmen kann, so kann man aus dem Vergleich von dessen ankommender Lichtmenge zu der ankommenden Lichtmenge eines anderen Cepheiden mit gleicher Periode auf die Entfernung zu diesem zweiten, weiter entfernten Cepheiden schließen. Diese Stufe wird auch die Perioden-Leuchtkraft-Beziehung genannt. Mit Hilfe dieser Methode können heute Entfernungen von einer Million bis zu 100 Millionen Lichtjahren bestimmt werden (s. Abb. 4 nächste Seite), wobei die ursprüngliche Anbindung an die zweite Stufe durch Messung der Parallaxe von Cepheiden in der großen Magellanschen Wolke erfolgte, eine uns unmittelbar benachbarte Zwerggalaxie. (Die nach neuesten Erkenntnissen von Gaia übrigens möglicherweise gerade an uns vorbeifliegt und (noch) nicht von der Milchstraße eingefangen wurde).

Da die Leuchtkraft eines Sterns nicht beliebig groß sein kann, ist er bei größeren Entfernungen schlicht nicht mehr sichtbar, auch nicht für Weltraumteleskope. Also benötigt man für größere Entfernungen stärkere Lichtquellen.

Die vierte Stufe der Entfernungsleiter nutzt die bei uns ankommende Lichtmenge einer solchen stärkeren Lichtquelle, nämlich die einer Sternexplosion vom Typ Supernova Ia. Alle Sternexplosionen von diesem Typ senden dieselbe Lichtmenge aus, da sie alle beim Erreichen der Chandrasekhar-Grenze von 1,44 Sonnenmassen explodieren. Nach dem Erlöschen seiner Kernfusionsprozesse stößt ein etwa sonnengroßer Stern seine äußere Hülle ab und legt seinen Kern aus heißer entarteter Materie aus Kohlenstoff und Sauerstoff bloß, er wird dann weißer Zwerg genannt. Ein weißer Zwerg hat die Masse eines Sterns, aber nur einen Durchmesser von etwa 10.000 km, was dem Anderthalbfachen des Erdradius entspricht. Entsprechend hoch ist dessen Dichte, die ohne weiteres bei etwa einer Tonne pro cm^3 liegt. Befindet sich ein solcher weißer Zwerg in einem Doppelsternsystem und kreisen beide relativ dicht um einander, so kann der weiße Zwerg Materie von dem zweiten Stern abziehen und auf sich so Masse übertragen (siehe Abb. 5). Überschreitet die Masse des weißen Zwergs die genannte Chandrasekhar-Grenze von 1,44 Sonnenmassen, ist sein innerer Entartungsdruck nicht mehr ausreichend, um seine Eigengravitation auszugleichen, er kollabiert. Durch den Kollaps kommt es zu einem explosiven nuklearen Brennen des Kohlenstoffs, die dabei freiwerdende Energie zerstört den entarteten Stern vollständig und erzeugt einen

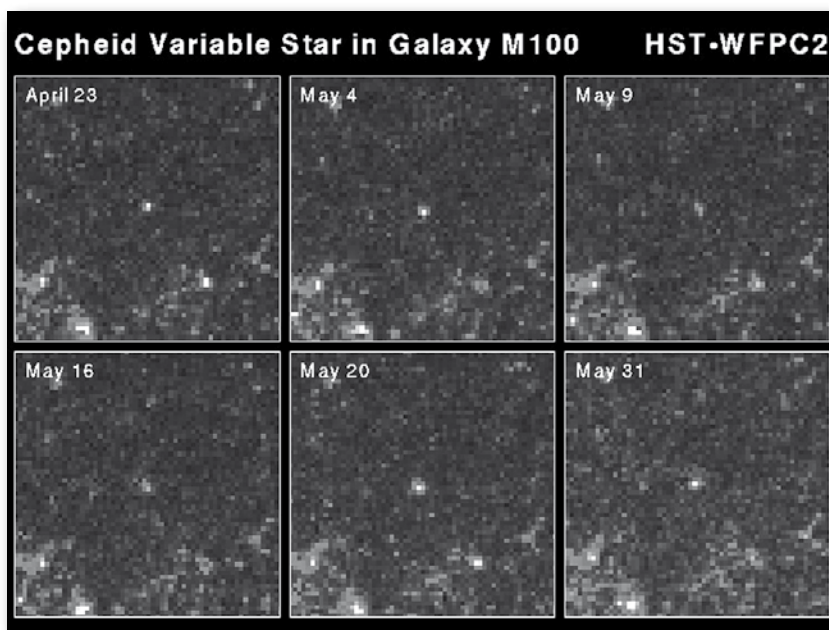


Abb. 4: 1993 entdeckte das Hubble Space Telescope in der Galaxie M 100 Cepheiden-Veränderliche Sterne. *Quelle: NASA, Hubble*

sehr weit reichenden Lichtblitz. Eine solche Supernova leuchtet so hell wie zehn Milliarden Sonnen! Da dies immer bei Erreichen der Chandrasekhar-Grenze und damit bei derselben Masse erfolgt, wird auch dieselbe Energie frei. Zum Glück sind solche Typ Ia Supernovae relativ häufig, sie treten

etwa einmal in hundert Jahren pro Galaxie auf. Da wir viele Millionen Galaxien beobachten können, sehen wir auch sehr viele Explosionen. Die Anbindung der Stufe und die Entfernungsmessungen in dieser Stufe gehen dann wie zuvor beschrieben: man beobachtet einen Cepheiden in einer benach-



Abb. 5: Künstlerische Darstellung aktiver Prozesse in einem aus einem Weißen Zwerg und einem Roten Riesen gebildeten Doppelsternsystem. *Quelle: STFC, David Hardy*

barten Galaxie und bestimmt deren Entfernung. Explodiert dort dann eine Typ Ia-Supernova, kann die ankommende Lichtmenge mit der bekannten Entfernung zusammengeführt werden. Dabei kommt es auf 1.000 oder 10.000 Lichtjahre Genauigkeit nicht an, da die Galaxien sehr viel weiter als dies entfernt sind: Der Fehler von ± 10.000 Lichtjahren bei 50 Millionen Lichtjahren Entfernung beträgt gerade mal 0,2 Promille. Die bei uns ankommende Lichtmenge dieser nahen Supernovaexplosion kann nun mit der geringeren Lichtmenge einer viel weiter entfernten und entsprechend dunkleren Typ Ia-Supernova verglichen und über das inverse Abstandsquadratesgesetz die Entfernung zu dieser fernen bestimmt werden. Mit dieser Methode lassen sich Entfernungen bis in einen Bereich von wenigen Milliarden Lichtjahren bestimmen.

Bei noch größeren Entfernungen sind auch diese Sternexplosionen, die wie zehn Milliarden Sonnen leuchten, zu dunkel. In diesem Fall geht man in der letzten Stufe der Entfernungsleiter von der Lichtmenge auf eine Eigenschaft des Lichts über, nämlich das Vorhandensein von Spektrallinien und deren Lage im Spektrum. Spektrallinien entstehen, wenn Elektronen eines Atoms durch Absorption eines Photons auf ein höheres Energieniveau gehoben werden und hierbei das Photon absorbieren. Dieses fehlt dann im Spektrum und hinterläßt eine dunkle Linie, die Spektrallinie. Hierbei ist jede Spektrallinie für einen bestimmten Energieübergang eines bestimmten Elektrons eines bestimmten Atoms charakteristisch. Demnach kann man aus dem Vorhandensein und der Stärke einer Spektrallinie auf das verursachende Atom zu-

rückschließen. Dies ist eine sehr mächtige Informationsquelle für die Astronomie!

Die Lage der Spektrallinien im Spektrum hängt nun davon ab, ob sich das absorbierende Atom in Ruhe befindet oder in Bewegung. Bewegt es sich von uns weg, ist die Spektrallinie im Spektrum nach rechts, in das Rote verschoben. Sie wird daher auch Rotverschiebung genannt. Das Maß der Rotverschiebung ist nun ein Maß für die

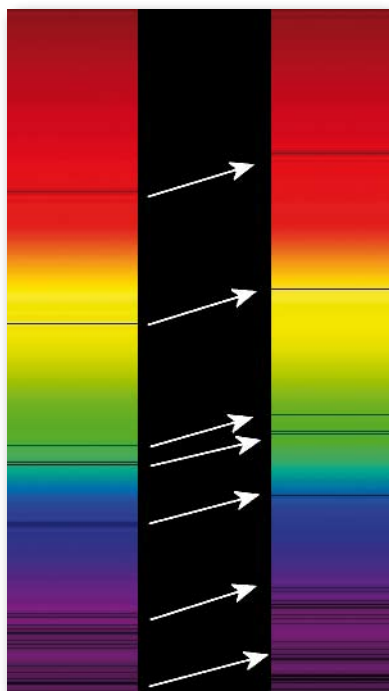


Abb. 6: Rotverschiebung. *Quelle: Wikipedia*

Geschwindigkeit, mit der sich die Galaxie von uns wegbewegt und aus dieser Geschwindigkeit und der Hubblekonstante läßt sich eine Entfernung berechnen, sinnvollerweise jedenfalls mal bis etwa 5 Milliarden Lichtjahre. Danach ist der Begriff „Entfernung“ nicht mehr sinnvoll verwendbar. Warum dies? Gemäß Abb. 7 (nächste Seite) befinden sich zwei sehr weit voneinander entfernte und gravitativ nicht aneinander gebundene Galaxien oder Galaxiehaufen in einer bestimmten Entfernung zu-

einander. Dies ist hier dadurch angedeutet, dass sich in der unteren Zeile jede Galaxie/Galaxiehaufen in einem eigenen Raum(Quadrat) befindet. Der Abstand beträgt also „2 Quadrate“. Die rechte Galaxie sendet zu diesem Zeitpunkt nun Licht aus, das sich mit 300.000 km/s auf den Weg macht in Richtung auf die linke Galaxie, zum Beispiel zu uns. Da die beiden Galaxien sehr weit voneinander entfernt sind, vergeht einige Zeit, bevor das ausgesandte Licht die Hälfte der Strecke zurückgelegt hat. Dieses Stadium zeigt die mittlere Zeile. Die Entfernung beträgt noch immer „2 Quadrate“, jedoch ist nun jedes Quadrat größer geworden, das Universum hat sich in der verstrichenen Zeit ausgedehnt. Dabei hat es auch die Wellenlänge des Lichts gedehnt, so dass dieses nun eine längere Wellenlänge aufweist, was nichts anderes bedeutet, als das es roter geworden ist und sich die Spektrallinien verschoben haben. Zu beachten ist, dass sich die Galaxien nicht aus ihrem Quadrat hinausbewegt haben, sie sind in Ruhe. Nach einer noch längeren Zeit kommt das Licht bei uns in der linken Galaxie an, wir sind in der obersten Zeile von Abb. 7. Es ist wegen der Ausdehnung des Universums in der Zwischenzeit noch weiter gedehnt, also noch roter geworden, die Spektrallinien sind noch weiter verschoben. Beide Galaxien sind noch immer in ihrem Quadrat, sie haben sich nicht bewegt. Der Abstand beträgt noch immer „2 Quadrate“, diese sind nun noch größer geworden.

Was ist jetzt die Entfernung der beiden Galaxien? Doch wohl eigentlich die Entfernung der beiden zueinander in der obersten Zeile, die sogenannte mitbewegte Entfernung. Diese können wir aber gar nicht messen, weil uns ja noch gar kein Licht von dieser Position

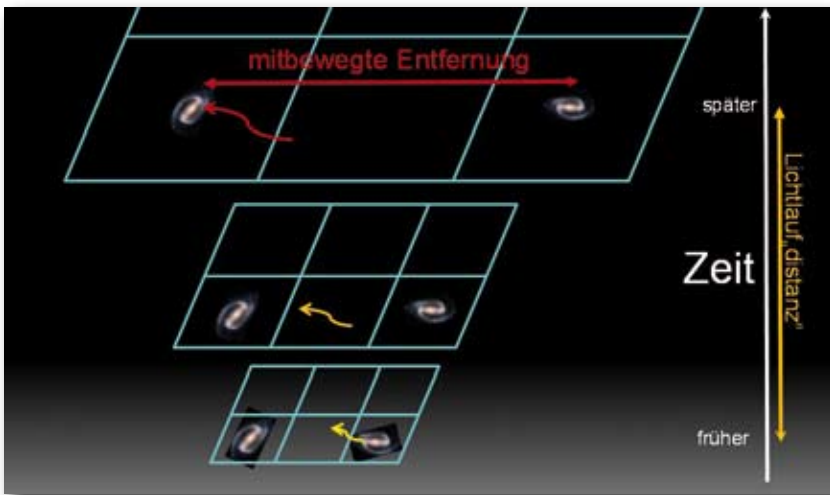


Abb. 7: Hubble-Konstante. Grafik: Lars Hoppe

der benachbarten Galaxie erreicht hat. Dann vielleicht der damalige Abstand beim Aussenden des Lichts? Den können wir aber auch nicht messen, schließlich hat uns das ausgesandte Licht ja nicht damals erreicht. Dann aber die Lichtlaufzeit? Die ist aber nur eine Zeit, die das Licht bis zu uns gebraucht hat und keine Entfernung! Sie liegt auch auf einer ganz anderen Achse, nämlich der senkrechten Zeitachse und nicht der horizontalen Entfernungsachse. Man kann also richtigerweise sagen, dass Licht der rechten Galaxie habe 10 Milliarden Jahre zu uns gebraucht. Damit ist diese Galaxie aber nicht 10 Milliarden Lichtjahre von uns entfernt! Sie war damals dichter und ist heute wesentlich weiter entfernt. Die beiden Entfernungen damals-heute lassen sich also nur berechnen, nämlich aus den theoretischen mathematischen Modellen der Entwicklung unseres Universums, mithin aufgrund von Annahmen der Kosmologie. Deshalb ist bei solchen Abständen

eine Entfernungsangabe unsinnig, bei denen die zeitliche Entwicklung des Universums eine große Rolle spielt. Dieser Abstand beginnt bei ungefähr 5 Milliarden Lichtjahren.

Die letzte Abbildung 8 fasst die geschilderte astronomische Entfernungsmessung noch einmal schön zusammen: Unten ist die Entfernung angegeben, wobei 1 pc 3,2 Lichtjahre sind, 1 kpc sind 3.200 Lichtjahre und 1 Mpc

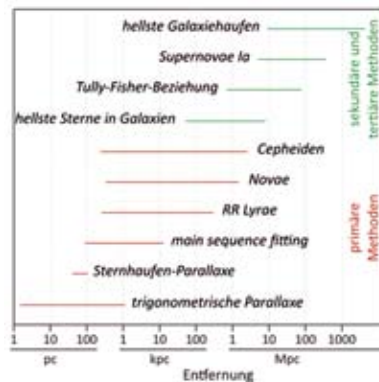


Abb. 8: Methoden der astrophysikalischen Entfernungsbestimmung und ihre Reichweiten. Quelle: Universität Göttingen

sind 3,2 Millionen Lichtjahre. Demnach sind Entfernungen bis in 1.000 Mpc meßbar, also etwa bis zu 3,2 Milliarden Lichtjahren. Fig. 8 zeigt alle Meßmethoden, von denen ich nur die trigonometrische Parallaxe, die Cepheiden und die Supernova Ia vorgestellt habe. Die Spektrallinienmethode würde sich dann anschließen, die Bestimmung der Astronomischen Einheit fehlt. Sehr wichtig und sehr gut zu erkennen ist, dass sich die Meßmethoden überlappen und damit eine bestimmte Entfernung auf verschiedene Arten und damit genau bestimmt werden kann. Beispielsweise könnte man ein Objekt in 1kpc Entfernung mit allen roten primären Methoden bestimmen, ein Objekt in 10 Mpc Entfernung immerhin noch per Tully-Fischer Beziehung, Supernova Ia und per Galaxiehaufenhelligkeit (grüne Methoden). Sie müssen sich sogar überlappen, weil man sonst die Methoden für größere Entfernungen nicht an die für kleinere anbinden könnte.

So, dass war jetzt ein langer Artikel zu einem scheinbar einfachen Thema. Ich bin jedes Mal überwältigt von den Entfernungen und der Größe des Weltalls, alleine schon von den Entfernungen in unserem Sonnensystem. Ich bin aber auch stolz darauf, was die Menschheit wegen ihrer Neugier, ihres Wissensdranges und des ständigen Hinterfragens scheinbar gesicherten Wissens schon alles herausgefunden hat. Ich bin sehr gespannt, wie es weitergeht, die Gravitationswellenastronomie hat ja gerade erst begonnen... ■

Sanierungs- und Erweiterungsmaßnahmen 2016

eine Chronologie von Wolfgang Forth

Bei der Vorstandssitzung im April 2015 haben wir einstimmig beschlossen, dass wir das runde 50-jährige Jubiläum nutzen wollen, um die Sternwarte grundlegend zu sanieren und zu erweitern. Natürlich wurden auch Gedanken über die Strategie der Finanzierung des Projektes ausgetauscht. In der darauf folgenden Beiratssitzung und der Mitgliederversammlung haben wir das Projekt vorgestellt und eine positive Resonanz erhalten.

Während dieser Zeit wurden die ersten Konzepte der Planung immer konkreter und verfeinert. Hilfestellung dazu gab unser Mitglied Dietmar Klimenta, der als Architekt in zielführenden Gesprächen herausfilterte, was wir effektiv benötigen und so allmählich nahm die Planung immer mehr Kontur an. Diese Planunterlagen bildeten auch die Basis für die dringend zu stellenden Zuschussanträge.

Einen ersten Vorstoß, um Zuschüsse zu erhalten, machte unser Kassier Frank Hegemann, als er Kontakt mit der Alois-Goldhofer-Stiftung aufnahm und ein Gespräch mit Dr. Friedrich Klank organisierte. Kurz nach dem gemeinsamen Gespräch auf der Sternwarte, erhielten wir die erste Zusage für eine Zuwendung.

Nun wurde es wirklich ernst und ich machte für unsere zuständigen öffentlichen Stellen entsprechende Zuschussanträge fertig, welche wir von der Finanzierung her auf drei Jahre aufgeteilt haben. Nach und nach kamen die positiven Rückantworten, allerdings meistens nicht in der vollen beantragten Sum-

me, was wiederum weitere Zuschussanträge notwendig machte. Sehr positiv dagegen verlief die Vorstellung unseres Bauvorhabens beim Schul-, Kultur- und Sportausschuss des Landkreises Unterallgäu am 25.01.2016, der unser Anliegen einstimmig und in voller Höhe freigab.

Alles in allem waren die Zuschussanträge ein hartes Stück Arbeit und oft sehr spannend und nervenaufreibend, da man nie wusste, wann und in welcher Höhe die Rückantworten ausfallen würden. Parallel dazu erfuhren wir auch eine große Spendenbereitschaft von vielen privaten Spendern. In diesem Zug wollen wir uns natürlich gerne nochmals bei allen Zuschussgebern und Spendern sehr herzlich für das Vertrauen und die Unterstützung bedanken und hoffen auf weitere Unterstützung für die komplette Umsetzung unserer Maßnahme.

Während ich den Artikel schreibe, ist der Stand erreicht worden, dass wir über 80 % der veranschlagten Baukosten durch Zuschüsse und Spenden abgedeckt haben. Somit können wir mit dem bisher Erreichten zufrieden sein. Allerdings müssen wir noch weiterhin stark daran arbeiten, um die verbleibende Finanzierungslücke zu schließen, da die vielen anstehenden Kleinigkeiten auch noch Unsummen verschlingen werden.

Daher haben wir nach wie vor die ganz große Bitte an alle Förderer und Mitglieder, dieses Projekt weiterhin finanziell zu unterstützen, da wir für die Vollendung der Baumaßnahme immer noch dringend ca. 40.000 Euro benötigen.

Neben den finanziellen Herausforderungen galt es auch, die Gebäudeplanung voran zu treiben. Zum einen musste alles für die zwingend notwendige Eingabeplanung vorbereitet werden und natürlich mussten die Vorschläge der aktiven Mitglieder in der Beiratssitzung 14. März 2016 berücksichtigt werden. In der Mitgliederversammlung am 8. April 2016 konnte die bereits überarbeitete Planung vorgestellt werden, welche in den Grundzügen bis heute auch so umgesetzt wurde.

In den ersten zwei April-Wochen hat Dietmar Klimenta mit mir zusammen die Eingabeplanung soweit voran getrieben, dass wir diese in einem Vorabgespräch dem Bauamt am 11. April vorlegen konnten. Wie es der Zufall wollte, war am darauffolgenden Tag die Bauausschusssitzung und Dietmar Klimenta musste die Unterlagen in einer „Nacht- und Nebelaktion“ soweit aufbereiten, dass wir diese für den kurzfristigen Termin einreichen konnten. Hier ein großer Dank an ihn für die Unterstützung und die laufende Begleitung.

Am Abend des 12. April 2016 wurde unser Bauantrag in der Bauausschusssitzung der Gemeinde behandelt und einstimmig genehmigt. Nun gingen die Unterlagen weiter zum Landratsamt, wo die nächste Genehmigung ausstand.

Gleich am 14. April kam das Vermessungsamt zur Sternwarte, wo die neuen Grenzverläufe abgesteckt wurden. Diese wurden entsprechend dokumentiert und der Abtei zur Unterschrift vorgelegt. Am 25. April hatten wir die Möglichkeit, mit Pater Alexander von der Benediktinerabtei, das neu

abgesteckte Grundstück zu begehen und endgültig abzustimmen, da die neu hinzugekaufte Fläche doch etwas größer wurde als ursprünglich von uns veranschlagt. Diese Grundstücksunterlagen benötigten wir dringend für die Genehmigung beim Landratsamt.

Bei unserem Festwochenende zum 50-jährigen Jubiläum im Mai, konnten wir unser anstehendes Vorhaben auch der Öffentlichkeit vorstellen und dafür werben. Dies war sicherlich sehr wichtig, um potentielle Spender zu sensibilisieren und auch neue Mitglieder für den Verein zu gewinnen.

Für die Baugenehmigung beim Landratsamt mussten im speziellen die Wasserversorgung und die Entwässerung in mehreren Gesprächen vor Ort vertieft und in Abstimmungsgesprächen mit dem Landratsamt geklärt werden. Nach dem auch diese Unterlagen für die Genehmigung beim Landratsamt nachgereicht wurden, kam am 15. Juli 2016 die lang ersehnte Baugenehmigung per Post bei der Geschäftsstelle an. Somit war die wichtigste Hürde geschafft und wir konnten mit den Arbeiten beginnen.

In den folgenden Wochen wurde die Planung verfeinert und eine funktionale Leistungsbeschreibung für die Baumeisterarbeiten erstellt. Am 6. August machten wir mit unserem Mitglied Christian Paulsteiner eine Sondierungsgrabung für das Nordgebäude. Mit seinem Minibagger hob er zwei Gruben bis in 2,20 m Tiefe aus und da war noch nicht einmal der vermutete/erhoffte Nagelfluhfels als Untergrund erreicht. Dieser Umstand war für die Kosten der Fundamente leider sehr negativ, allerdings für den Einbau der neuen Klärgrube eher von Vorteil.

Ein wichtiges Detail war nun die Planung der Fundamentierung

für die neuen Gebäudeteile, da wir teilweise in starker Hanglage bauen und natürlich nicht riskieren wollen, dass Gebäudeteile den Hang hinunter rutschen. Unser Mitglied Otto Wanner konnte uns dankenswerter Weise in Funktion als Statiker sehr stark unterstützen und lieferte uns den sinnvollen Aufbau der Fundamente für die neuen Gebäudeteile.



Mit einer Sondierungsgrabung wurde die Tiefe des Felssockels festgestellt.

Unser Mitglied Wolfgang Schnalke unterstützte uns maßgeblich bei der Planung der Fundamentierung, Potentialausgleich und Elektroinstallation. Ebenso lieferte er die Leerrohrpläne und die Planung der Schaltschränke mit der neuen Gebäudeautomation, welche aus technischer Sicht das zukünftige Herz unserer gesamten elektrischen Anlage werden wird. Es waren dazu diverse Gespräche notwendig und manches war vom Zeitablauf sehr knapp, da die

anstehenden und laufenden Bauarbeiten zeitweise einen enormen zeitlichen Druck aufbauten und manche Anpassung notwendig machte.

Nach Vorgesprächen mit einigen Baufirmen wurde schnell klar, dass für die Arbeiten eine kleinere Baufirma vor Ort eher sinnvoll ist und im Bauablauf flexibler auf den ehrenamtlichen Einsatz der Mitglieder reagieren kann. Da zu der Zeit die meisten angefragten Baufirmen voll ausgelastet und für einen kurzfristigen Einsatz nicht greifbar waren, konnten wir uns mit der Firma Paulsteiner darauf einigen, dass ein Baubeginn gleich nach den Sommerferien möglich war.

In internen Abstimmungsgesprächen haben wir uns darauf geeinigt, dass wir den Spatenstich, und somit den Start für die Bauarbeiten, nach den Sommerferien machen wollten und haben daher den Samstag, 24. September 2016 als Termin für den offiziellen Spatenstich gewählt. Dies war sicherlich die richtige Entscheidung, da das Wetter für diesen Anlass nicht besser hätte sein können und es allen Beteiligten sehr gut gefallen hat.

Schon in der folgenden Woche wurden die Fundamentringe für den Nordbau gesetzt und betoniert ...



Woche 39

Am folgenden Samstag, dem 1. Oktober konnten wir einen großen Mitgliederarbeitstag ansetzen und die kompletten Bäume und Sträucher im Südbereich der Sternwarte entfernen. An dieser Aktion beteiligten sich fast alle aktiven Mitglieder und auch der

von Engelbert Kienle organisierte Traktor mit Seilwinde war eine wertvolle Hilfe. Da der Bagger aufgrund des Hangabfalls hinter der Sternwarte nicht fahren konnte, musste der Graben für die Elektroversorgung zum Nordbau von Hand gegraben werden. Nach dieser Aktion war die Sternwarte

komplett frei gelegt und es stand der gesamten Baumaßnahme nichts mehr im Weg.

Der riesige Haufen an Grünschnitt wurde dankenswerterweise vom Bauhof in mehreren Fuhren abtransportiert. Hierfür danken wir der Gemeinde für die tolle Unterstützung.



Woche 40

Die Arbeiten der Baufirma konzentrierten sich zunächst auf das Balkenfundament, welches die zukünftige Bodenplatte tragen sollte. So mussten die Schalung

entsprechend aufgebaut und die aufwendige Bewehrung erstellt werden.

Parallel dazu wurde noch unsere zukünftige Klärgrube eingebaut, da danach kein Platz mehr

zum Baggern war. Ebenso wurde der Fundamentanker mit in die Bewehrung verlegt, damit später die Elektronik nicht verrückt spielt, wenn denn die Gewitter mal kommen.



Woche 41

Sehr straff ging es mit den Bauarbeiten weiter. Schon am Montag wurde das Balkenfundament betoniert und am Tag darauf gleich wieder ausgeschalt. Darauf muss-

ten umgehend die neuen Leerrohre zum neuen Technikraum eingelegt werden, bevor das Balkenfundament mit Erdreich verfüllt wurde. Nach der Verdichtung des Erdreichs wurde die Bodeniso-

lierung ausgelegt. Darauf kamen die untere Bewehrungslage sowie die Leerrohre und der Potentialausgleich wurde eingelegt. Somit konnte in der folgenden Woche die Bodenplatte betoniert werden.



Woche 42

Schon am Montag wurde die obere Lage der Bodenplatte bewehrt und im Anschluss daran auch gleich betoniert. Zwei Fuhren

Beton waren notwendig, um die 25 cm starke Bodenplatte zu erstellen. Am Mittwoch wurden die bestellten Ziegel geliefert und schon die erste Ziegellage gemauert. Am

Ende der Woche waren ein paar Ziegellagen mehr vorhanden, man konnte schon gut die zukünftigen Umrisse des neuen Lager- und Werkstattgebäudes erkennen.



Woche 43

Am Montag ging es mit dem Mauerwerk weiter. Bis zum Abend war das komplette Erdgeschoss fertig gemauert, auch Dank des Einsatzes unseres Vorsitzenden,

der fleißig die Steine von den Paletten zu den Mauern auf dem Gerüst gebracht hat. Aufgrund des schlechten Wetters konnte erst am Mittwoch mit der Schalung der Decke begonnen werden. Die

Woche endete mit einem Arbeitstag am Samstag, an dem dankenswerterweise vier Vorstände in schwerer Handarbeit die bereits verlegten Leerrohre auf der Westseite eingesandet haben.



Woche 44

Da die Bauarbeiten inzwischen einen Punkt erreicht haben, wo ein Kran für die anzuhebenden Lasten benötigt wird, haben wir auch den Südbau an die Firma Paulsteiner vergeben, da wir mit den bis jetzt erfolgten Arbeiten sehr zufrieden waren. Somit wurden in dieser Woche die Vorbereitungen für die Aufstellung eines großen Kranes getroffen. Dazu wurde die Fläche auf der Ostseite vor der Sternwarte entsprechend befestigt. Parallel dazu wurde das Sickerrohr für das Regenwasser eingelegt und

der Nordbau für die anstehenden Arbeiten eingerüstet.

Zu einem großen Problem entwickelte sich die Stromversorgung für den Kran. Da wir mit unserer Sternwarte zu den letzten Abnehmern einer Oberleitung gehören, ist der anstehende Strom einfach zu gering um einen Kran zu betreiben. So war es nicht einmal möglich, den Kran aufzustellen, was weniger Strom benötigt hätte. Nach Gesprächen mit dem Stromversorger stellte sich heraus, dass es keine wirtschaftlich sinnvolle Lösung gab,

dieses Problem auf die Schnelle zu lösen. Für den Stromversorger hätte es bedeutet, einen Trafo zu tauschen, der das ganze Gebiet versorgt und Teile der Oberleitungen durch andere Seile zu tauschen. Andere Alternative wäre gewesen, ein extra Bau-Kabel zum nächsten Knotenpunkt zu verlegen. Da dies allerdings auch exorbitant teuer geworden wäre und sicherlich auch lange gedauert hätte, hat Christian Paulsteiner kurzfristig für den Betrieb des Krans ein passendes Stromaggregat organisiert.



Woche 45

Endlich konnte das Stromaggregat in Betrieb genommen werden und der Kran mit seinem 30 m Ausleger wurde aufgestellt. In dieser Woche sanken auch die

Temperaturen und der erste Schnee kündigte eine andere Wetterlage an. Mithilfe des Krans konnte aber nun die untere Bewehrung für die Decke des Nordbaus eingelegt werden.

Mit einem weiteren kurzfristig angesetzten Arbeitstag am 12. November wurden von drei Mitgliedern die Leerrohre verlegt, die in der zukünftigen Decke verlaufen.



Woche 46/47

Am Montag wurde die obere Bewehrung der Decke für die Beobachtungsplattform fertiggestellt und auch gleich darauf betoniert. Parallel wurden die Fundamente für die Erweiterung des Mitglie-

derraums geschalt und am Ende der Woche die erste Lage der Brüstung für unsere neue Beobachtungsplattform gemauert.

In der folgenden Woche endeten die Rohbauarbeiten an unserem Nordbau. Anfang der Wo-

che wurde die Brüstung komplett hoch gemauert und am Ende der Woche oben drauf der Ringanker betoniert. Parallel dazu wurde das Fundament für die Erweiterung des Mitgliederraums fertiggestellt. Ebenso wurde für unseren neuen

Eingangsbereich alles vermessen und das Südfundament vorbereitet. Da das Wetter immer noch mit-

spielte, kamen wir auch deutlich schneller voran als eingepplant. Dies bedeutete auch in der Pla-

nung noch schnellere Zuarbeiten, damit die Bauarbeiten nicht ins Stocken kamen.



Woche 48/49

Die KW48 wurde genutzt, um das Balkenfundament für unseren Südbau einzuschalen, zu bewehren und zu betonieren. Das Wetter machte zwar super mit, allerdings war der extreme Wind an dieser exponierten Lage sehr anstrengend für die Arbeiter.

Danach gingen die Arbeiten an allen möglichen Stellen weiter. Passenderweise war am „Tag des Ehrenamtes“ am 5. Dezember auch eine ausgiebige ehrenamtliche Tätigkeit unserer Mitglieder notwendig. Es wurden das Pflaster

zu unserem Südeingang zurückgebaut und das Vordach demontiert. Im Nordbau wurden von einigen Mitgliedern die Schlitz für die Elektro-Leerrohre hergestellt.

Die Baufirma betonierte die neue Bodenplatte für den späteren Ausbau des Mitgliederraums und verputzte bereits die Brüstung des Nordbaus auf der Innenseite. Südseitig wurden die Fundamente ausgeschalt und die Abwasserleitungen gesetzt. Unser neuer Regenwassertank versank an der dafür vorgesehenen Stelle im Erdreich und zu guter Letzt wurde

unsere alte Klärgrube ausgepumpt, stillgelegt und gleich mit Beton gefüllt, um sie als Fundament zu nutzen.

Zum Abschluss der Woche fand am Samstag ein weiterer Arbeitstag für die Mitglieder statt. So wurden umfangreiche Elektro-Vorbereitungen für den zukünftigen Technikraum getroffen. Alle Leerrohre wurden korrekt fixiert, damit kommende Woche von unserer Baufirma die Bodenplatte ausgeführt werden konnte. Da das Material ausgegangen war, mussten wir am Sonntag nochmal



ran. Da wurde dann das Dach unseres Nordbaus mit einer Folie abgedeckt, da wir noch nicht genau wussten, wann die Dachfirma Zeit finden würde, um das Dach abzudichten.

Woche 50/51

Wir näherten uns langsam dem Jahresende und das primäre Ziel war die Fertigstellung der Bodenplatte für den Südbau. So wurde das Fundament für unseren neuen Südbau mit dem Eingangsbereich fertiggestellt. Nach Abschluss der Arbeiten wurde alles soweit vorbereitet, dass wir über das Wochenende noch die Sanitärleitungen ins Erdreich legen konnten. Mit

dem weiteren Arbeitstag wurden die Wasserschläuche in den schon verdichtet Boden eingegraben.

In der letzten Arbeitswoche vor den Weihnachtsferien wurde es für alle Beteiligten sehr stressig, da die Mitarbeiter der Baufirma ein ordentliches Tempo vorlegten. Einige der aktiven Mitglieder mussten in langen Spätschichten die umfangreichen Leerrohre für die Elektroinstallation einlegen. Trotz der Arbeiten in Kälte und Dunkelheit haben wir alles pünktlich geschafft. Genau zur Wintersonnenwende wurde die Bodenplatte fertig betoniert und somit das geplante Jahresziel erreicht. Wir konnten also beruhigt

in den verdienten Weihnachtsurlaub gehen.

Rückblickend auf das, was seit dem Spatenstich geschaffen worden ist, können wir sehr zufrieden sein. Nun gilt es, im Jahr 2017 die Bauarbeiten soweit voran zu bekommen, dass die neuen Räumlichkeiten voll nutzbar sind. Wichtiger ist dabei noch, dass wir 2017 auch nutzen, um die noch offene Finanzierungslücke zu schließen, damit die anstehenden Arbeiten auch bezahlt werden können. Hier hoffen wir auf unsere Spender und Förderer, dass sie uns auch weiterhin unterstützen und entsprechend ihren Möglichkeiten helfen, auch neue Spendenquellen zu finden.



Links: Westansicht der Sternwarte am 06.12.2016

Unten: am 30.04.2017



Weitere brandaktuelle Fotos vom Erweiterungsbau sehen Sie auf den Seiten 35, 38 und 43

Sternbild-Impressionen

von Hermann Schmid

„Seemann, gib acht; so strahlt als Bild des Friedens, hell in die Nacht das leuchtende Kreuz des Südens.“ So sang dereinst Hans Albers in dem tausendfach in sechzig Sprachen abgenudelten, aber dennoch unvergänglichen Lied „La Paloma“.

Und tatsächlich birgt das Sternbild „Kreuz des Südens“ ein unvergleichliches Sehnsuchtpotential in sich. Es strahlt weit über physikalische astronomische Erkenntnisse hinaus. Ich selbst hab jahrelang von der indonesischen Inselwelt aus Abend für Abend zu diesem leuchtenden Kreuz hochgeschaut, als Symbol für all das, was vor allem Mitteleuropäer unter dem südlichen Sternenmeer denken und erträumen.

Es mag sein, dass die Faszination des Sternbildes auch damit zu tun hat, dass es ansonsten am Südhimmel für das unbewaffnete Auge nicht allzuviel zu sehen gibt.

Manche Sternbilder könnten einem Schulungsseminar für Nautik und Seefahrt entsprungen sein.

Eine große Ausnahme gibt es jedoch. Ich spreche von den „Magellanschen Wolken“, zweier nur am Südhimmel sichtbaren Zwerggalaxien. Wobei der Begriff „Zwerggalaxie“ nur in Bezug zu unseren Nachbargalaxien zutreffend ist. Auch hier braucht der Lichtstrahl Jahrtausende, um von einem zum anderen Ende zu gelangen.

Wie schon das „Kreuz des Südens“ haben auch die „Magellanschen Wolken“ einen Bezug zur Seefahrt. Benannt sind die Nachbargalaxien nach dem portugiesischen Seefahrer Ferdinand Magellan, der zu Beginn des sechzehnten Jahrhunderts als erster die, seinen Namen tragende Meeresstraße zwischen dem südamerikanischen Festland und Feuerland durchfuhr.

Ich wünsche Astronomen, Verliebten und sonstigen „Himmelsguckern“ die Gefühle tiefberührender Faszination, die ich damals als Astronom und auch sonst empfunden habe. Dazu abschließend noch eine amüsante Randnotiz:

In wärmeren Meeren existiert ein am Boden lebender, erbarbungswürdig hässlicher Fisch, „Himmelsgucker“ genannt. Desse glubschige Augen sind beinahe senkrecht nach oben gerichtet. Ungeachtet dieser anatomischen Besonderheit wird er wohl den Sternenhimmel über sich aus Gründen der Wassereigenschaften nur sehr verschwommen wahrnehmen.

Aber gilt dies nicht auch für Menschen, die im Großstadtschungel bei künstlicher „Lichtverschmutzung“ leben und den Anblick der leuchtenden Milchstraße und des Orionnebels nur vom Hörensagen kennen ...? ■



Die Große und die Kleine Magellansche Wolke. Aufnahme: Timm Kasper

50 JAHRE ALLGÄUER VOLKSSTERNWARTE

Das Jubiläum im Bild

AVSO-Fotogruppe



Jede gute Fotoausstellung fängt mit der ersten Tafel an...



Das große „Stühlerücken“...



Die Gründer



Auch die Stehplätze waren voll „besetzt“...



Der Bürgermeister schenkt der Sternwarte „Zeit“

Der Festakt

Durchs Nadelöhr zu den „Augenblicken aus der Zeit“



Frauenrunde

„Full-House“



50 JAHRE ALLGÄUER VOLKSSTERNWARTE



Unterschiedliche Betrachtungen des Himmels ...



Das Universum mit einer Handbewegung erklärt ...

Die Fotoausstellung



Die fotografischen „Väter“ der Ausstellung



Auf einen gelungenen Abend



Wiedersehen unter „Fachkollegen“



Gemütlicher Plausch in der Sitzecke



„Grüppchenbildung“

50 JAHRE ALLGÄUER VOLKSSTERNWARTE

Sonnenbeobachtung

Sonnenbeobachtung
aus der „Vogelperspektive“



Beim Blick auf die Sonne, ist Schat-
ten manchmal hilfreich...



Ständiger Betrieb an 3 Beobachtungsgeräten

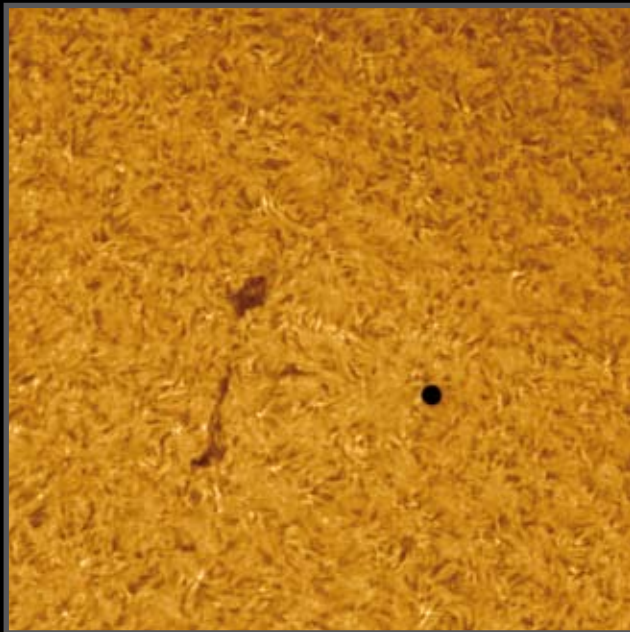


Johannes erklärt den Besuchern, wie sie schauen müs-
sen, damit sie was sehen...

Unschlüssigen Besuchern werden die
Sonnenteleskope und die Fotoausstellung
durch direkte Ansprache „schmackhaft“ gemacht...



Merkurtransit



Merkur vor der Sonne im H-Alpha-Licht



Transitbeginn mit Protuberanz



Merkur mit Sonnenflecken



Fotografen im Einsatz

„Good Day, Sunshine“

von Heinz Forth

Sonne und Sonnenlicht sind für uns alltäglich, so wie das Meer für den Küstenbewohner. Doch was man täglich vor Augen hat, verliert an Bedeutung. Immerhin, ein Sonnenuntergang fasziniert noch immer viele Menschen, wenn sie den glühenden Sonnenball am Horizont „versinken“ sehen. Mit der Gewissheit, dass er am nächsten Morgen, wie seit Menschengedenken, auch wieder „aufgeht“.

An heißen Tagen herrscht „Sommerfeeling“ in der Republik und „Baden gehen“, wie auch „in der Sonne liegen“ sind angesagt. Denn mit dem Sonnenschein steigt auch unsere Stimmung, da der Körper vermehrt Glückshormone ausschüttet. So sorgt die Sonne für unser aller Wohlbefinden.

Doch die Beziehung von Sonne, Erde und Mensch geht tiefer. Dass die Sonne Leben spendet, wussten die Menschen schon seit der Frühzeit. Leider ist dieses Bewusstsein in unserer inzwischen technisierten Welt weitgehend verloren gegangen. Was jedoch nichts an der Tatsache ändert, dass wir von der Sonne abhängig sind, denn ohne ihr Licht und ihre Wärme gäbe es keinerlei Leben auf der Erde! Wir sollten auch bedenken, dass alle Energie (außer der Kernkraft) die wir täglich nutzen, direkt oder indirekt von der Sonne kommt, so auch unsere tägliche Nahrung.

Am Ursprung dieser Nahrungskette stehen die Pflanzen, die mit Hilfe ihrer Chlorophyllmoleküle das Sonnenlicht (Energie) absorbieren, um dann in einem weiteren Prozess Wasser und Kohlendioxid in Glucose und Sauerstoff zu verwandeln. Bei

diesem, Photosynthese genannten Vorgang, wird der für uns (lebens-) wichtige Sauerstoff als Nebenprodukt produziert.

Da die Sonne seit Milliarden Jahren so perfekt funktioniert, müssen energieproduzierende Prozesse in ihrem Inneren ablaufen. Und über diese wollte ich mehr erfahren. So begann ich zu recherchieren. Dabei stieß ich auf Erstaunliches und manchmal auch Unglaubliches, was ich Ihnen, verehrte Leserin, verehrter Leser, nun gerne mitteilen möchte.

Wenn wir den Besuchern unserer Sternwarte bei einem Sonnenvortrag erklären, dass die Sonne ein Stern ist, sehen wir des Öfteren in erstaunte Gesichter.



Sonnensontag der Sternwarte am Marktplatz (Archivbild)

Natürlich ist die Sonne für den Menschen etwas ganz besonderes, was in seiner emotionalen Verbundenheit mit dem Begriff „Sonne“ zum Ausdruck kommt. Dabei ist es interessant zu wissen, dass es vor dem 17. Jahrhundert keinerlei wissenschaftliche Belege dafür gab, dass die Sonne ein Stern sein könnte, wenn auch einer, der uns unheimlich nahe steht.

Die moderne Sonnenphysik begann 1814 mit Joseph von Fraunhofers Entdeckung der später nach

ihm benannten schwarzen Linien im Sonnenspektrum, für deren Existenz er keine Erklärung hatte. Mitte des 19. Jahrhunderts entwickelten Gustav Kirchhoff und Robert Bunsen die Spektralanalyse, mittels derer sie die Entstehung der Fraunhoferschen Linien erklären konnten. So gelang der Wissenschaft erstmals der Nachweis von chemischen Elementen in der Sonne. Sie besteht zu 70 % aus Wasserstoff, 28 % Helium und 2 % schweren Elementen wie z. B. Sauerstoff und Eisen.



Statue des Robert Bunsen (1811 - 1899) in Heidelberg. Aufnahme: Heinz Forth

Im Jahr 1867 unterteilte der italienische Astronom und Physiker Angelo Secchi die Sterne anhand ihrer Spektren in verschiedene Klassen. Etwa 99 % aller Sterne finden sich in den sieben Spektralklassen **O, B, A, F, G, K, M** wieder. Unsere Sonne ist ein G-Stern. Die Spektralklasse verrät bereits

einiges über die Eigenschaften der Sterne, wie Durchmesser, Masse und Oberflächentemperatur. So sind beispielsweise O-Sterne sehr heiße Sterne mit einer Oberflächentemperatur von über 25.000 Kelvin. G-Sterne, wie die Sonne, begnügen sich mit 5.100K bis 6.000 K. Und M-Sterne, deren Farbe bereits stark rötlich erscheint, sind an ihrer Oberfläche nur noch 3.300 K „warm“.

Irgendwie sind um diese Typisierung die seltsamsten Merksätze entstanden, wir halten's hier mit dem Bayerischen: „Ohne Bier aus'm Fass gibt's koa Maß“.

Drei Zustände von Materie sind uns geläufig: Gasförmig, flüssig und fest. Doch nur ein geringer Teil aller Materie befindet sich tatsächlich in einem dieser Zustände. Der weitaus größte Teil im Universum ist in einem vierten Zustand, genannt Plasma. Und die Sonne, wie auch die allermeisten Sterne, sind nichts anderes als heiße Plasmakugeln.

Die Sonne gehört mit einem Durchmesser von 1,4 Millionen Kilometern zu den kleineren Sternen. Ihre Schwerkraft hält die

Erde in 150 Millionen Kilometer Entfernung gefangen. Für eine Umrundung des Zentralgestirns auf nahezu kreisförmiger Bahn benötigt die Erde gut 365 Tage. Die Sonne hat die etwa 333.000-fache Masse der Erde. Ihre sichtbare und 5.500 Grad heiße „Oberfläche“ wird Photosphäre genannt. In ihrem Kern herrscht eine Temperatur von 15 Millionen Grad. Und dort ist auch die Quelle all ihrer Energie.

Es ist durchaus bemerkenswert, dass sich im Laufe der Evolution unsere Augen dem Gelb-Grün-Bereich des sichtbaren Sonnenlichts bestmöglich angepasst haben, weil dort das Maximum der Energieabstrahlung liegt.

Woher stammt dieses Wissen?

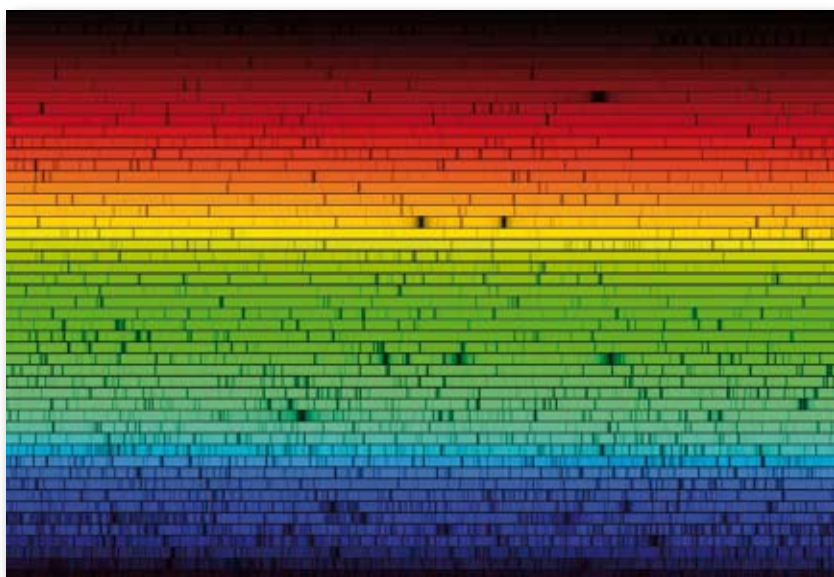
Da wir die Sonne nicht unmittelbar in unseren Laboren untersuchen können, bleibt die von ihr ausgesandte elektromagnetische Strahlung als einzige Informationsquelle für Untersuchungen der Sonne. Es gibt neben dem sichtbaren Licht auch Strahlenarten die unsere Augen nicht sehen

können, wie die Infrarotstrahlung, die wir aber als Wärme spüren. Die Ultraviolettstrahlung ist ebenfalls nicht sichtbar, kann aber unsere Haut bräunen oder auch bei zu viel Genuss einen Sonnenbrand verursachen. Auch Radiowellen empfangen wir von der Sonne und gefährliche Röntgen- und Gammastrahlen, vor denen wir aber zum Glück durch die Erdatmosphäre geschützt werden. Die Analyse und Auswertung dieser elektromagnetischen Strahlung ermöglichte es den Wissenschaftlern, ein theoretisches Modell der Sonne zu entwickeln, das heute sehr genau ihrer wahren Natur entspricht.

Das Rätsel der Sonnenenergie

Albert Einsteins Formel $E = mc^2$ hat die Welt verändert. Die Äquivalenz von Materie und Energie besagt, dass in einem Gramm Materie 90 Billionen Joule bzw. Wattsekunden Energie stecken. Diese entsprechen 25 Millionen Kilowattstunden, genug um eine Stadt mit 25.000 Einwohnern ein Jahr lang mit Energie zu versorgen. Einsteins Formel war richtungweisend für die Beantwortung der Frage nach der Sonnenenergie. Denn zu klären, was im Inneren der Sonne abläuft, beschäftigte Anfang des 20. Jahrhunderts viele Wissenschaftler, insbesondere den britischen Astrophysiker Sir Arthur Eddington. Er war einer der Ersten, der an die Kernenergie als Energiequelle glaubte. Eddington berechnete für das Sonnenzentrum eine Temperatur von 40 Millionen Grad. Um zwei Wasserstoffkerne (Protonen) miteinander zu verschmelzen, werden nach der klassischen Physik jedoch 10 Milliarden Grad benötigt.

Wie wir heute wissen, herrscht im Zentrum der Sonne eine Temperatur von „nur“ ca. 15 Millionen



Spektrum unserer Sonne mit den Absorptionslinien (auch „Fraunhofer“-Linien genannt). Aufnahme: McMath-Pierce-Sonnenteleskop am Kitt Peak National Observatory, Arizona/USA

Grad, also viel zu wenig, um Wasserstoff durch Fusion zu Helium zu verbrennen. Da die Sonne jedoch seit 4,5 Milliarden Jahren genau das tut, muss es einen Weg geben, der die Kernfusion auch bei 15 Millionen Grad möglich macht.

Spüren wir dem Geheimnis dieser Energiequelle nach und stellen uns vor, wir könnten in das „Herz der Sonne“ sehen.

Es ist ein Ort extremer Bedingungen. Der Kern besteht fast nur noch aus freien Protonen und Elektronen. Die Kerntemperatur von 15 Millionen Grad wird durch die Schwerkraft bewirkt, die die Sonne zu einem Punkt zusammenziehen möchte. Die hohen Temperaturen führen dann zur Kernfusion, die einen Strahlungsdruck erzeugt und so der Schwerkraft entgegenwirkt. Der Stern befindet sich daher in einem Gleichgewicht, wobei die nach außen abgegebene Energie die aus dem Kern stammende Fusionenergie ist.

Die Gasdichte ist um das zehnfache höher als die von Blei und die Atomkerne stoßen mit so großen Geschwindigkeiten zusammen, dass ständig Umwandlungen stattfinden.

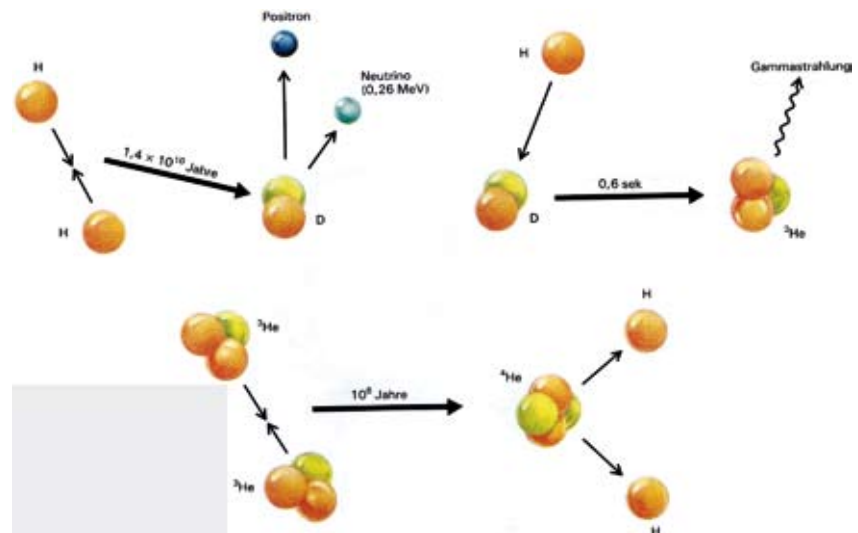
Die Proton-Proton-Reaktion ...

... (p-p-Reaktion) ist die wichtigste Fusionsreaktion der Sonne. Sie beginnt mit der Verschmelzung zweier Protonen zu Deuterium, dem schweren Wasserstoff. Dabei verwandelt sich eines der Protonen in ein Neutron, unter Abgabe eines Positrons und eines Neutrinos. Das Positron (=Antimaterie) trifft augenblicklich auf ein freies Elektron und setzt 100% Energie in Form von Gammastrahlung frei.

Im zweiten Schritt stößt das neu gebildete Deuterium mit einem weiteren Proton zusammen.

Dabei entsteht unter Aussendung eines Gammaquants ein leichter Helium-3 Kern.

Im dritten Schritt vereinigen sich zwei Helium-3 Kerne zu einem normalen Helium-4 Kern, wobei wieder zwei Protonen frei und ein weiteres Gammaquant abgestrahlt werden.



Grafische Darstellung des Proton-Proton-Zyklus'

Neben dieser Proton-Proton-Reaktion, die ca. 90 % der Sonnenenergie liefert, gibt es noch den Kohlenstoffzyklus. Beide Prozesse gelten heute in der Wissenschaft als Erklärung für die Sonnenenergie.

In jeder Sekunde werden dabei etwa 600 Millionen Tonnen Wasserstoff in etwas mehr als 595 Millionen Tonnen Helium umgewandelt. Die fehlende Masse wird dabei vollständig in Strahlungsenergie umgesetzt und in den gesamten umgebenden Raum abgestrahlt.

Nehmen wir an, dass dieser Massendefekt etwa 4,5 Millionen Tonnen entspricht, erhalten wir in Erdentfernung gerade mal 1,4 Kilowatt pro Quadratmeter. Dieser Betrag ist auch als Solarkonstante bekannt und zeigt direkt die Gültigkeit der getroffenen Annahmen

(Energie aus Einsteins Formel, verteilt auf die Kugeloberfläche mit Radius Erdbandstand von der Sonne, alles in SI-Einheiten gerechnet, also Meter, Kilogramm und Sekunde).

Wenn wir kurz auf die zeitlichen Abläufe des p-p-Prozesses blicken, stellen wir fest, dass der

erste Schritt, die Bildung des Deuterium, im Mittel 14 Milliarden Jahre dauert. Der zweite Schritt, die Fusion zu Helium-3 läuft in 0,6 Sekunden ab. Und der dritte Schritt, die Vereinigung zu Helium-4 nimmt eine Million Jahre in Anspruch.

Dass der Proton-Proton-Prozess trotzdem quasi kontinuierlich abläuft, ist der immensen Menge an Wasserstoff zu verdanken.

Wie anfangs erwähnt, können nach der klassischen Physik eigentlich Protonen nicht schon bei 15 Millionen Grad verschmelzen.

Doch in der faszinierenden Welt der Quanten ist vieles möglich. Die Wahrscheinlichkeit, dass zwei Protonen in der Sonne fusionieren ist zwar sehr gering, aber nicht Null. Und so kann es durchaus vorkommen, dass sich zwei Protonen nahe genug kommen, um ihre gegenseitige elektrische

Abstoßung zu überwinden und den Abstand zu „durchtunneln“. Dieser sogenannte „Tunneleffekt“ tritt zwar äußerst selten ein, bei etwa einer Trillion Zusammenstößen gelingt das nur ein bis zwei Mal. Nicht gerade viel, doch es reicht aus um die Sonne für weitere 5 Milliarden Jahre am „Brennen“ zu halten.

lang Frederick Reines und Clyde Cowan an einem Kernreaktor im Experiment die erste direkte Beobachtung von Neutrinos.

Da bei der Proton-Proton-Reaktion wie auch beim Kohlenstoff-Zyklus in der Sonne große Mengen von Neutrinos erzeugt werden, versuchten die Forscher ab den 60er Jahren mit diesen

gehen, in Bergwerke, Goldminen und sogar in das Gletschereis der Antarktis.

Wie viele Sonnenneutrinos auf der Erde zu erwarten sind, wurde mit großen Rechenanlagen berechnet. Nach dem Standard-Sonnenmodell sollten etwa 65 Milliarden pro Sekunde und cm^2 auf der Erde ankommen.

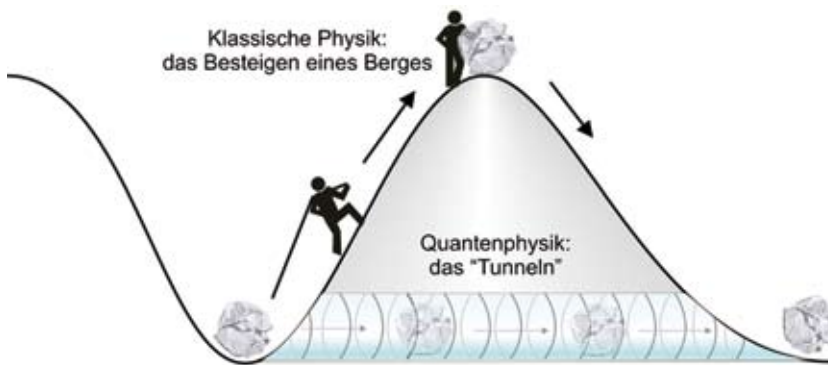
Trotz dieser gigantischen Neutrino­menge ist die Wahrscheinlichkeit, dass sie mit bestimmten Atomkernen wechselwirken äußerst gering, aber größer als Null. Wenn es also zu einer Wechselwirkung kommt, können die Neutrino-Astronomen an den dadurch ausgelösten Reaktionen sicher feststellen, dass ein Kontakt stattgefunden hat.

Eine intensive Neutrino­forschung begann in den 1960er Jahren mit dem Homestake-Experiment. In einer Goldmine in South Dakota hatte Raymond Davis in 1478 m Tiefe einen Tank mit 615 Tonnen Tetrachlorethylen (ein Lösungsmittel) gefüllt. Damit gelang es ihm, solare Neutrinos zu detektieren, doch nur 1/3 der erwarteten Menge wurde gemessen!

In den Jahren 1982 bis 1983 wurde in Japan in Kamioka, ebenfalls tief unter der Erde, ein neuer Detektor für die Suche nach den Sonnenneutrinos aufgebaut. Doch auch hier wurden wieder zu wenige Neutrinos gemessen.

Ein Glücksfall trat ein, als im Jahre 1987 zwölf Neutrinos von der Supernova 1987A aus der Großen Magellanschen Wolke im Detektor registriert werden konnten.

1996 wurde mit dem Super-Kamiokande ein verbesserter Detektor in Betrieb genommen. Die Anlage besteht aus einem riesigen Tank, der mit 50.000 Tonnen reinem Wasser gefüllt wurde. An den Wänden des Tanks sind 11.200



Tunneleffekt. Quelle: Wikipedia

Das alles findet tief im Kernbereich der Sonne statt und die dort erzeugte Energie strömt in Form von Gammastrahlung in Richtung Sonnenoberfläche, wofür sie letztlich viele 100.000 Jahre braucht. Auf dieser langen Wegstrecke verwandelt sich die harte Gammastrahlung über Röntgen- und UV-Strahlung in das für uns sichtbare Sonnenlicht. An der Sonnenoberfläche (Photosphäre) angekommen, verlässt es diese mit Lichtgeschwindigkeit und „landet“ acht Minuten später bei uns auf der Erde.

Mit Hilfe immer leistungsfähigerer Computer wurden die theoretischen Modelle der Sonne ständig verbessert, was zum heutigen Standard-Sonnenmodell führte.

Der österreichische Physiker Wolfgang Pauli postulierte 1933 die Existenz eines unbekanntes Teilchens, das der italienische Physiker Enrico Fermi Neutrino nannte. 23 Jahre später (1956) ge-

einen weiteren Beweis für die Richtigkeit ihres Sonnenmodells zu liefern. Doch das war leichter gesagt als getan!

Denn Neutrinos sind ungeladene, (fast) masselose subatomare Teilchen, die sich mit fast Lichtgeschwindigkeit bewegen. Sie können ihren Entstehungsort, den Kern der Sonne, ohne Probleme mit fast Lichtgeschwindigkeit verlassen. Ihre Wechselwirkung mit der übrigen Materie ist äußerst schwach, weshalb sie kaum nachzuweisen sind. Und das, obwohl Sie und ich und jeder Mensch bei Tag und auch bei Nacht in jeder Sekunde von Billionen dieser geheimnisvollen Teilchen durchdrungen werden.

Mit einem herkömmlichen Spiegelteleskop lassen sich Neutrinos leider nicht einfangen. Doch die Wissenschaftler haben sich verschiedenste Experimente ausgedacht, um diese „Geisterteilchen“ nachzuweisen. Doch dazu mussten sie tief unter die Erde

lichtempfindliche Photomultiplier installiert. Wenn nun ein Neutrino mit einem Atomkern im Tank reagiert, entsteht ein schwacher Lichtblitz, die sogenannte Tscherenkow-Strahlung und diese wird von den Photomultipliern aufgezeichnet. 1998 ist es dem japanischen Physiker Takaaki Kajita mit dieser Anlage gelungen, den Effekt der Neutrino-Oszillation nachzuweisen, wofür er 2015 den Nobelpreis bekam. Es gibt nämlich drei Arten von Neutrinos, das Elektron-, das Myon- und das Tau-Neutrino und sie können sich ineinander umwandeln. Und diese Verwandlung (Oszillation) findet auch auf dem Flug vom Sonneninneren zur Erde statt.

Diese Oszillation ist ein wirklich ungewöhnlicher und sehr komplizierter Vorgang. Dass man

diesen auch „anschaulich“ erklären kann, zeigt das originelle Beispiel des Teilchenphysikers Boris Lemmer: „Stellen sie sich vor sie waren einkaufen und legen in ihren Kühlschrank sechs Packungen Teewurst. Am nächsten Morgen öffnen sie den Kühlschrank und sehen vier Packungen Teewurst und zwei Kartoffeln. Vor Schreck schließen sie die Türe, schauen aber nach einer Weile nochmal nach und entdecken eine Packung Teewurst und fünf Kartoffeln. Teewurst wandelt sich in Kartoffeln um! Jetzt werfen sie nochmals einen Blick in den Kühlschrank und stellen fest, die Kartoffeln wurden wieder zu Teewürsten“.

Durch die Entdeckung der Neutrino-Oszillation wurde nun klar, warum immer zu wenig Elektron-Neutrinos von der Sonne ge-

messen wurden. Es handelte sich nicht um einen Messfehler. Es war vielmehr so, dass sich ein Großteil der erwarteten Elektron-Neutrinos in Myon-Neutrinos umgewandelt hatten. Und auf diese sprachen die „alten“ Messvorrichtungen nicht an. Mit dieser Erkenntnis, stimmte jetzt auch das Standard-Sonnenmodell wieder.

Vielleicht denken Sie beim nächsten schönen Sonnentag mal daran, wie viele Prozesse in der Sonne ablaufen müssen, damit wir die wärmenden Sonnenstrahlen genießen und uns wohlfühlen können. ■

Literatur:

Kenneth R. Lang: Die Sonne, Springer-Verlag 1996

Herbert Friedman: Die Sonne, Spektrum der Wissenschaft 1987

Rudolf Kippenhahn: Der Stern von dem wir leben, dtv 1993

Max Waldmeier: Sonne und Erde, Büchergilde 1958

Boris Lemmer: Bis (s) ins Innere des Protons, Springer Spektrum 2014

Für ihre beratende Unterstützung danke ich Sophia Leiss, Dr. Dieter Egger und Dr. Lars Hoppe.



Sonnenuntergang. Aufnahme: Heinz Forth

... ewige Gesetze stimmen alles von Himmel zu Himmel,
von Sonne zu Sonne, und von Erde zu Erde in entzückende
Harmonie.

*Johann Jakob Engel (1741 - 1802),
deutscher Popularphilosoph*

Spontane astronomische Zusammenrottung ...

... und es ist immer genug zu essen da

von Robert Blasius

Da das Vereinsleben bei uns mehr ist, als sich am Freitagabend zu treffen und die Führungen abzuhalten, versuchen wir auch immer, uns außerhalb dieser gesetzten Termine zu treffen. Zwei wichtige Daten dafür sind das Grillfest und die alljährliche Weihnachtsfeier. Da es bei solchen Treffen in der Regel recht „unastronomisch“ zu geht, beschlossen wir diesmal, uns zu zwei astronomischen Ereignissen zu treffen.

Eine erste Zusammenkunft ergab sich kurz vor der Marsopposition am 21. Mai. Johannes und ich beschlossen, uns am Freitag spontan zu einem „Mars-Pre-Oppositions-Happening“ zu treffen. Dieser sogenannten SAZ („Spontane Astronomische Zusammenrottung“) schlossen sich noch Adrian, Timm und Harald an. Sabrina stieß im Laufe des Abends auch noch zu uns.

Wir stellten die 16“ Lightbridge auf die Wiese vor der Sternwarte und legten uns auf Decken dazu. Da Mars und auch Saturn 2016 sehr tief standen, war der Einblick in dem Dobson dementsprechend bodennah. Ein klarer Nachteil gegenüber dem 60er – aber nötig, da aufgrund der Bäume die Sicht von unserer Beobachterplattform versperrt war. Aber für was haben wir den 16-Zöller denn sonst?



Interessant war ein Vergleich der verschiedenen Kauerpositionen zur Beobachtung am Boden – je nach Leibesfülle unterschied sich die Position teils sehr.

Das Wetter war gut, bis auf eine herannahende Gewitterfront aus dem Schatten der Alpen war alles in Ordnung und so konnten wir gut beobachten.

Da dies eine „SAZ“ war, wurde die kulinarische Verpflegung in Form italienischer Rundgebäcke bei einem im Ort ansässigen Italiener geordert.

Trotz der niedrigen Deklination zeigte sich Mars in recht ordentlichem Gewand und von seiner besten Seite. Die Syrte konnte erahnt, die Polkappe sicher bestimmt werden. Auch Saturn ließ sich später noch kurz beobachten, bevor die Gewitterfront aus dem Oberland doch zu bedrohlich wurde und wir die Beobachtung einstellten.

Die zweite SAZ 2016 war nicht ganz so spontan, fand sie doch im

August statt und wurde im April auf der Jahreshauptversammlung angekündigt.

Das „Picknick unter dem Sternenhimmel“ fand einen Tag nach dem Maximum der Perseiden statt. Die Perseiden sind vermutlich der bekannteste Sternschnuppenstrom und haben ihren Radianten im Sternbild Perseus.

Es trafen sich an diesem Samstag also Harald, Johannes, Frank, Martina, Timm, Sabrina und ich zur Nachbeobachtung der Perseiden. Wir vereinbarten, irgendetwas Essbares - vorzugsweise Fingerfood - mitzubringen. Viele Decken wurden auf bekannter Wiese vor der Sternwarte ausgebreitet und das Picknick konnte beginnen.

Es war ein Festmahl! Wir hatten einen großen Biertisch voller Köstlichkeiten. Von diversen Dips über asiatisches Rindfleisch und gefüllte Schinken-Croissants war alles und noch mehr vorhanden. Das Feuer brannte im Feuerkorb und so war es richtig gemütlich.



Links: Marsbeobachtung am Dobson

Oben: Vorbereitung zur Perseiden-Beobachtung

Leider störte der Mond etwas bei der Beobachtung, so dass es für die Fotografen unter uns recht schwierig war, eine Perseide zu erwischen.

Mit der Zeit wurde es zu einem „Running-Gag“, wenn jemand eine

Perseide entdeckte und dies lautstark kundtat. Dann gab es immer einen der daraufhin meinte „*Menno, ich habe nicht hingeschaut!*“

Auch dieses Picknick unterm Sternenhimmel darf als gelungene Veranstaltung gewertet werden,

auch wenn sich die Aktiven der Sternwarte mehr Teilnehmer bei solchen Veranstaltungen wünschen würden. Denn wie man sieht, es ist immer genug zu Essen und zu Trinken da und Spaß macht es obendrein!

Aufgrund der Umbauarbeiten wurde die Beobachtungswiese mittlerweile in eine Kranwiese umgewandelt, so dass dieses Jahr keine Aktivitäten in dieser Richtung geplant sind. Allerdings ist eine SAZ immer noch spontan und so lohnt es sich sicherlich am Freitagabend aufzupassen bzw. unsere Facebookseite zu verfolgen, sollten sich dieses Jahr doch wieder spontan Amateurastronomen „zusammenrotten“! ■



Links: Sommerliche Milchstraße mit vorbeiziehenden Wolken über der Sternwarte

NACHRUF

Erwin Horber 1935 - 2016



Als die Sternwarte 1966 gegründet wurde, waren Erwin Horber und seine Frau Anni Herbergseltern der Jugendherberge Ottobeuren. So begann in dieser Zeit eine sehr fruchtbare Zusammenarbeit mit der Jugendherberge. Nicht selten fanden Vorträge für Schulklassen in den Räumen der Jugendherberge statt.

Erwin Horber war stets ein Förderer dieser Zusammenarbeit und unterstützte die Sternwarte in vielfältiger Hinsicht. Mit dem Modell der Planetenbahnen, welches unseren Vortragsraum zierte, hat er sich in der Sternwarte schließlich verewigt. 2015 wurde er für seine 30-jährige Vereinsmitgliedschaft geehrt.

Wir werden unserem Freund und Förderer Erwin Horber stets ein ehrendes Andenken bewahren.

Sonnenfinsternis am 21. August 2017 in den USA

Ein Reisebericht aus der Zukunft

von Jörg Baur und Frank Hegemann

Es wird also eines Tages mal etwas gewesen sein...?! Oder anders herum ... wer etwas erleben will, muss vorher planen!

Doch zuerst einmal die „nackten Zahlen“, damit man(n) planen kann:

- Die Finsternis findet am Montag, den 21. August 2017 von 18:49 (MESZ=Mitteuropäischer Sommerzeit) bis 22:02 MESZ statt.
- Zu sehen im Pazifik, Nord- und Südamerika, Atlantik und kleinen Bereichen von Europa, aber nicht wirklich in Deutschland (s. Grafik rechts oben)
- Sichtbarkeit der Totalität: von der Pazifik- bis zur Atlantikküste der USA
- Breite der Totalitätszone zwischen 62 km und 115 km
- Ortszeit über USA: von 10:16 PDT (PacificDayTime) bis 14:49 EDT (EasternDayTime)
- Längste totale Verfinsternung an einem Ort: 2 Minuten 40 Sekunden
- 22. Finsternis des Saroszyklus 145, max. Bedeckungsgrad der Sonne 106,21 %
- Während der kurzen Zeit der totalen Phase können Sterne 2. Größe gesehen werden
- Venus mit $-4^m,0$ das auffälligste Objekt, Mars hat $1^m,7$ und Jupiter $-1^m,8$
- Ereignis findet direkt im Sternbild Löwen am Hauptstern Regulus statt (s. Grafik rechts)

Aber die Vorfreude, also die Planungen für eine erfolgreiche „SoFi-Jagd“, ist doch wohl schöner als die nackten Zahlen.

Also, touristisch gesehen, sind die USA ja ein Land der unbegrenzten Möglichkeiten. Das



Pfad der totalen Sonnenfinsternis am 21.08.2017. Grafik: Google Earth

trifft in diesem Fall auch auf den Verlauf des Totalitätsstreifens zu. Da sich dieser Streifen quer übers Land zieht, kann jeder SoFi-Reisende hin, wo er möchte und das zu einigermaßen günstigen Preisen. Eine genaue Übersicht der Finsternis und zoombare Landkarten stellt die NASA in Verbindung mit Google über den Internet-Link: <https://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEgoogle/SEgoogle2001/SE2017Aug21Tgoogle.html> zur Verfügung. Sobald mit der Computermaus in den Zentralbereich der „SoFi“ geklickt wird, erhält man exakte Informationen zum gewählten Ort.



Artikel in der „Denver Post“ vom 8.6.1918. Quelle: Dever Post 1918

Im Jahre 1918, genauer gesagt am 8. Juni, war das mit dem Reisen und mal eben mit „Google“ nachschauen nicht so einfach. Vor fast genau 99 Jahren wurde in der „Denver Post“ zur damaligen Sonnenfinsternis der zum 2017er Ereignis fast identische Finsternis-pfad abgedruckt.

Doch halt: Ein paar weitere Zahlen sind vor der Buchung von Flug und Hotel im Jahre 2017 noch wichtig, sofern man „Wetter“ überhaupt in Zahlen fassen kann...

Wenn wir die Wetterverhältnisse der letzten Jahre am 21. August wissen möchten, gibt die Internetseite <http://eclipsophile.com/overview/> von Jay Anderson und Jennifer West in Verbindung mit NASA-Daten eine gute Übersicht.

Daraus wird ersichtlich, dass die Reise in Richtung Westen gehen sollte. Die besten Aussichten für gutes Wetter bestehen auf der vom Pazifik abgewandten Seite der „Cascade Mountains“ in den Bereichen der Städte Madras und Mitchell im Bundesstaat Oregon

und der Stadt Riverton im Bundesstaat Wyoming. In der Hoffnung das die „Statistiken nicht lügen“ haben Jörg und ich uns für die Gegend um „Canyon City“ in Oregon entschieden.

Diese Auswahl konnten wir sehr leicht aufgrund „Besichtigung vor Ort“ mit Google Earth treffen. Es scheint ein ruhiges Fleckchen Erde zu sein. Ohne viel Touristen, keine große Stadt, nur Natur! Um vor Überraschungen sicher zu sein, ist geplant, den Beobachtungsort einen Tag vorher zu besichtigen.

Somit wissen wir wohin! Natürlich bereits mit dem Gedanken: wie erreichbar? Und was machen wir die restliche Zeit dort? An dieser Stelle dauert die Finsternis ca. 2 Minuten und 7 Sekunden. Die geplante Reisedauer beträgt 10 Tage. Also wird Sightseeing gemacht – logisch. Ein großer internationaler Flughafen in der Nähe ist der Seattle Airport. Wird ab München direkt angefliegen – super!

Wenn man sich dann bereits ein Jahr vor dem Ereignis im Internet nach Reiseangeboten umschaut, ist, wenn eine SoFi-Gruppenreise angedacht ist, schon vieles ausgebucht. Aber wir möchten uns eine individuelle Reise zusammenstellen – also Flug, Hotels, POI's (Points of Interest) und natürlich der Mietwagen.

Mögliche POI's sind natürlich die Besichtigung der Boing-Flugzeugwerke direkt in Seattle oder das kleine Städtchen Astoria direkt an der Pazifikküste gelegen, in der die Westexpansion der USA abgeschlossen wurde. Nicht zu vergessen ist der nur 175 km von Astoria entfernte Mt. St. Helens, der im Mai 1980 mit einem verheerenden Vulkanausbruch auf sich aufmerksam machte. Nördlich davon ist der Mt. Rainier National



Finsternisverlauf über dem US-Bundesstaat Oregon. Grafik: Xavier M. Jubier

Park zu finden. Also viel unberührte Natur (wenn man von den tausenden Touristen absieht) mit bis zu 1000 Jahre alten Bäumen sowie Wasserfällen und Seen, Flüssen und Schluchten. Und dazu kommt noch Urlaubszeit der Amerikaner...

Also haben wir Anfang Oktober 2016 den Flug gebucht und bereits zwei Nächte im Best Western Hotel in Pendleton (ca. 140km zur Zentrallinie) reserviert. Die restlichen Reisedetails sind

zum jetzigen Zeitpunkt (12/2016) noch in Planung.

Hoffen wir, dass uns nach der verregneten Sonnenfinsternis in Shanghai 2009 - siehe Artikel in Astro-Amateur Nr. 128 - wieder einmal eine „sonnige Finsternis“ bevorsteht. Wenn es doch nichts mit dem Wetter wird, gibt es wieder Gelegenheiten in 2019 und 2020 in Südamerika oder wieder in den USA und Mexico am 8. April 2024. ■



Erweiterungsbau der Sternwarte am 24.04.2017: Die bisherige Toilette ist abgerissen, die Wand zum Aufenthaltsraum fehlt. Baustelle pur...!

VdS gründet neue Fachgruppe Astronomische Vereinigungen treffen sich in Heppenheim

von Harald Steinmüller

Vorgeschichte

Es ist schon ein paar Jahre her. Ob es im IYA 2009 war oder früher, weiß ich nicht mehr, aber das: Eigentlich wollte ich nur unsere anstehende Fotoausstellung als Veranstaltung auf der Homepage der VdS (Vereinigung der Sternfreunde e. V.) eintragen lassen. Das wurde mir damals allerdings verwehrt mit der Bemerkung, unsere Ausstellung wäre nur eine lokale Veranstaltung und die VdS würde nur überregionale Veranstaltungsangebote aufnehmen. Ich verkniff mir ein böses Antwortmail mit dem Hinweis, dass jedes noch so kleine Teleskoptreffen im Kalender gelistet wäre. Stattdessen machte ich mich (zugegeben, mit einigem Groll...) auf die Suche nach Sinn und Zweck unserer Mitgliedschaft im größten überregionalen Astronomieverein in Deutschland, dem immerhin eine beträchtliche Anzahl von Sternwarten und Astronomievereinen angehört.

Nach Gesprächen mit den „Gründervätern“ unserer Einrichtung kristallisierte sich heraus, dass die Mitgliedschaft in der VdS seinerzeit von unserem Verein angestrebt wurde, da sich damals Verbandsstrukturen abzeichneten. Nur - aus einem „Verband“ wurde nichts. Die VdS blieb ein überregionaler Verein zur Förderung der Astronomie.

Zwar schickte sich in den Folgejahren die VdS immer wieder an, überregionale Events zusammen mit den astronomischen Gruppierungen zu veranstalten (siehe Astronomietag), allerdings hatte ich immer wieder das Gefühl, dass trotz allem die Sternwarten

in punkto „Publicity“ letztendlich auf sich selbst gestellt waren. Ein überregionaler Werbeeffekt (für den in diesem Fall eigentlich die VdS zuständig gewesen wäre) blieb zu den „deutschlandweiten“ Astronomietagen leider aus.

Das war die Situation, bis sich schließlich doch etwas bewegte...

Das Podium

Vor einiger Zeit begann die VdS schließlich mit dem „Podium“ eine Plattform zu schaffen, wo sich Sternwarten präsentieren konnten - auch wenn dies vorerst mal nur auf eine Kurzvorstellung im VdS-Journal beschränkt blieb.

Irgendwann flatterte aber mal ein Email ein meinen elektronischen Briefkasten - Absender war das VdS-Podium. Dieses stellte sich in dem Email vor und gab an, eine engere Zusammenarbeit mit den Mitgliedssternwarten anzustreben. Die Bitte um Rückmeldung über unsere Ansichten hinsichtlich der VdS ließ ich dann auch nicht unbeantwortet.

Meine Kritikpunkte zeigten zu meiner Überraschung gleich Wirkung. Nach einem längeren Telefonat vereinbarte ich, zur nächsten Astromesse in Villingen-Schwenningen (AME) zu kommen um am VdS-Stand mit Astrid Gallus vom Podium persönlich zu sprechen.

Zum ersten Mal hatte ich das Gefühl, dass der VdS tatsächlich daran gelegen war, „ihre“ Sternwarten (es sind längst nicht alle deutschen Sternwarten Mitglied in der VdS!) zusammenzubringen und zu vernetzen. Meine Vorschläge, beispielsweise zu einer Aufteilung der VdS in Regionen

mit regionalen Treffen der Sternwarten, oder die Verbesserung des Service für die Mitgliedssternwarten, wurden zumindest interessiert aufgenommen. Das war 2014.

Ein Jahr später - wieder auf der AME - hatte sich noch nicht viel mehr getan. Allerdings erfuhr ich, dass das VdS-Journal Nr. 58 eine längere Vorstellung von Mitgliedssternwarten bieten würde. Hinsichtlich unseres 50-jährigen Jubiläums war das natürlich eine gute Gelegenheit, unsere Sternwarte ausführlicher darzustellen.

Und in diesem Journal gab es dann die Ankündigung eines Treffens der Sternwarten und Astronomievereine am 22. Oktober 2016.

Große Erwartungen

Natürlich war dieser Termin für mich eine persönliche Verpflichtung angesichts der Kritik, die ich im Vorfeld geübt hatte. So reiste ich an diesem regnerischen Oktobersamstag nach Heppenheim an der Bergstraße (Hessen). Dass der ursprüngliche Veranstaltungsort in der Starkenburg-Sternwarte aus Platzgründen verlegt werden musste, überraschte mich dann



doch ein wenig. Der Konferenzraum im „Viniversum“ der Bergsträßer Winzer eG füllte sich rasch. Genauso schnell kam ich mit anderen Sternfreunden aus allen Ecken der Republik ins Gespräch - und es bestätigte sich meine Vermutung, dass die Sternwarten und Astronomievereine keinesfalls Eigenbrötler sind, sondern den Austausch mit anderen Gleichgesinnten suchen.

Die Tagung begann mit der Begrüßung durch Otto Guthier, den Vorsitzenden der VdS. Insgesamt 33 Sternwarten und Astronomievereine, vertreten durch 65 Teilnehmer, aus allen Teilen Deutschlands waren gekommen, um einen wichtigen Schritt in Richtung Zusammenarbeit und Vernetzung untereinander zu tun.

In der anschließenden Vorstellung der Vereine (Redezeit je 3 Minuten) hatten die Teilnehmer Gelegenheit sich kurz zu ihren Erwartungen zu äußern, die auch gleich auf Merktzettel mitgeschrieben wurden. Dadurch kristallisierten sich mehrere Themengebiete heraus, zu welchen danach Arbeitsgruppen gebildet wurden. Themen waren.

Ich selbst meldete mich für das Thema Lobbyarbeit, welches gerade in unserer Sternwarte in letzter Zeit ein Thema war.

„...Ihr habt keine Lobby, es gibt keinen Fachverband, der eure Interessen vertritt...“ so lautete ein für mich fundamentaler Satz unseres früheren Landwirtschaftsministers Josef Miller, der als Vorsitzender Stiftungsvorstands der Bayerischen Staatsstiftung versuchte, für unseren Erweiterungsbau eine Unterstützung zu bekommen. Letztendlich waren seine Bemühungen erfolgreich, jedoch eine Mitgliedschaft der Sternwarte in einem Interessensverband hätte hier die Türen we-



Die Teilnehmer der Tagung im „Viniversum“ in Heppenheim/Bergstraße.
Aufnahme: VdS

sentlich schneller und womöglich sogar weiter geöffnet.

So ging es in der Arbeitsgruppe vorwiegend um die Schaffung von Werkzeugen, um die Anerkennung von Sternwarten und Astronomievereinen (speziell jene, die Öffentlichkeitsarbeit anbieten) als wichtige „Anbieter“ in den Bereichen Bildung und Kultur auf allen bildungspolitischen Ebenen zu verbessern. Eine Organisationsstruktur, die aussagekräftige, bundesweit gültige Zahlen bietet und damit den „politischen Hebel“ weiter oben ansetzen kann, sollte hierzu geschaffen werden.



Arbeitsgruppe „Lobbyarbeit“. Aufnahme: VdS

Die VdS mit ihren über 4.000 Mitgliedern, davon zahlreiche Sternwarten (aber halt nicht alle...), die ihrerseits viele Mitglieder mitbringen, hätte eigentlich schon die Größe und Reichweite, verfügt

jedoch über keine solchen Verbandsstrukturen. Dies war in den letzten Jahrzehnten nie das Ziel, in den Diskussionen der Tagungsteilnehmer wurde jedoch deutlich, dass ein Interessensverband, gleichgültig ob deutschlandweit oder regional organisiert, durchaus wünschenswert wäre. Davon aber sind wir aber auch nach der Tagung noch ziemlich weit entfernt, obwohl ein erster und wichtiger Schritt getan wurde.

Die Ergebnisse der vier Arbeitsgruppen (Vernetzung, Jugend-, Öffentlichkeits- und Lobbyarbeit) wurden den anderen Tagungsteilnehmern vorgestellt und kurz diskutiert. Positiv ist mir hierbei aufgefallen, dass die Teilnehmer mit den erarbeiteten Aspekten weitgehend einverstanden waren. Diese Einigkeit in wichtigen Sachfragen war auch notwendig, um den letzten Schritt - und das Ziel der Tagung - zu verwirklichen.

Fachgruppe „Astronomische Vereinigungen“

Als Verfechter der regionalen Einteilung der deutschen Sternwarten und Astronomievereine war es für mich doch eine gewisse

Genugtuung, als fünf Regionalgruppen gebildet wurden. Die bestehenden Gruppen „Astronomie Nord“ und „Astronomie West“ wurden durch die Regionalgruppen „Ost“, „Süd“ und „Mitte“ ergänzt. Als Ansprechpartner für die Regionalgruppe Süd wurde Thomas Hilger (Astronomie im Chiemgau e. V.) gewählt. Aufgabe der Regionalgruppe ist die Weiterverfolgung der bei dieser Tagung erarbeiteten Sachthemen und die Ausrichtung von Regionaltagungen.

Im nächsten Schritt galt es nun, eine neue Fachgruppe zu gründen. Diese sollte eine möglichst eindeutige Bezeichnung haben. Nach kurzer Diskussion einigte man sich auf den Namen „Fachgruppe Astronomische Vereinigungen“. Hiermit werden alle astronomischen Vereine mit oder ohne eigene Sternwarte und Astrogruppen unabhängig von der Mitgliederzahl angesprochen.

Als Fachgruppenverantwortlicher wurde Stefan Schwager von der Sternwarte Riesa/Sachsen gewählt. Sein Stellvertreter ist Rolando Dölling, Observatorium Aurora/Baden-Württemberg. Fachgruppenredakteur ist Roland Zahn vom AK Astronomie am Geoskop/Rheinland-Pfalz.

Passender Ausklang

Die Veranstaltung endete mit einem Gruppenfoto aller Teilnehmer. Der Veranstaltungsort „Universum“ bot einen passenden Rahmen (man beachte das Wortspiel mit „Universum“...). Anschließend gab es noch Gelegenheit, die über der Stadt gelegene Starkenburg-Sternwarte zu besichtigen. Carolin Liefke führte uns durch die Räumlichkeiten. Der Abend klang ebenso passend im Restaurant „Halber Mond“ in Heppenheim aus.

Ich bin jetzt gespannt, was sich in den nächsten Monaten und Jah-



Die Teilnehmer sind sichtlich zufrieden mit dem Ergebnis der Tagung.
Aufnahme: VdS

ren in der Regionalgruppe Süd tut und wie sich die ganze Fachgruppe weiterentwickelt. Meine Erwartungen wurden zumindest mal erfüllt. Jetzt gilt es, die Sternwarten und Astronomievereine zusammenzubringen und die Fachgruppe mit „Leben“ zu erfüllen. Wer weiß, vielleicht ist unsere Sternwarte

eines Tages (wenn unser Bau fertiggestellt ist) Gastgeber einer Regionaltagung Süd. Ich freu mich schon darauf... ■

Quellen

VdS Journal für Astronomie Nr. 58 und Nr. 60



Erster Vereinsabend im provisorischen neuen Aufenthaltsraum am 14.04.2017: Der vorübergehende Umzug ins neue Nordgebäude markiert einen wichtigen Meilenstein. Er war notwendig, um während der Umbauarbeiten den aktiven Mitgliedern weiterhin ein „Vereinsheim“ zu bieten.

Das Wetter in Ottobeuren 2016

beobachtet von Alexander Socher

Rückschau

Der Januar begann sehr mild, mit Temperaturen weit über Null Grad. In dieser Zeit gab es keine Nachtfroste und Schnee war auch kein Thema. Allerdings wurde es dann zur Mitte des Monats hin doch wieder kalt mit Dauerfrost und etwas Schneefall. Bei klarem Himmel in der Nacht wurde es in dieser Zeit empfindlich kalt, mit einer von mir gemessenen Tiefsttemperatur von bis zu -17°C . In manchen Muldenlagen im Günztal war es bestimmt noch etwas kälter. Dieses Wintergastspiel war nur von kurzer Dauer und gegen Ende des Monats wurde es wieder mild mit zum Teil sogar zweistelligen Plusgraden.

Der Februar begann, wie der Januar endete: viel zu mild für diese Jahreszeit. „Achterbahnwetter“ herrschte in den ersten Tagen dieses Monats. Zuerst warm mit Regen, danach wieder kalt mit Schnee, und schließlich wieder Regen und Sturm mit bis zu 100 km/h Windstärke, danach wieder kühler und Schnee. Mitte des Monats herrschten schließlich teils schon Frühlingstemperaturen, so dass die Vegetation so langsam begann loszulegen, ehe es zum Ende hin nochmal winterlich und kalt wurde.

Der März begann spätwinterlich mit Schneefällen und kalten Temperaturen. Dieser sogenannte „Märzwinter“ schlug in diesem Jahr wieder voll zu und es wurde nur ganz zögerlich wieder milder. Die Schneeschmelze ließ sich auch sehr viel Zeit. Doch schließlich gelangte der lang ersehnte Frühling, mit Sonnenschein und Vogelgezwitscher, doch noch mit

einer südwestlichen Luftströmung zu uns ins Allgäu und der Monat endete mit recht freundlichem Wetter.

Der April begann mit ein paar milden Tagen und auch die Sonne ließ sich öfters mal am Himmel blicken. Leider wurde es Mitte des Monats wieder kühler und Tiefdruckgebiete mit Regen im Gepäck zogen über uns hinweg. Ende des Monats wurde es sogar so kalt, dass wieder Schnee fiel und es am Morgen Frost und Rauhreif gab. Am 27. April fielen über Nacht ca. 17 cm Schnee. Die Folge war unter anderem „Schneebruch“ bei bereits belaubten Bäumen und Sträuchern. So spät im Frühjahr kommt das auch nicht jedes Jahr vor.

Der Mai begann mit mildem und sonnigem Frühlingwetter bei angenehmen Temperaturen. Leider wurde es pünktlich zu den sogenannten „Eisheiligen“ wieder empfindlich kühl mit Schneefall in den Bergen. Die Landwirte hat es bestimmt gefreut, denn der Mai war mit viel Regen wieder ziemlich nass. Erst zum Ende des Monats wurde es wieder etwas milder und sonniger. Die Heizung zuhause im Keller musste leider wegen der mitunter ziemlich kalten Nächte bis Juni ihre Arbeit verrichten. Der letzte Frost in diesem Frühjahr herrschte frühmorgens am 5. Mai.

Mit starker Gewittertätigkeit begann der Juni. Es regnete im ersten Sommermonat fast ohne Unterbrechung oft tagelang und es gab nur wenig Sonnenschein. Man konnte dieses Jahr gut beobachten, wie überdurchschnittlich der Boden mit Wasser gesättigt war. Auf

vielen Feldern herrschte im Juni „Sumpfgelände“. Die sogenannte „Schafskälte“ hielt zwar heuer keinen Einzug ins Allgäu, von sommerlichen, warmen und sonnigen Tagen war das Wetter aber trotzdem weit entfernt. Immerhin eine Handvoll schöner Tage gab es aber dann doch noch. Zweimal knackten wir hier in Ottobeuren die 30-Grad -Marke. Der Juni endete zwar mild, aber feucht.

Im Juli gab es schließlich nach einer sehr warmen Anfangsphase einen ziemlichen Kaltlufteinbruch, der fast eine Woche lang anhielt und im Gebirge oberhalb von 1700 Metern nochmals Schnee fielen ließ. In diesem Zeitraum fiel bei uns im Allgäu, wie schon so oft in diesem Sommer, sehr ergiebiger Regen. Insgesamt gesehen, war auch dieser Monat wieder sehr nass. Allerdings gab es dann zum Ende hin noch ein paar schöne und trockene Sommertage.

Im August herrschte zumeist unbeständiges mildes Wetter mit einigen verregneten, aber auch sehr sonnigen Tagen. Schauer und Gewitter hielten sich in unserer Gegend in Grenzen. Ende des Monats wurde es sogar nochmals hochsommerlich warm.

In der ersten Septemberhälfte konnte man wegen des wunderschönen Spätsommers sogar noch baden. Die Temperaturen reichten sogar fast an die 30-Grad -Marke heran. Der letzte Badetag im Ottobeurer Freibad war im vergangenen Sommer der 16. September. Nicht in jedem Jahr kann man so lange ins kühle Nass springen. Bis auf vereinzelt auftretende Regentage herrschte im September alles in allem eher

sommerliches als herbstliches Wetter. So ganz nebenbei bemerkt, hatte der Bodensee am 30.09.2016 noch eine Temperatur von 19°C und damit je nach Wärmeempfinden eine Badetemperatur. Der Bodensee ist wegen der großen Wassermenge von ca. 48 km³ ein riesiger Wärmespeicher und kühlt im Herbst langsamer aus als andere Voralpenseen, aber dieser Wert ist wirklich außergewöhnlich.

Im Oktober kam schließlich die merkliche Abkühlung, mit windigem, kühlem und regnerischem Herbstwetter. Diese niedrigen Temperaturen hielten einige Tage an und erst in der zweiten Oktoberhälfte wurde es nochmals wärmer und sonniger. Allerdings gab es wegen der nun schon erheblich längeren Nächte bei wolkenlosem Himmel am 6. Oktober den ersten Nachtfrost in Ottobeuren.

Der November begann noch freundlich mit milden Temperaturen und Sonnenschein, wobei es aber in der zweiten Novemberwoche die ersten winterlichen Grüße

mit Schneefall bis in tiefe Lagen gab. Wegen der Schneedecke waren die Nachtfroste in diesem Zeitraum besonders kalt. Insgesamt beherrschten Wolken und eher trübes Wetter den November und die Sonne zeigte sich leider eher selten. Zu Monatsende gab es schließlich noch ein sonniges Intermezzo mit allerdings eisigen Temperaturen.

Fast den gesamten Dezember über herrschten sehr stabile Hochdruckwetterlagen. Es gab so gut wie keinen Niederschlag und zudem schien sehr oft die Sonne. Hochnebelverhangene, bedeckte Tage, die sonst bei solchen Wetterlagen im Alpenvorland üblich sind, gab es so gut wie gar nicht. Der Dezember war wohl einer der trockensten der letzten Jahre, wobei die Durchschnittstemperatur in diesem Monat einen Normalwert von +1,0°C hatte.

Zusammenfassung

Im Jahr 2016 lag an 33 Tagen eine geschlossene Schneedecke.

Frosttage gab es nur 104. Unter Frosttagen versteht man in der Meteorologie Tage mit einem Temperaturminimum von 0°C. Eistage, d. h. Tage mit einem Temperaturmaximum von 0°C, gab es 13.

Von den 40 Sommertagen waren lediglich 4 Tropentage. Von einem Sommertag spricht man, wenn die Temperatur über 25°C steigt. Bei einem Tropentag klettert die Temperatur auf über 30°C.

141 klare Nächte gab es in diesem Jahr, was somit etwas über dem Durchschnitt liegt. Die Jahresdurchschnittstemperatur im Günztal lag bei ca. +8,8°C. Somit war das Jahr 2016 vom Jahresmittelwert her gesehen etwas zu mild. Der Normalwert liegt in unserer Gegend bekanntlich bei ca. +8,0°C.

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die wichtigsten Wetterdaten im Vergleich zu den letzten 15 Jahren.

Jahr	Tage mit geschlossener Schneedecke	Nächte mit wolkenlosem Himmel	Sommertage (über +25°C)	Tropentage (über +30°C)	Frosttage	Eistage (Tage mit Dauerfrost)	weiße Weihnachten in Ottobeuren	Gewitter über Ottobeuren
2002	–	–	43	6	75	23	nein	–
2003	91	148	80	21	126	42	ja	–
2004	84	132	35	1	120	41	ja	–
2005	91	129	34	4	120	62	ja	–
2006	93	139	45	7	113	53	nein	–
2007	57	153	27	4	88	22	ja	–
2008	49	134	35	2	101	25	nein	–
2009	66	138	32	3	105	39	ja	–
2010	112	106	32	9	121	64	ja	–
2011	39	148	35	3	100	25	nein	–
2012	63	117	38	9	110	38	nein	–
2013	37	113	37	13	122	44	nein	–
2014	16	119	22	4	79	6	nein	–
2015	59	143	30	18	92	23	nein	16
2016	33	141	40	4	104	13	nein	15

Die Isartal-Sternwarte

von Wolfgang Forth

Anfang Juli nahm ich Kontakt mit Christian Müller auf, dem 2. Vorstand von der Isartalsternwarte in Königsdorf-Rothmühle, da mir die neu gebaute Sternwarte in einem Bericht des VdS-Journals Nr. 58 auffiel. Nach einem ersten informativen Austausch per Mail wurde ein kurzfristiger Besuch zum Sommerfest des Vereins am 30. Juli 2016 vereinbart.

Zusammen mit Harald Steinmüller, Dietmar Klimenta machte ich mich gespannt auf den Weg, um neue inspirierende Ideen für unseren anstehenden Bau zu bekommen. Interessant waren für uns vor allem die Beobachtungsplattform und die außenliegende Stahltreppe, die beim Neubau auch bei uns in der Planung waren.

Bei schönstem Wetter konnten wir alle Räumlichkeiten der Isar-

taler Kollegen besichtigen und das CDK24, ein 24-Zoll-Teleskop von PlaneWave Instruments, welches in einer 5,50 m Kuppel montiert ist, begutachten. Auf der großen



Dachterrasse waren noch weitere mobile Geräte aufgestellt und ermöglichten den Gästen einen Blick auf die Sonne.

Die umfangreiche Besichtigungstour durch die Räumlichkeiten klang auf der Terrasse bei Kaffee und Kuchen aus. Dabei bot sich uns auch noch die Möglichkeit, uns mit Kollegen von weiteren bayerischen Sternwarten auszutauschen und alte Kontakte wieder aufzufrischen.

Wir beglückwünschen den Verein Isartalsternwarte e.V. zu ihrer neuen und gelungenen Sternwarte und freuen uns schon auf einen Gegenbesuch. ■

Die Isartal-Sternwarte (unten) mit ihrem Hauptinstrument (links)



Ferienprogramm 2016 - ein fester Bestandteil des Jahresprogramms

von Robert Blasius

Es ist mittlerweile gute und wichtige Tradition, dass sich die Allgäuer Volkssternwarte an dem Ferienprogramm des Kinderschutzbundes und des Touristikamtes Ottobeuren beteiligt.

Dabei werden in der Zeit der großen Ferien in Ottobeuren verschiedenste Aktivitäten organisiert. Alljährlich findet im Frühjahr ein Treffen mit den Organisatoren statt und es wird der Katalog mit Aktivitäten erstellt.

Anmelden dürfen sich die Kinder im Touristikamt Ottobeuren, den Unkostenbeitrag spenden wir in kompletter Höhe dem Kinderschutzbund.

2016 nahm die Sternwarte an zwei Terminen teil und präsentierte den Kindern und Jugendlichen am 24. August eine „Sternbildreise“ und am 27. August einen „Sonnen-Samstag“.

Die Sternbildreisen ähneln im wesentlichen der bekannten Fernglasnacht. Wir laden dazu Kinder und Jugendliche ab 10 Jahre und deren Erziehungsberechtigte ein.

Wichtig dabei ist, dass die Kinder ihre eigenen Ferngläser mitbringen dürfen und sollen. Leider war die Resonanz dieses Jahr nicht so gross, so dass wir uns entschlossen, das Ferienprogramm Westerheim zu dieser Veranstaltung einzuladen. So kamen an diesem Abend 16 Kinder und 6 Erwachsene, teilweise mit ihren eigenen Ferngläsern und jeder Menge Motivation.

Nach einer kurzen Vorstellung begannen wir mit dem Einführungsvortrag, einer abgespeckten Version des Vortrags zur Fernglasnacht und dem Video zu unseren Sommersternbildern.

Währenddessen baute Johannes unser Grossfeld-Bino auf und machte das 60-cm-Spiegelteleskop für die Beobachtungsnacht bereit.

Nach dem theoretischen Programmteil im Vortragsraum ging es auch schon nach draussen.

Was soll man noch schreiben? Es war für Johannes und mich fast schon eine Offenbarung! Wir machen einige Führungen im Jahr, darunter sind natürlich auch viele Führungen speziell für Kinder. Diese verlaufen „normal“, wie jede andere Führung auch. Man macht in gewohnt professioneller Manier die Vorträge und Beobachtungen am großen Teleskop. Das funktioniert auch prima, aber die Kinder aus Westerheim zeigten uns, was sie wirklich wollen.

Es war eine richtige Freude zu erkennen, wie die Kinder sich engagierten. Johannes und ich hatten einen ruhigen Job. Plötzlich liefen 16 Kinder um uns herum, gingen an die Geräte, riefen sich zu, was es Tolles zu sehen gab, erkundeten mit ihren eigenen Ferngläsern den Nachthimmel, fragten immer wieder nach und hatten bis weit nach 23 Uhr einen extrem großen Elan und einen schier unbändigen Beobachtungsdurst.

Es war tatsächlich irgendwie verrückt. Sonst sitzen die Kinder bei den Führungen da, schauen einmal durchs Teleskop, nicken verständlich und gehen wieder an ihren Platz. Nicht, dass ihnen langweilig wäre, aber die Begeisterung, die wir an diesem Abend erleben durften, hatte ich bis dahin noch nicht gesehen!

Drei Tage später veranstalteten wir am Samstag, 27. August, einen

Sonnen-Samstag für die Kinder unseres Ortes.

Für diese Veranstaltung hatten wir neun Anmeldungen und bis auf ein Mädchen, das krankheitsbedingt absagen musste, sind auch alle pünktlich um 14 Uhr gekommen. Wir konnten den Kindern an diesem Samstag bei Kaiserwetter auch einiges an Programm bieten.

Wie bei unseren Führungen üblich, begannen wir mit einer kurzen Vorstellung des Tagesablaufs und unserem einführenden Video zur Sonne. Das Programm bestand im Weiteren in der Beobachtung der Sonne an unseren Teleskopen im Weißlicht und H-Alpha.

Die Kinder zeigten dort das weiter oben beschriebene Verhalten. Jeweils zwei der Kinder beobachteten an den Teleskopen, nicht besonders lange und intensiv, während die anderen Kinder eher umständlich bei Laune gehalten werden mussten. Aber Johannes und ich hatten ja noch etwas in petto – so, dass sich unsere Erfahrung bezahlt machte.

Während Johannes mit den Kindern die Beobachtung weiterführte, gestaltete ich den Vortragsraum in eine Bastelecke um. Die Stühle wurden beiseite geräumt

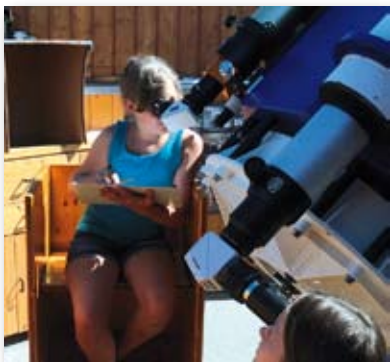


Mit sichtbarer Freude werden die Sonnenfinsternisbrillen gebastelt.

und zwei der großen Tische aufgebaut, Scheren und Kleber wurden verteilt.

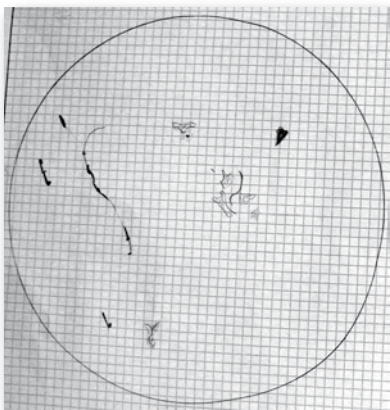
Die Kinder wurden in zwei Gruppen aufgeteilt. Eine Gruppe fing zunächst an, die Sonne mittels von uns bereitgestellter Vorlagen zu zeichnen, während die andere Gruppe begann, mit Hilfe der Bastelvorlage ihre eigene Sonnenbeobachtungsbrille zu basteln.

Dabei zeigte sich ein erstaunlicher Unterschied zwischen den Jungs und den Mädchen: Während die Mädchen voller Akribie und Detailverliebtheit die Sonneneroberfläche zeichneten (Bild unten), waren die Jungs Feuer und Flamme bei der Bastelarbeit.



Die Qualität der unten abgebildeten Sonnenzeichnung ist für ein 11-jähriges Mädchen sehr erstaunlich und braucht sich nicht hinter den Ergebnissen manches langjährigen Sonnenbeobachters zu verstecken.

Natürlich steht bei uns Sicherheit an oberster Stelle. Bevor die Kinder also ihre Brillen das erste



Mal an der Sonne probieren durften, wurden diese von uns einer eingehenden Prüfung unterzogen (Bild unten). Jedoch war keine der Brillen zu beanstanden.



Anschließend wurden die Gruppen getauscht, so dass jeder eine Sonnenfinsternisbrille basteln konnte und jeder am Teleskop die Möglichkeit bekam, zu zeichnen. Nach dem beide Gruppen getauscht und alle Stationen abgeschlossen waren, trafen wir uns noch auf der Wiese vor der Sternwarte, um dort mithilfe einer Lupe und der Kraft der Sonne ein Feuer zu entfachen.

Nach ein paar Versuchen gelang uns das auch, so dass die Kinder gegen 17 Uhr von ihren Eltern abgeholt werden konnten.

Die beiden Veranstaltungen

zeigten uns, dass Kinder in Gruppen viel gefordert werden müssen und bei Gruppenarbeiten jeder für sich eine Aufgabe erledigen sollte. Die Motivation und der Spaß der Kinder war an diesen beiden Terminen unglaublich groß und wir werden überlegen, die Fernglasbeobachtung auch bei Geburtstagsführungen in kleinerer Variante in das Programm aufzunehmen, um speziell für unsere kleinen Gäste ein angepasstes Beobachtungsprogramm bieten zu können.

Für 2017 werden wir uns wieder am Ferienprogramm beteiligen und haben uns dafür als Idee eine Beobachtungsnacht im Kneipp-Aktiv-Park ausgedacht. Aufgrund der Bauarbeiten an unserem Gebäude müssen wir ausweichen, wollen aber die Tradition Ferienprogramm auch dieses Jahr unbedingt fortführen. Wir hoffen, an diesem Ort innerhalb Ottobeurens mehr Kinder motivieren zu können als beim letzten Mal.

Das Treffen stand zum Zeitpunkt, als der Artikel entstand noch aus, aber wir sind positiv gestimmt, dass wir dieses Jahr im August die erste „SP.OT“ („Starparty Ottobeuren“) im Kneipp-Aktiv-Park veranstalten können.



29.04.2017: Ausblick nach dem Durchbruch der westlichen Außenwand des Aufenthaltsraums.

Berichte aus Sternwartenbetrieb und Vereinsleben

Redaktioneller Beitrag

Vereinsaktivitäten Sonnwendfeier

Am 18. Juni trafen sich mehrere Mitglieder zu einer Feier anlässlich der bevorstehenden Sommersonnenwende. Der leider sehr kühlen Witterung wurde mit einem heißen Grill und dem obligatorischen Sonnwendfeuer (in einer Feuerschale) begegnet.



Über dem offenen Feuer wurden Stockbrot, Würstchen und Marshmallows gebraten. Herzlichen Dank an alle Aktiven, die zu dieser Feier beigetragen haben.

Besuch von der Olbers-Gesellschaft

Am 1. Juli erhielt die Sternwarte Besuch von Holger Voigt, Vorsitzender der Olbers-Gesellschaft in Bremen. Er war mit seiner Familie auf Urlaubsreise und machte einen Zwischenstopp in Ottobeuren. Da an diesem Freitagabend die Sternwarte ohnehin



geöffnet war, konnten wir unserem Kollegen gleich den Ablauf unseres Führungsbetriebs zeigen. Während der Sonnenbeobachtung durch unseren Coronado erzählte uns Herr Voigt über die Arbeit an der Olbers-Sternwarte in Bremen. Seither sind wir in Kontakt und tauschen unsere Vereinspublikationen aus.

Vortrag für aktive Mitglieder

Nachdem unser Mitglied Dr. Dieter Egger bereits 2014 einen Vortrag mit dem Thema „Hyper-Kugeln und ihre Oberflächen“ vor interessierten Mitgliedern gehalten hatte, konnte er für den 16. Juli 2016 für einen Folgevortrag gewonnen werden.

Aufbauend auf den letzten Vortrag, stellte er unter dem Titel: „Raum, Zeit, Geometrie“ sein Modell-Universum vor, das weder „dunkle Materie“ noch „dunkle Energie“ benötigt. Im Anschluss gab es eine rege Diskussion der Mitglieder über das vorgestellte kosmologische Modell.

Grillfest

Am 23. Juli fand unser alljährliches Vereinsgrillfest statt. Trotz des regnerischen Wetters fanden knapp 20 Mitglieder den Weg zur Sternwarte. Gegrillt wurde natürlich draußen und im Vortragsraum konnten neben den selbstgemachten Salaten auch andere Leckereien gekostet werden. Herzlichen Dank an alle Mitglieder, die für den Abend alles beigesteuert haben.

Astronomiemesse

Am 10. September fand die alljährliche Astronomiemesse in

Villingen-Schwenningen statt. Mehrere Mitglieder waren vor Ort um sich über das aktuelle Angebot in der Amateurastronomie zu informieren. Timm Kasper hatte mit seinem Fotoservice einen eigenen Stand.

Öffentlichkeitsarbeit Sonnensonntage:

Wetterbedingt konnten nicht alle geplanten Termine im letzten Jahr durchgeführt werden. Trotzdem waren wir das ein und andere Mal mit unseren mobilen Sonnenteleסקopen am Marktplatz aktiv, was dann auch von der Bevölkerung gerne angenommen wurde. Herzlichen Dank an alle Aktiven, die sich an diesen Sonntagen für die Sternwarte zur Verfügung halten.

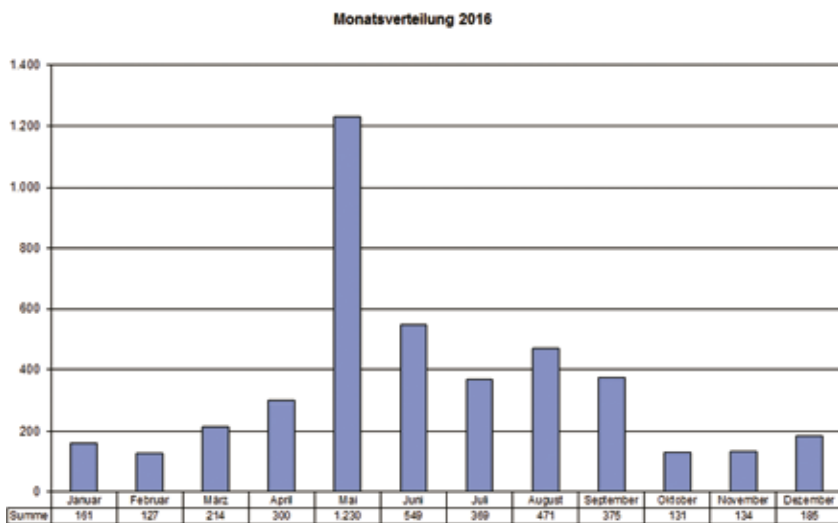
Bedingt durch die besondere Belastung der aktiven Mitglieder während der Bauphase werden die Sonnensonntage 2017 in reduzierter Anzahl angeboten.

Besucherstatistik

Mit insgesamt 4246 Besuchern war das vergangene Jubiläumsjahr zum 50-jährigen Bestehen der Allgäuer Volkssternwarte eines der erfolgreichsten der letzten 10 Jahre.

Das Führungspersonal wendete über 1000 ehrenamtliche Stunden für die 146 Führungen auf. Die erfolgreichste Veranstaltung war die Jubiläumsfeier Anfang Mai, welche über 1000 Besucher nach Ottobeuren zur Fotoausstellung und Sonnenbeobachtung lockte.

Die Anzahl der Gruppen der Jugendherberge Ottobeuren stieg im Vergleich zum Vorjahr etwas an. 42 Gruppen (2015: 34) mit



Die Grafik verdeutlicht, dass neben dem Spitzenmonat Mai (bedingt durch die Jubiläumsfeier) die Monate Juni - September die besucherstärksten sind.

1094 (906) Jugendlichen buchten im Rahmen des Herbergsaufenthalts eine Sternwartenführung.

Vorangemeldete Besuchergruppen können auch regional zugeordnet werden. Demnach ergibt sich eine Herkunftsverteilung dieser Besucher (1919 Personen) wie folgt:

- Lankreis Unterallgäu: 641 (33,4 %)
- Stadt Memmingen: 51 (2,7 %)
- Landkreis Oberallgäu mit Kempten: 464 (24,2 %)
- Landkreis Ostallgäu mit Kaufbeuren: 72 (3,8 %)
- Landkreis Neu-Ulm: 43 (2,2 %)
- Sonstige Herkunft (überwiegend über Jugendherberge): 648 (33,8 %)

Besucher der öffentlichen Führungen und Veranstaltungen, die nicht regional zugeordnet werden können, kommen derweil überwiegend aus dem Landkreis Unterallgäu und der Stadt Memmingen.

Aber auch das hohe Gästeaufkommen in Ottobeuren und aus Bad Grönenbach spiegelt sich in den Besucherzahlen der Sommermonate wider: Mehr als 60 % der Gäste der Freitags-

führungen nutzten die vielen schönen Abende von Mai bis September für eine Führung mit Himmelsbeobachtung.

Vortragsprogramm

In Zusammenarbeit von Robert Blasius und Harald Steinmüller werden die monatlichen Vortragsprogramme zusammengestellt und an die lokale Presse weitergegeben. So erscheinen die Termine regelmäßig im Ottobeuren Live und in der lokalen Presse.

Infoblatt

Das quartalsweise erscheinende Infoblatt wird zuverlässig von Frank Hegemann erstellt. Es liegt in den Hotels, Touristikamt Ottobeuren und in der Sternwarte aus. Es kann ebenfalls von unserer Homepage als PDF Datei heruntergeladen werden.

Internet

Die Termine bei Facebook werden laufend von Wolfgang Forth aktualisiert und versorgt zusammen mit Robert Blasius die interessierten Leser mit aktuellen Infos über die Sternwarte und sämtlichen astronomischen Neuigkeiten. Inzwischen verzeichnet

die Facebook-Seite schon über 400 „Likes“.

Astro-Amateur

Ebenso danken wir den Autoren der diversen interessanten Artikel für unseren Astro-Amateur und Harald Steinmüller für die umfangreiche Gestaltung des Layouts für unsere Vereinszeitschrift. Der Astro-Amateur ist Arbeitsbericht und Vereinschronik zugleich.

Jubilare

Seit dem letzten Astro-Amateur gab es natürlich in unserem Kreise wieder einige Jubilare.

Wir gratulieren folgenden Mitgliedern nachträglich zu ihren „runden“ Geburtstagen und wünschen weiterhin viel Gesundheit und Spaß an der Astronomie.

75 Jahre

Dr. Hartmut Renz
Wilhelm Paulsteiner
Michael Kuhn
Elwina Stadler

50 Jahre

Jörg Baur

40 Jahre

Robert Blasius

30 Jahre

Sabrina Kasper

Langjährige Mitgliedschaft

2016 konnten wieder einige Mitglieder auf eine langjährige Mitgliedschaft zurückblicken.

Die Allgäuer Volkssternwarte bedankt sich bei folgenden Mitgliedern für ihre langjährige Mitgliedschaft und Unterstützung der Sternwarte:

35 Jahre

Wolfgang Forth

30 Jahre

Dr. Manfred Kräutler
Christian Paulsteiner
Wilhelm Paulsteiner

25 Jahre

Wolfgang Mühlbauer
Dr. Harald Skudel

20 Jahre

Gerhard Effenberg
Werner Fischer
Simone Förg
Alfred Öttel
Helmut Scholz

Gratulation

Wir gratulieren unserem Mitglied Manuel Fernbacher und seiner Frau Steffanie zur Geburt ihres Sohnes Tristan Franzisc

Unsere beiden Mitgliedern Martina und Robert Blasius gratulieren ebenfalls wir zur Geburt ihres Sohnes Benedikt.

Neue Mitglieder

Wir begrüßen unsere Neuen Mitglieder und wünschen ihnen viel Freude in unserem Verein:

- Alois Berger Präzisionsdrehteile GmbH & Co. KG, Ottobeuren
- Berger-Haggenmiller Karin, Ottobeuren
- Blasius Benedikt, Ottobeuren
- Elsner Dieter, Ottobeuren
- Fernbacher Tristan Francisc, Ottobeuren
- Forth Michelle Sarah, Ottobeuren
- Gerhát Ildikó, Ottobeuren
- Huber Manuela, Türkheim
- Huber Sepp, Ottobeuren
- Leiß Sophia, München
- Neß Peter, Ottobeuren
- NOVOFLEX Präzisionstechnik GmbH, Memmingen
- Poppeler Markus, Ottobeuren
- Pust Karin, Friedrichshafen

Vereinstätigkeiten Buchführung

Wir danken Renate Forth, für die jährliche Buchhaltung der Sternwarte und für die fachgerechte Aufbereitung für unseren Kassenprüfer Peter Keppeler Dieser erstellte für den Verein wieder kostenlos den Finanzbericht, der die Grundlage für den Kassenbericht für die Mitgliederversammlung bildet. Herzlichen Dank für diese wichtige jährliche Tätigkeit.

Putzdienst

Wir danken den fleißigen aktiven Mitglieder für den wöchentlich durchgeführten Putzdienst. Dieser ist schon seit vielen Jahren wichtiger Bestandteil für den Erhalt unseres Sternwartengebäudes.

Spendenauf Ruf

Wir bitten alle Mitglieder und Förderer der Allgäuer Volkssternwarte um eine Spende, um unseren Verein bei den vielfältigen und notwendigen laufenden Ausgaben zu unterstützen. Wir sind über jede finanzielle Hilfe sehr dankbar.

Stiftung „LandZunge“

Ein überraschendes Geschenk überbrachte kürzlich Altlandrat Dr. Hermann Haisch. Über einen Betrag von knapp 570 Euro freuten sich bei der Übergabe des



symbolischen Schecks Harald Steinmüller und Wolfgang Forth. Dr. Haisch hatte sich als Vorsitzender des Kuratoriums der Stiftung LandZunge für eine Förderung der Sternwarte eingesetzt.

Das Projekt „LandZunge“ ist ein Zusammenschluss aus zahlreichen Gasthöfen und Firmen aus dem Allgäu und angrenzenden Oberschwaben mit dem Ziel, die Kulturlandschaft und ländliche Gastronomie zu fördern und regionale Produkte zu vermarkten. Die 2009 aus der Taufe gehobene Stiftung fördert gemeinnützige Projekte unter anderem im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit.

Termine

Vortragsprogramm im Mai

05.05. - 19.30 Uhr:

Der Mond - die Sonne der Nacht

12.05. - 19.30 Uhr:

Jupiter - Gigant am Himmel

19.05. - 19.30 Uhr:

Unser Sonnensystem

26.05. - 19.30 Uhr:

Faszination Astronomie

Sonnensontage

Aufgrund der fortschreitenden Bauarbeiten finden die Sonnensontage dieses Jahr nicht in der Sternwarte statt, sondern weitgehend am Marktplatz (nur bei schönem Wetter). Die Termine sind:

07.05. / 11.06. / 16.07. /

17.09. / 08.10.,

jeweils 14 bis 17 Uhr.

Vereinsgrillfest

Sa., 29.07.2017

Wir möchten uns bei allen Spendern für die wichtigen Geldspenden an unseren Verein bedanken. Gerade in der aktuellen Bauphase, sind wir für jede finanzielle Unterstützung

Privatpersonen:

Berger, Oswald, Ottobeuren
Berghofer, Inge, Stuttgart
Bitzer, Robert, Hawangen
Börner, Lothar, Dr., Memmingen
Egger, Dieter, Dr., München
Fackler, Franz, Dr., Ottobeuren
Fickler, Georg, Erkheim
Förg, Thomas, Memmingen
Forth, Heinrich und Renate, Ottobeuren
Fuhrmann, Hannelore, Ottobeuren
Grum, Ruth, Ottobeuren
Heidrich, Horst, Dr., Obergünzburg
Heim, Lydia, Oberstaufen
Hoppe, Lars, Dr., Dietmannsried
Horber, Erwin und Anna, Ottobeuren
König, Andreas, Ottobeuren
Leiß, Sophia, München
Marx, Udo, Legau
Mayer, Rita, Ottobeuren
Mahler, M. und G., Ottobeuren
Miller, Günther, Wessling
Nagel, Erich, Dr., Ottobeuren
Peschek, Waltraud, Vöhringen
Pfluger, Johannes, Memmingen
Pust, Hans-Joachim und Karin, Friedrichshafen
Renz, Hartmut, Dr., Kempten
Rohner, Vrony, Widnau/CH
Rohrmeir, Anton, Ottobeuren
Santihanser, Renate, Trunkelsberg
Scheule, Reinald, Ottobeuren
Schnür, Claudia, Ottobeuren
Schnür, Florian, Pullach
Schrödl, Manfred, Dr., Ottobeuren
Schweiger, Martin, Ottobeuren
Zwick, Magnus, Schongau

dankbar und wir würden uns natürlich freuen, wenn wir auch dieses Jahr wieder eine so hohe Spendenbereitschaft erfahren können, um unseren Bau zu vollenden.

Firmen:

Abbruzzesi Flachdachabdichtungen GmbH, Ottobeuren
Alois Berger Präzisionsdrehteile GmbH & Co. KG, Ottobeuren
Christ Packing Systems GmbH & Co. KG, Ottobeuren
Dorr GmbH & Co. KG, Memmingen
Ehrmann AG, Oberschöneck
HLO Elektroplanung GmbH, Kaufbeuren
Konrad Kleiner GmbH & Co. KG, Mindelheim
Lionsclub Kempten-Cambodunum
Metzgerei Adolf Baur GmbH, Ronsberg
Möntmann & Kollegen, Memmingen
MULTIVAC Sepp Haggenmüller SE & Co. KG, Wolfertschwenden
NOVOFLEX Präzisionstechnik GmbH, Memmingen
Sparkasse Memmingen-Lindau-Mindelheim, Fil.Ottobeuren

Zuschüsse:

Landkreis Unterallgäu
Marktgemeinde Ottobeuren
Bayerische Landesstiftung
Sparkassenverband Bayern
Deutsches Jugendherbergswerk, LV Bayern
Alois-Goldhofer-Stiftung
Bezirk-Schwaben-Stiftung für Kultur u. Bildung
Marktgemeinde Bad Grönenbach
Gemeinde Wolfertschwenden
Stadt Memmingen
Kultur- und Sozialstiftung der Genossenschaftsbank Unterallgäu
Gemeinde Memmingerberg
Kurt und Felicitas Viermetz Stiftung
Gemeinde Markt Rettenbach

Sachspenden:

Ziegelwerk Klosterbeuren
Baur Folien, Wolfertschwenden
Geiger Unternehmensgruppe, Oberstdorf

