



ANDROMEDA

Zeitschrift der Sternfreunde Münster e. V.

AUS DEM INHALT

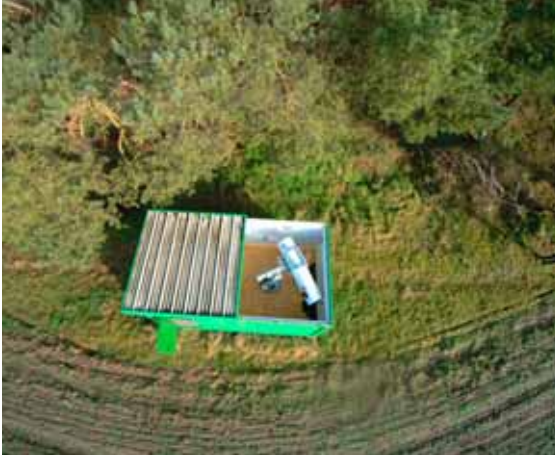
Gravitationswellen

Campussternwarte Schöppingen

Bericht zum Messiermarathon 2015

29. Jahrgang - 1/2016

3.- Euro





Inhalt

Neuer 8-Zoll-Dobson für die AstroKids	4
Protokoll der Mitgliederversammlung der Sternfreunde Münster am 19.02.2016 ...	5
Campus-Sternwarte auf dem Schöppinger Berg	8
Der Film-Astronom	10
Die Gruppe „Dark Sky“ der Sternfreunde Münster	10
Jahresrückblick 2015 der Sternfreunde Münster	11
Unsere Sternwarte: Endspurt vor dem offiziellen First Light	12
Bericht zum Messier Marathon 2015	13
Das 150. Mitglied der Sternfreunde Münster	14
Roter Marsianer?	15
Arbeitsgemeinschaften der Sternfreunde Münster	16
Bildnachweise	16
Ausstellung, fachgerechte Restaurierung und Benutzung historischer Teleskope ...	17
Lustiges Silbenrätsel: Auflösung	18
Sternfreunde intern	19
Stephans Quintett	19
Buchbesprechung: HUBBLE - Die schönsten Bilder aus dem All	19
Der erste direkte Nachweis der Gravitationswellen	21
Was? Wann? Wo?	26

Für namentlich gekennzeichnete Artikel sind die Autoren verantwortlich.

Impressum

Herausgeber: Sternfreunde Münster e. V.
Sentruper Straße 285, 48161 Münster

Redaktion: Andrea Schriever, Christiane Wermert, Andreas Bügler,
Hans-Georg Pellengahr, Stephan Plaßmann, Ewald Segna (V.i.S.d.P.),
Hermann Soester, Jürgen Stockel

Kontakt: Michael Dütting, Telemannstr. 26, 48147 Münster
02 51 / 98 746 68 Auflage: 150 / April 2016

Titelbild: Legionen von Galaxien – © NASA, Hubble Space Teleskop
Rückseite: MI – © Michael Dütting

Neuer 8-Zoll-Dobson für die AstroKids

Jürgen Stockel

Im Protokoll der letzten Mitgliederversammlung steht ein unscheinbarer Zweizeiler: „Christian Böing spendet der Gruppe Astrokids zwei 8‘-Zoll-Dobsons mit allem notwendigen Zubehör im Wert von etwa 1700 Euro.“ Andrea und mir als Leiter der Astrokids hat es da echt die Sprache verschlagen!

2 neue Dobsons für die Astrokids bedeutet die Erfüllung eines Traums: Wir hatten schon versucht, über einen möglichen REIFF-Preis im Herbst 2015 die nötigen Mittel für 2 neue Dobsons zu bekommen. Das hat allerdings haarscharf nicht geklappt. Ich hatte schon im Vorstand leise nachgefragt, ob wir nicht aus Vereinsmitteln die Teleskop-Ausstattung der Astrokids verbessern könnten.

Und jetzt dieser Hammer auf der Mitgliederversammlung. Ich konnte das gar nicht glauben:

Christian ist von den Astrokids und der damit verbundenen Vorbereitung für Meetings / Beobachtungen / Astrocamps so begeistert, dass er dieses Projekt unterstützen und den Astrokids aus eigenen Mitteln zwei neue Teleskope anschaffen will. Da wir bereits ganz hervorragende praktische Erfahrungen mit diesen handlichen 8-Zoll-Dobsons haben (Skywatcher, gestiftet von Rolf Klemme!!), sollten das wieder zwei 8-Zöller werden.

Bei solch einem Angebot muss man sofort loslegen. Mit fachmännischer Unterstützung von

Michael, wurde dann eine entsprechende Liste an Rolf Klemme übermittelt, der dann auch sofort zu recht günstigen Preisen ein Komplettpaket schnürte und das dann freitags eigenhändig zu mir nach Angelmodde transportierte! Echt toller Service vom Rolf.

Ich konnte dann die Rockerbox zusammenbauen, die Halterung fürs Telrad aufkleben und einen Komplettkoffer für das gesamte Zubehör zusammenstellen. Zusätzlich schrieb ich noch eine leicht verständliche Aufbauanleitung, die dem Koffer beigelegt ist. Insgesamt stiftete Christian für dieses erste Teleskop nebst Ausstattung 875 Euro: Dazu zählen zwei 1,25-Zoll-Okulare mit 12mm und 26mm, ein 2-Zoll-Okular mit 38mm und eine Barlowlinse. Damit kann man schon einen großen Teil von Beobachtungsmöglichkeiten abdecken. Mit 8x50-Sucher und Telrad wird die Objektsuche zu einem (Astro) Kids-Spiel. Ein Chesire-Justierokular dient der permanenten guten Justierung des Teleskops. Zur Vorbereitung einer Beobachtung spendierte Christian noch den Deep-Sky-Reiseführer und Deep-Sky-Reiseatlas. Der Mond kommt auch nicht zu kurz: Ein wunderschöner beleuchteter großer Mondglobus lädt dazu ein, sich auch mit Mondbeobachtungen zu beschäftigen.

Schon 2 Tage nach der Lieferung konnten wir dann das gesamte Paket der Ronja übergeben.



Sie hatte sich als erste von den Astrokids für dieses Teleskop gemeldet. Ich bin sehr glücklich darüber, dass die Schlaghecks dieses Teleskop übernommen haben: Sie haben viel Platz, haben in der Umgebung wenig Licht und – das ist das allerbeste – Ronja ist total begeistert vom LIVE-

Beobachten. Da sie gut mit anderen AstroKids befreundet ist (Lea, Sophy,...), wird dieses neue



Teleskop sicher zu einer neuen Keimzelle von jungen Beobachtern werden.

Andrea und ich werden das möglichst intensiv unterstützen und fördern. Dieser 8-Zoll-Dobson wird ausgiebig genutzt werden. Christian hat für diesen Fall ein zweites Teleskop in Aussicht gestellt. Somit haben wir schon 4 Dobson, die wir mit den AstroKids (z. B. auf dem Astrocamp in Reken) live nutzen können. Ende 2016 kommt dann noch ein weiterer 8-Zoll-Dobson dazu. Und dann können wir bei gemeinsamen Beobachtungen genau das tun, was im Vordergrund stehen sollte: Beobachten und Staunen.

Bisher ging mit diesen BILLIG-TELESKOPEN bei der Justierung / mit dem Zusammenbau / mit dem mühsamen Aufsuchen viel Zeit verloren. Letztendlich haben die AstroKids mit diesen einfachen Teleskopen keinen echten Spaß beim eigenen Beobachten. Das wird jetzt anders: So können immer 2-3 Astrokids mit einem total einfach zu bedienenden Teleskop arbeiten, und dann auch noch tolle Abbildungen genießen: Ist der Spiegel gut eingestellt, dann sind 8-Zöller richtig gute Teleskope! Ein dickes fettes Dankeschön an den Christian, der uns mit dieser Großzügigkeit enorm weiterhilft und dazu beitragen wird, dass junge Menschen sich für Beobachtungen begeistern und – das ist mein Wunsch - damit ein lebenslanges Hobby aufbauen werden.

Protokoll der Mitgliederversammlung der Sternfreunde Münster am 19.02.2016

Ort: Multifunktionsraum des Naturkundemuseums in Münster
Beginn: 19.35 Uhr

Tagesordnung:

1. Begrüßung und satzungsgemäße Feststellungen
2. Geschäftsbericht
3. Bericht des Pressewarts
4. Kassenbericht
5. Bericht der Kassenprüfer
6. Berichte der Projektgruppen
7. Aussprache
8. Entlastung des Vorstands
9. Neuwahl des Pressewarts
10. Neuwahl der Kassenprüfer
11. Arbeitsgruppe „Dark Sky“
12. Aktivitäten 2016
13. Sonstiges

Zu TOP 1:

Michael Dütting begrüßt die Anwesenden und stellt die ordnungsgemäße Einladung und Beschlussfähigkeit fest.

Zu TOP 2:

Michael Dütting verliest den Geschäftsbericht. Der Verein hat momentan 141 Mitglieder.

- Im vergangenen Jahr wurden bei den Sternfreunden 9 Vorträge gehalten, die mit jeweils etwa 40 bis 50 Besuchern gut besucht waren.
- vier von elf öffentlichen Beobachtungen konnten durchgeführt werden. Die öffentliche Beobachtung zur Mondfinsternis am 28.09.2015 war ein Erfolg, während die Beobachtung der Sonnenfinsternis am 20.03.2015 wegen des Wetters nicht möglich war.
- vier der geplanten neun Vereinsbeobachtungen konnten durchgeführt werden.
- Am 14.11.2015 hatten die Sternfreunde eine

- große Ausstellung im Naturkundemuseum. Dabei wurden erstmalig ein Buchverkauf und ein Postkartenverkauf durchgeführt. Auch konnte ein T-Shirt der Sternfreunde gekauft werden. Die von einigen Mitgliedern gehaltenen Kurzvorträge im Rahmen dieser Ausstellung waren wieder kaum besucht.
- Einige Mitglieder der Sternfreunde machten einen Ausflug zum ESA-Technikzentrum (ESTEC) nach Noordwijk in Holland.
 - Im Dezember 2015 fand das zehnte „Kultur am Kanal“ im Bennohaus statt. Jürgen Stockel repräsentierte die Sternfreunde Münster mit einem Kurzvortrag zum Thema Dimensionen und Entfernungen im Weltall.
 - Mit nur wenigen Sternfreunden fand eine Radtour von Osnabrück nach Münster statt.
 - Am 24.05.2015 konnten die Sternfreunde Münster eine Gruppe von 11 Sternfreunden aus Wiesbaden in Münster zur Besichtigung der Sternwarte begrüßen.
 - Im Jahr 2015 fanden 5 Vorstandssitzungen statt.

Zu TOP 3:

Christian Böing verliest den Bericht des Pressewartes. Er stellt insbesondere die Pressearbeit zur Sonnenfinsternis im März 2015, ein Fernsehinterview und den Vortrag von Harald Bardenhagen bei den Sternfreunden Münster als Highlights heraus.

Zu TOP 4:

Jürgen Stockel verliest den Kassenbericht. Er sieht den Verein finanziell gut aufgestellt.

Zu TOP 5:

Ingo Meinersmann stellt den Bericht der Kassenprüfer vor. Der Kassenwart hat die Finanzen ordentlich und übersichtlich geführt. Es gibt keine Beanstandung.

Zu TOP 6:

Jürgen Stockel stellt die wesentlichen Informationen des Sternwartenteams vor. Die

Sternwarte steht nach einigen Schwierigkeiten, insbesondere die Poljustage betreffend, kurz vor dem First Light. Momentan wird auf die Herstellung weiterer notwendiger Gegengewichte gewartet. Sollte dann alles funktionieren, wird es ein offizielles First Light geben. Jürgen Stockel verweist aber auch darauf, dass sich zeitweise viel Feuchtigkeit in der Sternwarte ablagert. Das Sternwartenteam versucht mit Lüften das Problem in den Griff zu bekommen.

Stephan Plaßmann berichtet von der Anfängergruppe. Ab dem 20.10.2015 hat die Anfängergruppe an 7 Terminen in Zusammenarbeit mit Jürgen Stockel stattgefunden. 33 Anmeldungen lagen vor, zu den Terminen erschienen aber in der Regel zwischen 15 und 25 Besucher.

Ewald Segna berichtet von der Kosmologie-Gruppe. An der Kosmologie-Gruppe nehmen etwa 6 bis 12 Personen teil. Die Anfängergruppe „Mathematik“ fällt allerdings auf Grund beruflicher Belastungen manchmal aus.

Jürgen Stockel berichtet von den Astrokids. Die Gruppe hat sich bisher 10 Mal getroffen. Die Teilnehmerzahl liegt immer zwischen 10 und 12. Jürgen Stockel wird bei den Treffen von **Andrea Schriever** sehr gut unterstützt.

Im April fand das Astrocamp der Gruppe in Reken statt. Da das Wetter sehr gut war, war das Camp ein voller Erfolg. Mittlerweile hat die Gruppe einen eigenen Youtube-Kanal (AstroKids Sternfreunde Münster), auf dem die Astrokids ihre Experimente zeigen.

Jürgen Stockel plant die Anschaffung von 2 bis 3 Dobsons (8“ Öffnung) für die Astrokids, damit diese Möglichkeiten zum Beobachten haben.

Christian Böing spendet der Gruppe Astrokids zwei 8“-Dobsons mit allem notwendigen Zubehör.

Maximilian Exner berichtet von der Jugendgruppe der Sternfreunde Münster (AstroYoungStars). Die Gruppe hat zurzeit 7 Mitglieder, die an zwei Projekten arbeiten.

Zum einen wird eine mögliche Raumsonde im Rahmen des Wettbewerbs „Ihre Traumsonde im All“ geplant.

Zum anderen wird über den Selbstbau eines 16“ Dobsons mit Selbstschliff des Hauptspiegels

nachgedacht. Da die Finanzierung dieses Projekts noch unklar ist, hat Andreas Göttker sich angeboten, finanzielle Unterstützung zu leisten. Sollte es sich um ein solides Projekt handeln, sind auch die Sternfreunde Münster bereit, finanziell zu fördern.

Maximilian Exner beklagt, dass die Gruppe zu wenig Mitglieder hat. Im Anschluss wird überlegt, wie mögliche Mitglieder für die Gruppe interessiert werden können. Folgende Vorschläge werden gemacht:

- Verstärkte Pressearbeit
- Aushänge in Schulen und bei Firmen
- Werbung in Museen
- Vorstellungsvideo bei Youtube
- Eine eigene Facebookseite der AstroYoungStars
- Ein eigener Menüpunkt der AstroYoungStars auf der Website der Sternfreunde Münster oder eine eigene Website
- Flyer in der Stadtbücherei und der Bürgerberatung

Diesen Flyer wird Michael Dütting erstellen, wenn er weitere Informationen der AstroYoungStars bekommt.

Maximilian Exner schlägt auch die Gründung eines Jugendvorstandes vor. In der folgenden Diskussion werden mögliche Aufgaben und Probleme bei der Aufstellung eines Jugendvorstandes erörtert. Die Diskussion endet mit dem Vorschlag, dass ein Teilnehmer der Jugendgruppe zu Vorstandssitzungen eingeladen wird, wenn die AstroYoungStars betreffende Themen besprochen werden. Aufgrund datenschutzrechtlicher Bedenken darf dieses Mitglied aber ggf. nicht an der vollständigen Vorstandssitzung teilnehmen.

Zu TOP 7: Keine Meldung.

Zu TOP 8:

Der Vorstand wird mit 5 Enthaltungen und ohne Gegenstimmen entlastet.

Zu TOP 9:

Da Christian Böing auf Grund beruflicher Ein-

bindung das Amt des Pressewarts nicht weiter ausführen kann, muss ein neuer Pressewart gewählt werden. Christian Walther wird für das Amt des Pressewarts vorgeschlagen und ohne Gegenstimmen gewählt. Er nimmt die Wahl an.

Zu TOP 10:

Ingo Meinersmann und **Dorlies Schriever** werden zu neuen Kassenprüfer gewählt. Andreas Bügler wird zum stellvertretenden Kassenprüfer gewählt. Alle nehmen die Wahl an.

Zu TOP 11:

Jochen Borgert schlägt die Gründung einer Arbeitsgruppe „Dark Sky“ zur Vermeidung und Reduzierung von Lichtverschmutzung vor. Eine Zusammenarbeit mit Umweltschutzgruppen ist denkbar. Jochen Borgert schreibt eine Rundmail an alle Mitglieder des Vereins und organisiert ein erstes Treffen.

Zu TOP 12:

- Am 19.03.2016 findet der bundesweite Astronomietag zum Thema „Mond“ statt.
- Daniel Spitzer schlägt einen vereinsinternen Beobachtungsabend mit dem Mond als Beobachtungsziel vor. Diese Vereinsbeobachtung soll am Freitag, den 15.04.2016, oder am Samstag, den 16.04.2016, auf dem Beobachtungsplatz in Alverskirchen stattfinden.
- Am 09.05.2016 findet anlässlich des Merkurtransits eine öffentliche Beobachtung vor dem Naturkundemuseum statt.
- Am 13.08.2016 findet ein Thementag „Mond“ der Universität Münster in Kattenvenne statt. Die Sternfreunde Münster sind um Unterstützung mit dem Aufbau von Teleskopen gebeten worden. Andreas Bügler nimmt am Planungstreffen teil.
- Die Sternfreunde Münster planen einen Besuch bei den Sternfreunden Menden.

Zu TOP 13:

Keine Meldungen.

Ende: 21.15 Uhr.

Jochen Borgert, Schriftführer

Campus-Sternwarte auf dem Schöppinger Berg

Tag der Astronomie im dortigen Künstlerdorf

Hans-Georg Pellengahr

Am diesjährigen Astronomietag, dem 19.03.2016, beteiligte sich auch die „Campus-Sternwarte Schöppingen“; bis zur Fertigstellung ihrer Remote-Sternwarte zu Gast bei der Stiftung „Künstlerdorf Schöppingen“. Diese ist in zwei alten denkmalgeschützten Gutshöfen aus dem frühen 20. Jhd. untergebracht und fördert Autoren, bildende Künstler, Komponisten, Künstler neuer Medien und vergibt Stipendiats-Aufenthalte.

Die für den Nachmittag vorgesehene H-Alpha-Sonnenbeobachtung sowie die nächtliche Himmelsbeobachtung konnten wetterbedingt leider nicht stattfinden. Die teilweise historischen Teleskope konnten daher nur als Ausstellungsobjekte in den Räumen des Künstlerdorfes bestaunt werden.



Merz-Gordon 6“-Refraktor von 1930

Foto: Campussternwarte, Sammlung Havorkorn

Sterne, Mond, Milchstraße, ferne Galaxien und sogar Polarlichter über dem Schöppinger Berg (dort im Jan. 2016 aufgenommen) bekamen die Besucher aber dennoch zu sehen, und zwar in den wunderschönen Fotos und Videos des Coesfelder Astrofotografen und Zeitrafferfilmers Jochen Fehmer.

Romke Schievink, der Leiter des Projekts „Campus-Sternwarte Schöppingen“, und seine Mitstreiter, engagierte Amateurastronomen aus den benachbarten Niederlanden und dem Münsterland (darunter auch ich), beantworteten die Fragen der Besucher.

Romke Schievink stellte darüber hinaus in einer Bild- und Video-Präsentation die Ziele der für jedermann offenen und behindertengerecht ausgestalteten **Deutsch-Niederländischen „Campus-Sternwarte Schöppingen“** vor. Diese soll in 150 m Höhe auf dem Schöppinger Berg errichtet werden. Das Grundstück hierfür hat die Gemeinde Schöppingen bereits zur Verfügung gestellt. Auch der Kreis Borken als Baugenehmigungsbehörde hat grundsätzlich „grünes Licht“ für den Bau des Observatoriums signalisiert.

Das Hauptinstrument der „Campus-Sternwarte“ (www.campussternwarte.de) wird ein 16“ Newton / Cassegrain Teleskop sein. R. Schievink und Ewout Bakker richten dessen Steuerungselektronik z. Zt. für eine sog. Remote-Nutzung ein.



Das 16“ Newton / Cassegrain Remote-Teleskop, hier an seinem früheren Standort in der niederländischen Cosmos-Sterrenwacht Lattrop nahe Nordhorn (Foto: Campussternwarte)

Diese wird es ermöglichen, das Teleskop mittels Smartphone, Tablet oder PC übers Internet anzusteuern und zu benutzen. Einige andere teilweise historische Fernrohre werden das

Beobachtungsinstrumentarium vervollständigen. Die „Campus-Sternwarte“ möchte allen Interessierten, besonders auch Familien mit Kindern und Jugendlichen, astronomische Beobachtungen ermöglichen und ihnen die Wunder des Universums live vermitteln. Dabei möchte man gerne auch mit den benachbarten Astronomievereinen wie den Sternfreunden Münster - vielleicht sogar in gemeinsamen Projekten – zusammenarbeiten. Das für die Fernnutzung eingerichtete Remote-Teleskop wird darüber hinaus Schulen die Integration praktischer astronomischer Projekte in den Unterricht ermöglichen (mit der Sekundarschule Horstmar-Schöppingen arbeitet man bereits zusammen).



Zum Abschluss des Astronomietages gab's den Mond zwar nicht live zu sehen, dafür aber ließ der Laerer Amateurastronom und Münsteraner Sternfreund Hans-Georg Pellengahr die Besucher, darunter erfreulicherweise viele Kinder, anhand von Bild-, Film- und Tondokumenten das Abenteuer der Apollo-Mondlandungen 1969 - 1972 noch einmal nacherleben (Planetariumsvortrag zum 45-jährigen Jubiläum der Mondlandung von Apollo II am 22.07.2014).

Zum Schöppinger Apfelfest am 17./18. September 2016 wird die Campus-Sternwarte wiederum im Künstlerdorf Schöppingen zu Gast sein. Dann nämlich werden Sammler aus ganz Europa dort ihre historischen Teleskope präsentieren, wobei natürlich - gutes Wetter vorausgesetzt - auch astronomische Beobachtungen damit möglich sein werden. In einem gemeinsamen Kunstprojekt werden die Stiftung Künstlerdorf und die Campus-Sternwarte bis dahin auf dem Gelände

des Künstlerdorfes eine historische Sternwarte mit einem Refraktor der Leipziger Firma Heyde von 1890 einrichten, der unter Anleitung auch für Beobachtungen genutzt werden kann.



Kunstprojekt „historische Sternwarte“ im Künstlerdorf Schöppingen



*Refraktor der Fa. Heyde, Leipzig, von 1890
Foto bzw. Bildmontage: R. Schievink*

Weitere Information unter:
www.campussternwarte.de

Der Film-Astronom

Stephan Plaßmann

Ein Sternfreund rief spät abends an und sagte: „Nicht auflegen! Seit 9 ½ Wochen warten wir schon auf klaren Himmel. Nun sind die Wolken endlich vom Winde verweht und der Himmel ist besser als beim letzten Picknick am Valentinstag. Willst du mit auf den Stromberg zum Beobachten kommen? Fünf Freunde sind schon da.“

Ich sage: „Na klar. Ich habe doch Morgan Freeman und kann bis 12 Uhr mittags schlafen.“

Wie ein wilder Stier beeilte ich mich und schaute durch das Fenster zum Hof. OK – unsere Mütter, unsere Väter hatten dunkleren Himmel. So finster war die Nacht also nicht.

Aber nun konnte endlich mal die Odyssee im Weltraum beginnen.

Ein Blick nach rechts: Im Westen nichts Neues zu sehen. Die Vögel Adler und Schwan neigten sich dem Untergang, die Leier traute ich mich nicht anzusehen, hatte ich doch Angst vor einer Invasion von der Wega.

„Ich weiß, was du letzten Sommer getan hast! Da hast du doch auch die Leier angeschaut mit M57.“ Ich entgegnete: „Ja, richtig; I SAW The Ring!“ Im Osten kamen schon wieder Sirius und Prokyon, zum Vorschein.

Hunde – wollt ihr ewig leben?

Dann zeigte mir der Sternfreund mit seinem GOTO Fernrohr viele Himmelsobjekte. Ich kam mir vor, als wenn ich mit der Raumpatrouille Orion per Anhalter durch die Galaxis gefahren wäre.

Nach dem Mondaufgang gönnten wir uns einen Blick auf den Terminator, Apollo 13 und auf die Mondbasis Alpha I.

Danach bescherte uns der Himmel noch den Jupiter Ascending und später auch den Marsianer.

Plötzlich musste ich husten. Lag es an einer Paranormal Activity oder an dem Contact zu Andromeda, dem tödlichen Staub aus dem All, an E.T. oder Alien, dem unheimlichen Wesen aus einer fremden Welt? Oder waren V-die Außerirdischen schuld? Oder ein Unfall im Weltraum?

Keine Ahnung. Jedenfalls war Alarm im Weltall angesagt. Gut, dass wir noch den Kampfstern Galactica neben dem Planet der Affen hatten. Die beiden haben dann mit Regulus, dem König der Löwen, alles geregelt.

Dann waren wir nur noch zu zweit, obwohl ich das ungute Gefühl hatte, dass sich da noch – wie ein Schwarzes Loch - der unsichtbare Dritte unter uns befand.

Nachdem wir uns noch kurz den Nebel des Grauens angeschaut hatten, kam Bewölkung auf und wir brachen die Beobachtung ab. Zum Abschied gab es noch kurz ein helles Shining: Eine helle Sternschnuppe blitzte auf. Als Quantum Trost sozusagen.

Die Gruppe „Dark Sky“ der Sternfreunde Münster

Jochen Borgert

Auf der letzten Mitgliedervollversammlung der Sternfreunde Münster wurde die Gründung einer Arbeitsgemeinschaft „Dark Sky“ vorgeschlagen. Die Gründe für eine solche Gruppe dürften jedem beobachtenden Sternfreund klar sein.

Alle Mitglieder der Sternfreunde waren und sind herzlich eingeladen, an dieser Gruppe teilzunehmen. Dieser Einladung sind bisher 10 Sternfreundinnen und Sternfreunde nachgekommen.

Ein erstes Treffen der Gruppe fand am 20.03.2016 im Naturkundemuseum statt. Im Rahmen dieses Treffens wurden verschiedene mögliche Zielsetzungen und Vorgehensweisen besprochen. Wir haben uns dann im Rahmen der Gruppe erstmalig darauf geeinigt, dass es notwendig ist, sich nach Möglichkeit mit anderen Vereinen und Institutionen zu vernetzen, damit wir in der Diskussion der Lichtverschmutzung nicht „nur“ mit der Stimme der Sternfreunde sprechen und zudem auch nicht „nur“ astronomische Argumente für unser Anliegen haben. Erste Ansprechpartner werden sicherlich Umweltschutzverbände sein, die Lichtverschmutzung ebenfalls kritisch betrachten.

Zudem ist es notwendig, Informationen zu beschaffen, damit wir nicht nur herausstellen können, weswegen Lichtverschmutzung problematisch ist, sondern auch wie es besser gemacht werden kann, ohne naheliegende Bedürfnisse der Menschen nach Beleuchtung, etwa aus Gründen der gefühlten Sicherheit in dunklen Ecken, zu ignorieren.

Die Informationen versuchen wir erstmal über H. Bardenhagen zu bekommen, der vor einiger Zeit bei den Sternfreunden einen Vortrag über das Thema gehalten hat. Die so erhaltenen Informationen müssen wir in der Gruppe "Dark Sky" dann erstmal regionalisieren, d.h. auf Verhältnisse im Münsterland anpassen.

So vernetzt und mit passenden Informationen ausgerüstet, können wir uns in öffentliche Diskussionen und Entscheidungen zum Thema "Ausleuchtung der Nacht" einschalten und hoffentlich Änderungen bewirken, die helfen, den Nachthimmel zu erhalten.

Interessierte sind weiterhin willkommen und können sich einfach unter folgender e-Mail-Adresse anmelden:

jochenborgert@gmx.de

Jahresrückblick 2015 der Sternfreunde Münster

Michael Dütting

Die Sternfreunde Münster boten 2015 insgesamt neun öffentliche Vorträge im Naturkundemuseum an. Gastreferenten waren Sven Wienstein und Wolfgang Strickling mit den Themen „Nebelfilter für die Beobachtung am Teleskop“ und „Sonnenfinsternis über den Färöer-Inseln“ sowie Harald Bardenhagen (Köln), Leiter der „Astronomie-Werkstatt Sterne ohne Grenzen“, der über das Thema Lichtverschmutzung und umweltgerechte Beleuchtung referierte. Die Vorträge wurden von durchschnittlich 40 bis 50 Hörern besucht. Eine Ausnahme bildete auch diesmal der Jahresabschluss-Vortrag im Dezember in der Kuppel des Planetariums mit 80 Gästen.

Von den geplanten 11 Himmelsführungen konnten nur vier stattfinden: Opfer des Wetters wurde auch die gemeinsame Veranstaltung des Naturkundemuseums und der Sternfreunde



zur Beobachtung der Sonnenfinsternis. Klares Wetter herrschte dagegen in der Nacht auf den 28. September: Trotz der „frühen“ Uhrzeit fanden sich etwa 30 Besucher gegen 5 Uhr auf dem Vorplatz des Naturkundemuseums zur Beobachtung der Mondfinsternis ein.

Die Astronomie-Ausstellung fand 2016 wieder parallel mit dem Familientag statt. Passend zum Motto „Leben in der Dunkelheit“ wurde mit dem Thema „Lichtverschmutzung“ ein Schwerpunkt gesetzt, der nicht nur die Interessen der Astronomen betrifft, sondern auch den Umweltschutz. Mittelpunkt war die Wanderausstellung „Verlust der Nacht“, die den Sternfreunden Münster vom Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (Berlin) zur Verfügung gestellt wurde. Eine „Lichtverschmutzungsbox“, Leihgabe der Sternfreunde Borken e.V., demonstrierte das Verschwinden der Sterne durch die zunehmende Beleuchtung.

Unsere auch für Nicht-Mitglieder kostenlos angebotene Anfängergruppe unter der Leitung von Stephan Plaßmann und Jürgen Stockel startete im Oktober mit 30 Teilnehmern und wird noch bis Ende April durchgeführt. Der neue Kurs startet im Herbst 2016. Regen Zuspruchs erfreut sich auch die Nachwuchsarbeit: Die „Astrokids“ (8-14 Jahre) und die „AstroYoungsStars“ (15-18 Jahre), geleitet von Jürgen Stockel und Andreas Göttker besuchen knapp 20 Teilnehmer. Mit 19 Beitritten zählte der Verein zum Jahresende 150 Mitglieder. Die Zeitschrift „Andromeda“ wurde 2015 mit drei Ausgaben in einer Gesamtauflage von 450 Exemplaren herausgegeben.

Unsere Sternwarte: Endspurt vor dem offiziellen First Light

Jürgen Stockel

Lange stand der Astro-Container bei den Riepings in Rinkerode. Im Oktober 2013 wurde er dort gründlich renoviert und bekam seinen naturgrünen Tarnanstrich. Im September 2013 wurden in Kattenvenne die entsprechenden Beton-Fundamente für die vier Ecken und die große Mittelsäule gegossen. Im Frühjahr 2014 wurde dann in Kattenvenne dieser grüne Container auf die Fundamente gesetzt und lechzte endlich nach astronomischen Aktivitäten. Allerdings dauerte die Generalüberholung der schweren Montierung, die Gerd Neumann uns gestiftet hat, dann doch sehr lange. Erst im April 2015 konnten wir das schwere Teil in Hamburg abholen. Wir mussten dann noch zeitintensive Restaurierungen wie Anstriche etc. vornehmen. Bei den ersten Versuchen, diese schon alte Montierung in Gang zu setzen, stellten wir fest, dass einige Teile ziemlich marode waren und neu hergestellt werden mussten. Thomas und Daniel haben auch diese Hürden souverän meistern können. Die Einrichtung der Steuerung war nicht so trivial, wie wir uns das vorgestellt hatten.

Jochen konnte die motorische Nachführung ans Laufen bekommen. Mittlerweile war auch der wundervolle 16-Zoll-Newton von Daniel Spitzer fertiggestellt worden. Am 08.01.2016 war es dann endlich soweit: Wir setzten das neue große Teleskop auf die Montierung: Es wurde richtig eng in unserer Sternwarte. Das Wetter war super, wir vier waren richtig heiß darauf, den ersten Blick durchs neue Teleskop zu werfen. Allerdings traf uns hier ein neues Problem: Die vorhandenen Gegengewichte reichten nicht aus, um die Montierung ins Gleichgewicht zu bringen. Michael und ich haben dann abgeschätzt, dass wir noch einmal 2 jeweils schmale 20kg-Gewichte

benötigen würden. Die wurden dann auch bestellt. Ende Februar 2016 konnten wir dann mit diesen neuen Gewichten alles wunderbar ins Lot bringen.

Aktuell stehen wir nun relativ kurz vor der offiziellen Eröffnung unsere Sternwarte. Die installierte Elektrik (220 Volt) muss noch auf 12 Volt umgerüstet werden. Ein Stahlschrank und ein Tisch sind unterwegs, eine feste verschiebbare Sicherheitstreppe ermöglicht uns den Blick von Objekten im Zenit, auch die nötigen Okularauszugs-Verlängerungen sind jetzt vorhanden. Der gut ausgestattete Okularkoffer des Vereins steht nun nicht mehr zum Verleih zur Verfügung, sondern wird in der Sternwarte zum neuen Teleskop dazugehören. Insofern könnte bald der Sekt für die Eröffnung kalt gestellt werden. Wir testen



zurzeit, ob die aktuelle Hauptspiegel-Aufhängung so stabil ist, dass sie auch bei der fotografischen Arbeit den Spiegel exakt fixieren kann. Die aktuellen Tests über Ostern haben dann gezeigt, dass die Hauptspiegelhalterung sehr stabil ist. Wir benötigen also keine teure neue Halterung. Bis zum offiziellen Einstieg in die Beobachtungen mit dem neuen Newton werden wir noch die nötigen sonstigen Feinarbeiten vornehmen.

Fazit: Wir Sternfreunde stehen in der Tat ganz kurz vor der Erfüllung unseres wichtigsten Vereinsvorhaben: Wir haben eine eigene Sternwarte!

Bericht zum Messier Marathon 2015

Markus Müller

In der Nacht vom 18.04. auf den 19.04. fand der Messier Marathon statt, der eigentlich für März geplant war, aber aufgrund der Wetterbedingungen nicht stattfinden konnte. In der Theorie ließen sich 105 Objekte des Messier Katalogs sehen. Treffpunkt war der Beobachtungsplatz der Sternfreunde Münster e.V., und ab 20:30 Uhr fanden sich die ersten Teilnehmer ein. Zunächst gab uns Michael eine kleine Einführung in die Örtlichkeiten, und wir reihten unsere Fahrzeuge auf der Schotterstraße auf. Jeweils mit einem Abstand von ca. 3 Metern zum Vor-Fahrzeug, sodass in den Zwischenräume die Teleskope mit genug Platz aufgebaut werden konnten. Ich selbst bin ja noch ohne Ausrüstung unterwegs und habe daher mit voller Vorfreude auf die anderen Teleskop-Aufbauten gewartet und mitgeholfen, wo es Sinn gemacht hat und möglich war. Nachdem alle ihr Equipment aufgebaut hatten, war die Dämmerung schon weit fortgeschritten, und wir befanden uns in der zweiten Dämmerungsphase. Die zweite Dämmerungsphase tritt rund 70 Minuten nach Sonnenuntergang ein, und die Sonne hat dann eine Tiefe von etwa 12 Grad unterhalb des Horizonts erreicht. Die letzten Strahlen passieren den Zenit in einer Höhe von rund 140 Kilometern und die Dichte der Atmosphäre in dieser Höhe ist auf ein Sechshundertmillionstel der Dichte am Erdboden zurückgegangen. Der Horizont ist dabei noch deutlich aufgehellt, denn die letzten Sonnenstrahlen passieren hier die Atmosphäre in einer Höhe von rund 35 Kilometern. Die Venus war zu dieser Zeit bereits sehr gut sichtbar, allerdings störte der noch sichtbare Horizont.

Die ersten Rotlichter wurden eingeschaltet und die letzten Aufbauarbeiten abgeschlossen. Auch die Kleidung wurde teilweise angepasst, denn die Temperaturen sanken recht rasch auf den kältesten Wert von ca. 3 Grad. Nach der 2. Dämmerungsphase wurde das Nachtleuchten der Ionosphäre sichtbar (Airglow): Elektronen,

die während des Tages durch die starke UV-Strahlung der Sonne aus den Atomen herausgerissen wurden, lagern sich im Laufe der Nacht wieder an. Dabei wird eine schwache Strahlung abgegeben, die für das bloße Auge nicht sichtbar ist. Jetzt wurde es richtig spannend, denn der Himmel hat dann seine maximale Dunkelheit erreicht.

Markus, ein anderes Mitglied der Sternfreunde, war so nett, mir sein Astro Fernglas inkl. Stativ zur Verfügung zu stellen, mit dem ich mich austoben konnte. Er selbst hatte ein elf Zoll Celestron Schmidt-Cassegrain Teleskop dabei und war demnach bestens gerüstet. Mit seinem Celestron Astro Fernglas konnte ich sehr schön Jupiter und seine in dieser Nacht sichtbaren Monde bestaunen. Dabei liefen zwei der Monde in dieser Nacht übereinander, so dass zunächst vier und im weiteren Verlauf der Nacht nur drei seiner Monde zu sehen waren. Gegen 00.30 Uhr waren dann wieder alle vier Monde sichtbar. Das war schön zu beobachten. Durch Markus' elf Zoll Celestron ließ sich der Jupiter in unfassbarer Schönheit bestaunen, die Wolkenbänder und der große Fleck waren wunderschön anzusehen, ebenso wie die von der Sonne angestrahlten Monde.

Ich habe festgestellt, dass meine persönlichen Vorbereitungen für diese Nacht nicht perfekt waren, das doppelte Paar Socken und die lange Unterhose erfüllten zwar ihren Zweck, aber ich hatte das falsche Schuhwerk (Turnschuhe) dabei. Beim nächsten Mal werde ich das überarbeiten müssen, denn an der falschen Kleidung darf so eine Beobachtungsnacht nicht scheitern! Zurück an meinem Auto entschied ich mich für einen kurzen Snack und ein paar Schlücke von meinem schwarzen Tee, den ich mir in weiser Voraussicht in einem Thermo-Mug mitgenommen hatte. Vom Hunger angetrieben öffnete ich den Kofferraum meines geliebten Autos und entschloss mich für einen Umbau. Den Sichtschutz unterhalb der Heckscheibe meines Sportcoupes entfernte ich, um freie Sicht in den Himmel zu genießen. Im Kofferraum hatte ich meine elektrische 12Volt Kühlbox mit kalten Snacks (Schokolade braucht der Mensch) und Getränken sowie eine Lunch-

box mit belegten Broten gelagert. Ich räumte ein bisschen um und klappte die Einladeschutzmatte aus dem Kofferraum hinaus, sodass ich genug Platz hatte, mich komplett im Schneidersitz hineinzusetzen. Das war ein gemütlicher Ort, um eine kleine Pause einzulegen und mich zu stärken. Beim nächsten Mal muss ich mir kleine Plastik-, Papp- oder Holzklappen bauen, die ich vor die Kofferraumbeleuchtung legen/anbringen kann, denn diese hat die Nachtsicht deutlich gestört. Ich habe mit Einkaufsstüben improvisiert und die Beleuchtung abgedeckt, das war für die Nacht okay, aber ist keine dauerhafte und gute Lösung.

Gestärkt ging es dann wieder ans Werk. Bevor ich aus meiner gemütlichen Behausung wieder ausgestiegen bin, habe ich mir noch mein iPad geschnappt und den Sternenhimmel kurz durchforstet, d.h. was sehe ich denn eigentlich gerade außer Venus, Jupiter und Saturn, wenn ich in den Himmel schaue? Das Motto der Veranstaltung war ja nicht umsonst Messier Marathon. Mein Laptop war auch dabei, habe ich allerdings nicht gebraucht und werde ich beim nächsten Mal nicht mitnehmen. Das iPad reicht soweit völlig aus. Redshift und Co. sind dabei gute Applikationen, mit denen man die wichtigsten Infos zu den Objekten am Himmelszelt erhalten kann. Für weitere Recherche ist der Schreibtisch eh der geeignetere Ort.

Da ich ja noch nicht vollständig ausgerüstet bin, habe ich ein Foto von der Venus mit dem Handy gemacht. Man sieht sie als leuchtenden Punkt, leider ohne Details. Allerdings war die Venus so hell, dass auch mit geeignetem Teleskop nur eine helle Sichel erkennbar war.

Nachdem ich mir den Jupiter und seine Monde nun ausführlich anschauen konnte (danke an Markus für die Gelegenheit, so lange durch sein Celestron 11" zu schauen), besuchte ich die anderen Sternfreunde und schaute mir einige Galaxien und Planetarische Nebel des Messier Katalogs an.

Um ca. 01.00 Uhr bin ich dann wieder in Richtung Heimat aufgebrochen. Zusammenfassend war dies eine sehr schöne Beobachtungsnacht - meine erste bei den Sternfreunden Münster.

Dank der vielen Erklärungen konnte ich zum Schluss mehr mit den Okular-Bezeichnungen, Brennweiten, Tubuslängen, etc. verbinden und die Zusammenhänge besser verstehen. Ich werde mir noch einiges Wissen aneignen müssen, aber dazu bin ich ja auch bei den Sternfreunden und habe ausreichend Literatur zu Hause. Ich freue mich schon auf die nächste Beobachtungsnacht und hoffe, dann bald auch mit eigenem Gerät vertreten zu sein.

Roter Marsianer?

Der Kinoerfolg des Films „Der Marsianer“ sowie populärwissenschaftliche Dokumentationen haben es in den letzten Monaten wieder gezeigt: Der bemannte Flug zum Mars und sogar dessen Besiedlung stoßen in der Öffentlichkeit immer noch auf großes Interesse. Alle wichtigen Raumfahrtationen haben auch weiterhin entsprechende Pläne in den Schubladen. Und auch wenn diese Vorhaben aus finanziellen Gründen aufgeschoben wurden, wird dennoch fleißig an ihnen weitergearbeitet.

Die Dimensionen einer bemannten Marsmission sind aber völlig andere, als die des Apollo-Programms. Während die Apollo-Astronauten nach spätestens zwei Wochen von ihrem Mondtrip zurück waren, werden die Marscrews bis zu zwei Jahre auf engstem Raum aufeinander sitzen. Daher richtet sich der Blick der Verantwortlichen vor allem auf die psychische und soziale Stabilität der Mannschaft. Es ist klar, dass für solche Langzeitmissionen oder gar eine Besiedlung des Mars ein gänzlich anderer Typ von Astronaut benötigt wird, als die alten Testpiloten-Haudegen der 60er und 70er Jahre.

Doch dieser neue Astronautentypus lässt sich nicht einfach in einem Reagenzglas züchten. Dies zeigte sich bei dem Experiment Mars 500, das vom 3. Juni 2010 bis zum 4. November 2011 in der Nähe von Moskau stattfand. Hierbei waren sechs Versuchspersonen (alle Männer) aus verschiedenen Ländern 520 Tage in einem simulierten Raumschiff eingeschlossen, um die gruppendynamischen Prozesse innerhalb einer solchen Besatzung zu erforschen.

Wie erwartet traten hierbei Spannungen zwischen einzelnen Crew-Mitgliedern auf. Da die Mediziner auf salzreicher Kost bestanden, sorgte das laffe Essen noch zusätzlich für schlechte Stimmung. Immerhin musste das Experiment nicht abgebrochen werden.

Aber spätestens, wenn eine feste Marsstation errichtet werden soll, ist es unumgänglich, Spannungen innerhalb der Besatzung wirksam abzubauen. Schließlich werden räumliche Enge und karge, selbstangebaute Kost das Leben der Kolonisten über Jahre prägen.

Also welche Lösungsansätze bieten sich an? Auch in der Vergangenheit waren schon Menschen über lange Zeit eng zusammengesperrt; Schiffsbesatzungen zum Beispiel. Ein ehemaliger Premierminister der wohl erfolgreichsten Seefahrernation nannte als die Traditionen der britischen Marine „Rum, Sodomie und die Peitsche“ („Don't talk to me about naval tradition. It's nothing but rum, sodomy and the lash“; Winston Churchill 1958). Es ist offensichtlich, dass diese alten Methoden keine Option für die Raumfahrt des 21. Jahrhunderts darstellen. Aber wie kriegt man das Problem in den Griff?

Völlig überraschend wurde nun ein unorthodoxer Ansatz der Amerikaner aufgedeckt. Als im Februar dieses Jahres bärtige Männer in Jelabas auf dem NASA-Gelände gesichtet wurden, löste dies zunächst Islamisten-Alarm aus. Es stellte sich aber schnell heraus, dass es sich bei den Männern nur um marokkanische Experten für Hanfanbau handelte.

Auf der dann eilig einberufenen Pressekonferenz erklärte ein NASA-Sprecher, dass man in der Tat in Betracht ziehe, auf einer späteren möglichen Marskolonie auch Cannabis anzubauen und zu konsumieren. Marihuana und Haschisch hätten eine entspannende Wirkung und würden im Gegensatz zu Alkohol nicht aggressiv machen. In einigen europäischen Staaten (Niederlande, Spanien, Tschechien) sei der Cannabiskonsum zu medizinischen Zwecken oder auch generell freigegeben. Auch in den USA haben einige Bundesstaaten - z. B. Colorado, Alaska, Oregon und Washington - die entsprechenden Produkte bereits legalisiert. Für die Zukunft sei zu erwarten, dass sich dieser Trend fortsetze. Daher sei

das kontrollierte Kiffen als eine therapeutische Maßnahme gegen den gruppenspezifischen Frust, „der sich bei Menschen, die auf engstem Raum zusammen leben, notgedrungen bemerkbar macht,“ anzusehen. „Wer ein neues Land betritt, der muss auch neue Wege gehen“, so der NASA-Sprecher.

Auf die Frage, ob noch andere entspannende Maßnahmen geplant seien, antwortete der Sprecher, dass die sexuelle Enthaltsamkeit für Probleme sorgen könne. Zwar sei an gemischte Besetzungen gedacht, doch die meisten Crew-Mitglieder würden Partner auf der Erde zurücklassen. Über die Aussetzung von Ehen für die Dauer der Missionen sei man gerade in Gesprächen mit Geistlichen verschiedener Religionsgemeinschaften.

Zumindest könnte in Zukunft neben dem „Schwarzen Afghanen“ auch der „Rote Marsianer“ in bestimmten Kreisen zum Begriff werden.

Howard Wagner

(USA-Korrespondent der Sternfreunde Münster)



Grafik: „Bekiffter Marsianer im April“

Arbeitsgemeinschaften der Sternfreunde Münster

Astrokids

Astronomische Themen auf möglichst anschauliche Weise zusammen erarbeiten.

Ansprechpartner: Jürgen Stockel, Andrea Schrievers

Kosmologie und Astrophysik

Einsteins Relativitätstheorie, Quantenmechanik und kosmologische Modelle

Leitung: Dr. Wolfgang Domberger

Die Startergruppe (Anfängergruppe)

Es werden die wichtigsten Grundlagen der beobachtenden Astronomie vermittelt.

Leitung: Stephan Plaßmann.

Astro YoungStars

Gemeinsam Spaß an praktischen Dingen der Astronomie haben.

Ansprechpartner: Andreas Göttker

Dark Sky

Unser Ziel ist es, die Lichtverschmutzung in unseren Städten zu verringern.

Ansprechpartner: Jochen Borgert

Bildnachweise

2. Umschlagseite: Sternwartenimpressionen - JS

3. Umschlagseite: o. M33 - PM

u. Die totale Mondfinsternis vom 28.9.2015 - WW

S. 4 Andrea, Ronja, Christian, Jürgen	MD
S. 5 Ronja und Jürgen	MD
S. 11 SoFi 2016 im Nebel	MD
S. 12 Sternwartengruppe	NN
S. 14 Julia H.	SP
S. 16 Bekiffter Marsianer im April	BW
S. 19 Buch Hubble	KV
S. 20 I. Carinanebel	NASA
S. 20 r. Kleine Magellansche Wolke	NASA
S. 21 I. Gravitationsfeld	WP
S. 21 r. Garfik Gravitationswelle	WA
S. 22 Periodenänderung des N-Sternpaares	WP
S. 23 I. Das LigoModell	WP
S. 23 r. o. k. und d. Interfererenz	WP
S. 23 r. u. Gemessene Gravitationswellen	WP
S. 25 Projekt eLISA	WP

WA - Wolfgang Albrecht; MD - Michael Dütting;

KV - Kosmos Verlag; PM - Peter Maasewerd;

SP - Stephan Plaßmann; JS - Jürgen Stockel;

WP - Wikipedia; BW - Benedikt Wilmes;

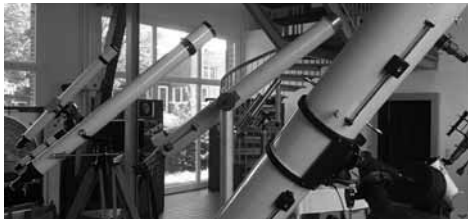
WW - Witold Wylezol

Ausstellung, fachgerechte Restaurierung und Benutzung historischer Teleskope

Hans-Georg Pellengahr

Der Deutschniederländer Romke Schievink, seit Jugendzeiten der Amateurastronomie verfallen, leitet das Projekt „Campus-Sternwarte Schöppingen“. Zugleich ist er Liebhaber historischer Teleskope und als solcher mit vielen Gleichgesinnten befreundet. Einer davon ist Harald Haverkorn, den ich beim Astronomietag am 19.03.2016 im Künstlerdorf Schöppingen auch kennenlernen konnte. Haralds Teleskopsammlung dürfte zu den größten Europas zählen. Viele namhafte Hersteller sind bei ihm vertreten, u. a. Fraunhofer, Merz, Zeiss, Polarex, Unitron, aber auch z. B. ein Schüler-Teleskop aus der ehemaligen DDR und viele von Amateuren gebaute Instrumente.

Im Rahmen der ersten Veranstaltung der „Campus-Sternwarte“ im Künstlerdorf Schöppingen rund um die Mondfinsternis am 28.09.2015 konnten einige Instrumente aus Haralds Sammlung im Künstlerdorf Schöppingen bewundert und auch benutzt werden, z. B. zur Beobachtung der Mondfinsternis. Und genau das ist ein gemeinsames Anliegen von Romke Schievink und Harald Haverkorn.



Die historischen Instrumente sollen nicht nur museal ausgestellt, sondern mit ihnen soll auch beobachtet werden. Zu eben diesem Zweck wurden einige Teleskope unter weitgehender Wahrung ihres Urzustandes so modifiziert, dass sie auch mit modernen Okularen und sogar für die digitale Astrofotografie genutzt werden kön-

nen. Da die Objektive bzw. Spiegel zumeist von exzellenter Qualität sind, können diese teilweise hundert und mehr Jahre alten Instrumente behutsam modifiziert durchaus noch mit modernen Amateurteleskopen mithalten. Zudem sind sie einfach wunderschön anzuschauen.



Montierung Hans-Gordon, Berlin, 1930

Foto: Campussternwarte, Sammlung Haverkorn



6“ Merz-Gordon-Refraktor von 1930 mit modernem Zubehör

Fotos: Campussternwarte, Sammlung Haverkorn

Durch die Zusammenarbeit von Romke Schievink und Harald Haverkorn wird es voraussichtlich möglich sein, dass in der Campus-Sternwarte neben dem modernen Remote-Teleskop auch das ein oder andere historische Instrument ein Comeback erlebt.

Ein besonders schönes von Romke Schievink in mühevoller Arbeit restauriertes Instrument ist ein Merz-Astrograf mit Plattenkamera von 1890, ausgestattet mit einem für jene

Zeit noch äußerst seltenen Triplet-Objektiv, ein wohl zur Kometensuche benutztes Profiinstrument.



Merz-Astrograf von 1890
Fotos: Campussternwarte

Im Vortrag am 12.04.2016 wird Romke Schievink dieses wunderschöne Instrument den Sternfreunden Münster vorstellen und über seine Restaurierung berichten. Außerdem wird er das Projekt „Campussternwarte Schöppingen“ vorstellen.



Sofern das Wetter es zulässt, kann nach dem Vortrag mit dem Merz-Refraktor beobachtet werden.

Wer sich zwischen den Sternen bewegt, kann über die kostbaren Fußböden der Reichen nur lächeln.

--Lucius Annaeus Seneca

Silbenrätsel: Auflösung

Stephan Plaßmann

1. Geometrische Figur an einer Jahreszeit.
Herbstviereck
2. Ansammlung von schweren Bewusstseinsstörungen.
Comahaufen
3. Jemand, der eine Würde erteilt.
Adler
4. Wolken mit Bodenkontakt an dieser Zeitung.
Andromedanebel
5. Hühnerprodukte am 12. Buchstaben des lateinischen Alphabets.
Leier
6. Weit entferntes Trinkgefäß.
Fernglas
7. Optisches Zahlungsmittel.
Lichtwechsel
8. Eine nur für Aphrodites römischen Pendant bestimmte Passage.
Venusdurchgang
9. Zeiteinheit an einer Abschussvorrichtung für Pfeile.
Bogensekunde
10. Führender länglicher Hohlkörper.
Leitrohr
11. Ein brennender runder Körper.
Feuerkugel
12. Hinterlassenschaft nach Toilettengang eines selbstleuchtenden Himmelskörpers.
Sternhaufen

Das Lösungswort lautet: **Baerenhueter**

Die glückliche Gewinnerin Dorlis, konnte das neue „Kosmos Himmelsjahr 2016“ von Hans-Ulrich Keller in Empfang nehmen.

It's ONE little word. Just say „Hello“. Nothing wrong with that. Don't be shy, don't ignore people sitting next to you, waiting on a train, in a plane... It's alright to smile and to be kind. Spread a little love. It might makes somebody's day. U never know.

Giles Sparrow

HUBBLE: Die schönsten Bilder aus dem All,

224 Seiten, 380 Farbfotos, Format 36,7 x 30,5 cm,
2. Aufl., Nov. 2014, Kosmos Verlag, Stuttgart

Hans-Georg Pellengahr

Stephans Quintett

Stephan Plaßmann

Wussten Sie schon...

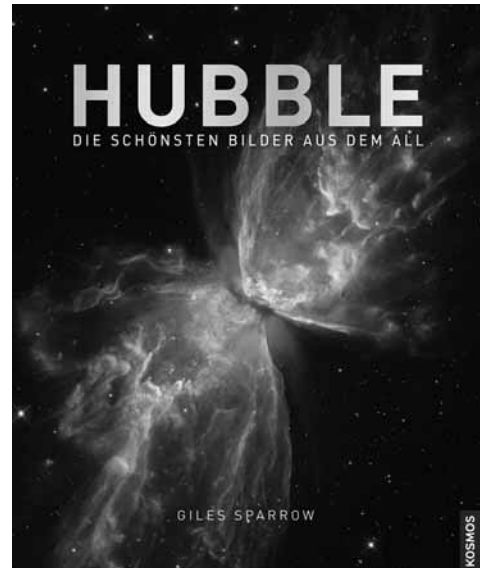
Apertur ist nicht wie Sie glauben ein Schulabschluß, sondern die allgemeine Bezeichnung für ein technisches Gerät!

Castor ist nicht wie Sie glauben die Berufsbezeichnung für einen Geistlichen, sondern eine alte Zigarettenmarke!

Aries ist nicht wie Sie glauben ein Waschmittel, sondern eine Zahnkrankheit!

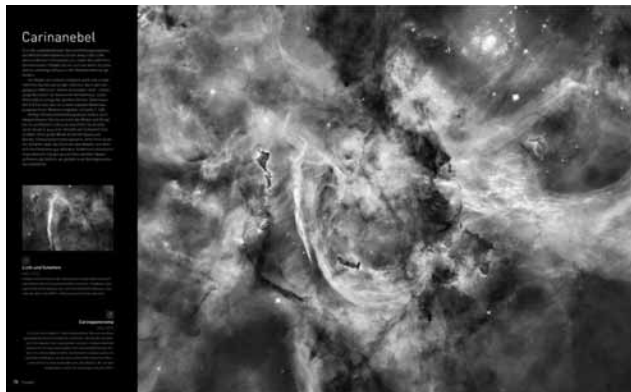
Quasar ist nicht wie Sie glauben ein Reiter der Kavallerie des 18. Jahrhunderts, sondern ein orientalischer Markt!

Triton ist nicht wie Sie vielleicht glauben ein beliebter Getränkessirup in den 70er Jahren, sondern eine inzwischen überholte Farbbildröhrentechnik der Firma Sony!



Wer viele Bilder im großen Format und dazu ausführliche Erläuterungen haben möchte, der sollte sich aus der Vielzahl der erschienenen Veröffentlichungen über Hubble für dieses absolut empfehlenswerte Buch entscheiden. Es zeichnet sich durch ein vorzügliches Layout, eine exzellente Bildwiedergabe und gut verständliche Erläuterungstexte aus. Klar gegliederte Textkapitel beleuchten Hintergründe und stellen wissenschaftliche Zusammenhänge her. Die Hubble-Aufnahmen der Planeten unseres Sonnensystems werden ergänzt durch Fotos von Planetensonden, im Deep Sky Bereich werden auch einige Aufnahmen des Spitzer-Infrarot-Weltraumteleskops sowie des Compton Gamma Ray Teleskops und des Chandra-Röntgenteleskops wiedergegeben, zumeist kombiniert mit

bzw. überlagert von Hubble-Aufnahmen. Ausführlich und eng verknüpft mit der Geschichte der Space-Shuttles, ohne die das für regelmäßige Wartungen konzipierte Teleskop gar nicht hätte realisiert werden können, schildert der Autor die Entwicklung und die mehrfache Modernisierung des Weltraumteleskops im Rahmen der 5 Service-Missionen. Viele interessante, weitgehend unbekannte Hintergrunddetails vermitteln faszinierende Eindrücke von den insgesamt 23 astronautischen Außenbordeinsätzen sowie von den Schwierigkeiten und auch Pannen, die dabei bewältigt werden mussten. Sowohl Hubbles Raumschifftechnik als auch alle seine wissenschaftlichen Instrumente werden in einer großen Übersichtsgrafik sowie in einem eigenen Kapitel ausführlich erklärt. Zum Schluss erfolgt ein Ausblick auf die nächste Generation sowohl der erdgebundenen Großteleskope als auch des Hubble-Nachfolgers, des James-Webb-Infrarot-Weltraumteleskops.



Alle Hubble-Bilder sind mit kleinen farbigen Symbolen gekennzeichnet (die allerdings grafisch etwas auffälliger hätten gestaltet werden können!). Aus der Angabe der Service-Mission ist der jeweilige Wartungsstand des Teleskops zu ersehen. Die Gegenüberstellung von frühen und späten Aufnahmen veranschaulicht die stetige Verbesserung des Teleskops durch immer leistungsfähigere Instrumente und erklärt, warum Hubble nach 25 Jahren noch immer auf dem aktuellen Stand der Technik ist.

Die 2. Auflage dieses uneingeschränkt empfehlenswerten Bild- und Sachbuches löst die zu Hubbles 20-jährigem Jubiläum heraus gebrachte



Erstauflage von 2011 ab. Bei deren Überarbeitung hätten Verlag und Autor allerdings etwas mehr Sorgfalt walten lassen können. So ist der Verweis auf die bevorstehende Untersuchung der Asteroiden Vesta und Ceres durch die Raumsonde Dawn lange überholt. Dawn hat Vesta nicht nur bereits 2011 erreicht, sondern schon 2012 in Richtung

Ceres wieder verlassen, also lange genug vor Redaktionsschluss der Neuauflage. Auch der Hinweis auf die Entdeckung der Plutomonde Nix u. Hydra in 2005 ist unvollständig, da Hubble 2011 / 2012 noch zwei weitere Monde (Styx und Kerberos) nachgewiesen hat. Auch blickt das Weltraumteleskop inzwischen auf 25 Betriebsjahre zurück (auf S. 68 ist noch von 20 Jahren die Rede). Diese redaktionellen Kleinigkeiten schmälern aber nicht den überaus positiven

Eindruck der Neuauflage, zumal diese durch eine Reihe weiterer Aufnahmen der neuesten Hubble-Kamera WFC 3 ergänzt wurde.

Dieses Buch ist mein absoluter Top-Favorit. Hier werden nicht nur bunte Bilder gezeigt, sondern hier wird - wie in dem Buch von Usher/Christensen - auch Wissenschaft vermittelt. Das gewählte Großformat macht den Band zwar nicht unbedingt handlich, steigert aber ungemein die Bildwirkung und die von den Hubble-Aufnahmen ausgehende Faszination.

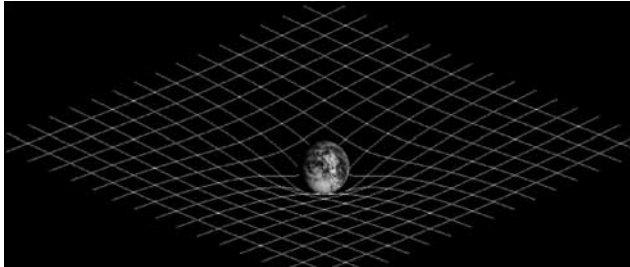
Der erste direkte Nachweis der Gravitationswellen

Wolfgang Albrecht

1. Geschichtliches

Natürlich beginnt das Thema Gravitationswellen mit Albert Einstein. 1916 - ein Jahr nach der Veröffentlichung seiner Allgemeinen Relativitätstheorie [1] sagte er die Existenz der Gravitationswellen voraus [2]. Zwei Jahre später erschien die um einen schweren Fehler bereinigte Fassung [3] (also auch Genies machen mal Fehler!). Seine wesentlichen Aussagen waren :

1. Massen erzeugen eine (geometrische) Veränderung der Raum-Zeit-Struktur. Im bekannten Bild mit dem „Gummituch“ ist das den Raum krümmende Gravitationspotential (hier der Erde) vereinfacht dargestellt. Über diese Vereinfachung lässt sich trefflich streiten – man lese zum Beispiel. [4]



Gravitation ist also keine Kraft im herkömmlichen Sinne, sondern eine Eigenschaft der Geometrie von Raum und Zeit!

2. Wird eine Masse nun beschleunigt bewegt (z. B. bei der Rotation zweier massereicher Objekte um den Massenschwerpunkt), so beginnt dieses System Gravitationswellen auszusenden. Die zunächst statischen Veränderungen des Raumes breiten sich nun vom bewegten System in alle Richtungen aus (Genauer: Die Quelle muss ein zeitlich veränderliches „Massen-Quadrupol-Moment“ besitzen - dazu wird eine Art „rotierende Hantel“ benötigt.).

Um sich eine anschauliche Vorstellung von den Vorgängen zu machen, empfehle ich einen Artikel des Max-Planck-Instituts, in dem die „Erlebnisse“ eines Ameisentrupps auf einem gedehnten und gestauchten Gummituch geschildert werden. [5]

Selbst die (wegen ihrer Vierdimensionalität) anschaulich nicht nachvollziehbare Wellengleichung

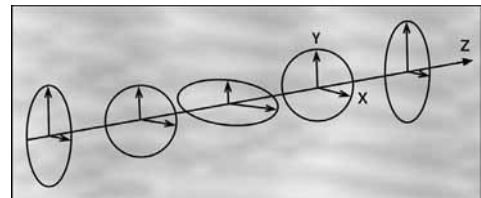
$$\left(\frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2} - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2}{\partial t^2}\right) h_{\mu\nu} = -2\kappa T^*_{\mu\nu}$$

hat für die Ausbreitung im Vakuum eine verblüffend einfache Lösung:

$$h_{\mu\nu}(\vec{r}, t) = h^0_{\mu\nu} \sin(\vec{k} \cdot \vec{r} - \omega t + \phi_{\mu\nu})$$

Es handelt sich also um eine Sinusfunktion, die schon zur Beschreibung einfachster Schwingungsvorgänge verwendet wird. Hier sieht die Sinusfunktion allerdings ein wenig anders aus:

Das $h_{\mu\nu}$ gibt dabei die Abweichung des Metriktensors vom Minkowski-Tensor an, also Gravitationswellen, die sich im Vakuum mit der Lichtgeschwindigkeit $v = c$ und $k = \omega/c$ ausbreiten. [6] Der zeitliche Verlauf in z-Richtung kann vereinfacht wie im folgenden Bild wiedergegeben werden:



In x- und y-Richtung streckt und dehnt sich also der Raum, während die Welle in z-Richtung fortschreitet.

(Schöne animierte Darstellung der Wellennatur der Gravitationswellen unter: „Die Wellennatur der Gravitationswellen“ von Markus Pössel [7].)

Eine Berechnung der Strahlungsleistung des Systems Erde – Sonne ergibt den Wert 200 W.

Für den Nachweis einer solchen Gravitationswelle kann man nur mit Einstein verzweifeln. Er ging damals davon aus, dass diese Wellen niemals nachzuweisen wären. Im Jahr 1936 schrieb er sogar mit seinem Mitarbeiter Nathan Rosen eine Arbeit, in der sie behaupteten zeigen zu können, dass es keine Gravitationswellen gibt. [8]

Das Thema Gravitationswellen wurde dann etwa von 1925 bis 1955 kaum noch beachtet. Erst auf zwei internationalen Konferenzen in den 50-er Jahren zur Allgemeinen RT sprach man wieder über das Thema und kam zu dem Konsens, dass Gravitationswellen doch wirklich existierten und Energie transportierten.

Die ersten Versuche, die Wellen nachzuweisen, wurden von Joseph Weber an der University of Maryland seit 1960 durchgeführt. Dazu verwendete er einen Aluminiumzylinder mit einer Masse von 3,3 t. Im Jahr 1968 verkündete er, die Wellen nachgewiesen zu haben; dies konnte jedoch von keinem verifiziert werden. Die Debatte über seine „Ergebnisse“ führte jedoch zur Entwicklung neuer Techniken und Methoden, welche die Grundlage für die späteren Großgeräte, darunter „LIGO“ darstellten.

Bis es zu einem ersten „indirekten“ Nachweis kam, hatte das Wissen über mögliche Quellen der Strahlung enorm zugenommen. Die Strahlungsleistung des Erde-Sonne-Systems war mit ihren 200W viel zu gering – da mussten schon ganz andere (massereichere) Systeme untersucht werden. Infrage kamen hier Doppelsternsysteme mit extrem großer Masse – am besten gleich Neutronensterne oder Schwarze Löcher. Seit 1974 untersuchten Joseph Tayler und Russel Hulse über mehrere Jahre hinweg den Energieverlust des Neutronensternpaares PSR 1913+16, indem sie die Umlaufdauer der Komponenten genau untersuchten. Der dabei beobachtete Energieverlust stimmte genau mit Einsteins theoretischen Vorhersagen der Ausstrahlung von Gravitationswellen über-

ein. (==> Nobelpreis 1993). Nachgewiesen wurde dieser Energieverlust, indem man die Verkleinerung des Bahnradius des beobachtbaren Partners (Millisekunden-Pulsar als extrem genaue kosmische „Uhr“) der beiden Neutronensterne maß (gerundet etwa 1 cm pro Tag). Erstaunlich ist dabei die ungeheure Energiemenge, die ein solcher Vorgang freisetzt (d.h. in Gravitationswellenenergie umsetzt): Die Leistung (Energie pro Zeit) beträgt acht Billionen Gigawatt – etwa ein Fünftel der Leistung, welche die Sonne im gesamten Spektralbereich aussendet! [8a]

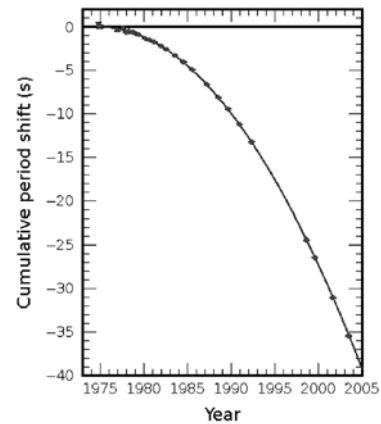


Bild: [9] und Wikipedia

Die durchgezogene Linie ergibt sich aus der theoretischen Berechnung der durch Gravitationswellen abgestrahlten Energie – die „Punkte“ sind die Messwerte.

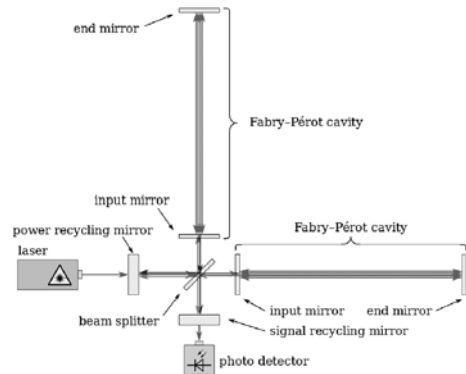
Weitere Hinweise auf die Richtigkeit von Einsteins Theorie ergaben sich 2008 bei der Untersuchung des Quasars OJ287 (vermutlich zwei einander umkreisende schwarze Löcher) sowie 2011 (J0651 – Doppelsternsystem) und 2013 (J0348+0432 – Pulsar mit begleitendem Weißen Zwerg)

Ergänzend muss noch erwähnt werden, dass um den gemeinsamen Schwerpunkt kreisende Schwarze Löcher nur rein theoretisch bekannt waren.

2. Nachweis der Gravitationswelle durch LIGO

Die Veröffentlichung des Artikels „Observation of Gravitational Waves from a Binary Black Hole Merger“ vom 12. Februar 2016 [10] war zugleich die Bekanntmachung der Entdeckung der Gravitationswellen sowie ein erster Nachweis zweier Schwarzer Löcher, die sich zu einem einzigen vereinigten.

Das „Gerät“ mit dem dieser Nachweis geschah, wurde in einfacherer Form schon 1887 von Michelson und Morley zur Überprüfung der „Ätherhypothese“ verwendet.

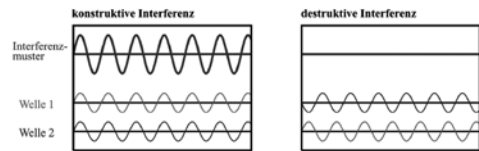


Die bei den Spiegeln M1 und M2 endenden „Arme“ des Interferometers (extremes Vakuum!) haben bei den beiden amerikanischen LIGO-Einrichtungen jeweils eine Länge von 4 km. Die Reflektoren PRM und SRM sorgen dafür, dass sich die Intensität der Laserstrahlen im Inneren des Geräts durch „Optische Resonanz“ sowie „Power-Recycling“ von 20 W als Laser-Leistung auf 100 kW(!) erhöht. [10] Da dabei das Laserlicht den jeweiligen Arm wiederholt durchläuft, verlängert man zusätzlich die Wechselwirkungszeit des Lichtes mit der Gravitationswelle, was wiederum einer Verlängerung der effektiven Armlänge gleichkommt. [5]

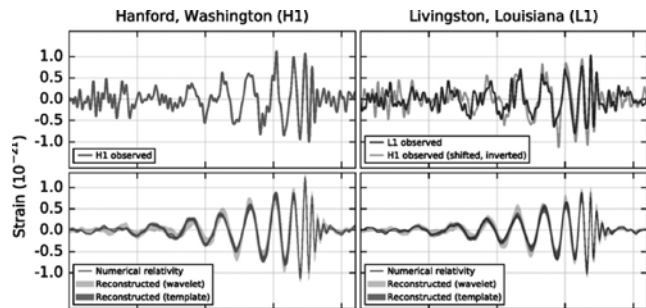
(Das mit 600 m Armlänge deutlich kleinere GEO600 war übrigens zur fraglichen Zeit leider nur im Wartungsmodus.)

Die Gravitationswellen vom 14.9.2015 (9:50:45 UTC) mit der Bezeichnung GW150914 wurde mit einem zeitlichen Abstand von 6,9 ms von den zwei identischen LIGO-Interferometern in Hanford (Washington) und Livingston (Louisiana) gemessen.

Dabei spielte sich in den Nachweisgeräten folgender Vorgang ab: Ohne Gravitationsignal vereinigen sich die Laserstrahlen aus den beiden „Armen“ im Photodetektor so, dass sie in entgegengesetzter Phase dort ankommen und sich somit auslöschen („destruktive Interferenz“). Es wird „Dunkelheit“ angezeigt. Als die Gravitationswellen eintrafen, änderten sich nun mit dem physikalischen Raum die Messarmlängen um eine winzige Größenordnung, nämlich 4/1000 des Durchmessers eines Protons. Da das in beiden Armen ungleichzeitig geschah, kam es im Detektor zu konstruktiver statt destruktiver Interferenz. Das Detektorsignal begann zu blinken.



Frequenz und Amplitude des Signals wurden aufgezeichnet. Die Signale in Livingston und Hanford zeigten dabei identischen Verlauf, so-



dass ein „Zufallstreffer“ (z.B. Erschütterungen der Einrichtungen durch lokale Ereignisse) praktisch ausgeschlossen werden konnte („statistical certainty“: $5,1\sigma$).

Während der Messung des im entscheidenden Zeitraum nicht einmal 1 Sekunde andauernden Signals, nahmen bei GW150914 Frequenz und Amplitude zu - bis das Signal dann relativ schnell verschwand (obere Kurven). Die gesamte Messung stimmt sehr genau mit der Rechnung nach Einsteins Gravitationstheorie überein (untere Kurven).

Eine Bemerkung zur Fehlerquote sei noch aus der Veröffentlichung vom 12.2.2016 zitiert: „... false alarm rate is lower than 1 in 22500 years“. [10]

Das Signal zeigt also den Verlauf einer Sinuskurve mit zunehmender Frequenz und Amplitude. Die beobachtete Wellenlänge lag dabei in der Größenordnung von 3000 km. ($c = \lambda \cdot f$, wenn man von einer Durchschnittsfrequenz (Grafik) von 100 Hz ausgeht.)

3. Astronomische Interpretation der Messergebnisse

Der Verlauf der Messkurve zeigt uns die letzte Phase der schnell, extrem schnell und immer schneller um den gemeinsamen Schwerpunkt rotierenden Schwarzen Löcher (Größenordnung: 100 mal pro Sekunde – was einem gegenseitigen Abstand von nur einigen hundert Kilometern entspricht). Gegen Ende des Signals vereinigen sich die beiden Schwarzen Löchern mit je 36 und 29 Sonnenmassen zu einem gemeinsamen Objekt mit 62 Sonnenmassen. Es fehlen in der Summe drei Sonnenmassen – die aber haben sich über $E = m \cdot c^2$ in Gravitationswellenenergie umgewandelt.

(eine ungeheure Energiemenge – würde sie in Form von elektromagnetischer Strahlung (Licht) abgegeben, so erhielte man einen Blitz so hell wie alle Sterne des sichtbaren Universums zusammen!)

Da nur zwei Interferometer das Ereignis beobachtet haben, lässt sich die Quelle von GW150914 nur sehr ungenau festmachen. Errechnen ließen sich aus den Messungen die Leuchtkraftentfernung mit ca. 1,3 Milliarden Lichtjahren sowie die Rotverschiebung $z = 0,09$ ($+0,03/-0,04$).

Ein optisches Pendant zu diesem Ereignis konnte bisher nicht gefunden werden [11]. Ein Bild vom Geschehen kann ich also hier beim besten Willen nicht liefern.

Das Fermi-Observatorium meldet allerdings eine GBM-Sichtung (im Bereich der harten Röntgenstrahlung). [12]

4. Schlussworte

Man darf ja mal spekulieren. Wie hätte sich das wohl angefühlt, wenn das „Ereignis“ in unserer Nachbarschaft (z. B. im α -Centauri-System) stattgefunden hätte? Vermutlich hätte aber die gleichzeitig ausgesandte Röntgen- und γ -Strahlung aus der „Umgebung“ des Ereignisses unserer Studie ein frühzeitiges Ende bereitet.

Das Signal kam zum „richtigen“ Zeitpunkt für LIGO. Das deutsche GEO600 war zwar nicht „auf Empfang“ – aber das Signal wurde im Rechenzentrum der Uni Hannover entdeckt und sofort(!) in die USA gemeldet; in einem Institut war leider nur der Hausmeister und im anderen niemand erreichbar.

Erstaunlich ist, dass trotz der immensen Mitarbeiterschar vom Zeitpunkt der Messung (Sept 2015) bis zur Veröffentlichung (Feb 2016) kaum etwas von der Sensation „durchgesickert“ ist. Aufgrund dieser doch recht langen Zwischenzeit kann man wohl sicher sein, dass GW150914 „auf Herz und Nieren“ geprüft wurde. Genau deshalb nämlich hatte man bis zur Veröffentlichung so lange gewartet.

Wie soll es nun weitergehen? LIGO & Co sind natürlich weiterhin „auf Empfang“ – man bastelt aber schon an „eLISA“ – der verkleinerten, von der ESA (anstelle der NASA) finanzierten

Ausführung von „LISA“. Dabei besteht eLISA (Evolved Laser Interferometer Space Antenna) aus einer Anordnung von drei Raumsonden, die in Form eines nahezu gleichseitigen Dreiecks entlang der Erdbahn um die Sonne kreisen. Der Abstand zur Erde beträgt dabei etwa 50 Millionen Kilometer. Die Satelliten bilden zusammen ein Laserinterferometer mit einer Armlänge von je einer Millionen (!) Kilometer.

Um die Kosten zu senken, sollen die Satelliten mit Sojus-Raketen ins All gebracht werden und eLISA/NGO wird, um Treibstoff zu sparen, nicht abgebremst werden, sondern von der Erde wegdriften und somit nur für maximal 6 Jahre arbeiten können. Ein Start wird aber wohl nicht vor 2034 stattfinden. [15]

Im März 2016 begannen die ersten Messungen des „LISA-Pathfinders“ einem Forschungs- und Erprobungssatelliten der ESA. Mit diesem Satelliten sollen die Techniken zum Nachweis von Gravitationswellen erprobt werden. [16]

Nahezu alle astronomischen Teleskope beobachten irgendeine Form von elektromagnetischer Strahlung. Da aber ca. 83 % aller Materie keine solche Strahlung emittiert oder reflektiert, eröffnen Gravitationswellen vielleicht eine Möglichkeit zur Erfassung des „dunklen“ Teils des Universums – auf jeden Fall aber wird ein völlig neues Beobachtungsfenster geöffnet!



Projekt eLISA [14]

QUELLEN

- [1] Albert Einstein: Die Grundlage der allgemeinen Relativitätstheorie. In: Annalen der Physik. 354, Nr. 7, 1916, S. 769–822
- [2] A. Einstein, Sitzungsber. K. Preuss. Akad. Wiss. I, 688 (1916)
- [3] A. Einstein, Sitzungsber. K. Preuss. Akad. Wiss. I, 154 (1918)
- [4] <http://scienceblogs.de/hier-wohnen-dra-chen/2014/10/04/das-maerchen-von-gummituch-und-raumkruemmung-ii-wie-man-sich-einbettet-so-kruemmt-man/>
- [5] <http://www.max-wissen.de/225166/gravitationswellen-entdeckung>
- [6] Danzmann/Ruder: „Gravitationswellen“ in: Phy. Bl.49 (1993) Nr. 2, VCH, W-6940 Weinheim, 1993, S.103
- [7] <http://www.einstein-online.info/vertiefung/GW-Wellen>
- [8] <https://www.mpiwg-berlin.mpg.de/de/content/one-hundred-years-gravitational-waves>
- [8a] <http://www.spektrum.de/magazin/neutro-nendoppelsterne/823069>
- [9] Joel M. Weisberg und Joseph H. Taylor: The Relativistic Binary Pulsar B1913+16: Thirty Years of Observations and Analysis
- [10] Physical Review Letter 116, 116.061102 (2016)
- [11] <https://astronomynow.com/2016/02/14/report-of-first-search-for-visible-light-associated-with-gravitational-waves/>
- [12] <http://arxiv.org/abs/1602.03920>
- [13] <https://www.elisascience.org/>
- [14] Wikipedia-Artikel über: “Laser Interferometer Space Antenna”
- [15] Wikipedia-Artikel über: “Gravitationswelle”
- [16] Wikipedia-Artikel über „LISA-Pathfinder“

Vor 100 Jahren schloss Albert Einstein die Allgemeine Relativitätstheorie ab, als er bei der Preußischen Akademie der Wissenschaften die Arbeit “Die Feldgleichungen der Gravitation” zur Veröffentlichung einreichte. Durch seine Theorie wurden die Grundfesten der Physik erschüttert und in eine fundamental neue Richtung gelenkt.

ES

Was? Wann? Wo



Astronomie - Unser Hobby:

Gemeinsame Beobachtung • Astrofotografie • Startergruppe
 • Mond- & Sonnenbeobachtung • Beratung beim Fernrohrkauf
 • öffentliche Vorträge über astronomische Themen • Vereinszeitung

Wer sich mit dem faszinierenden Gebiet der Astronomie näher beschäftigen möchte, ist herzlich eingeladen, zu einem unserer öffentlichen Treffen zu kommen. Unsere Mitglieder beantworten gerne Ihre Fragen.



Öffentliche Veranstaltungen

Wir veranstalten Vorträge über aktuelle astronomische Themen an jedem 2. Dienstag des Monats. Öffentliche Beobachtung vor dem LWL-Museum für Naturkunde. Aktuelle Infos über unsere Homepage!
www.sternfreunde-muenster.de. Alle Veranstaltungen sind kostenlos!

Vortragsthemen:

12. April.: Restaurierung eines 120 Jahre alten Merz-Refraktors

Romke Schievink

Im Aprilvortrag der Sternfreunde berichtet Romke Schievink von seiner Entdeckung und Restaurierung eines historischen Refraktors der Firma Merz aus dem 19. Jahrhundert. Bei dem Teleskop handelt es sich um ein 120 Jahre altes Linsenteleskop mit einem Tripletobjektiv von 90mm Öffnung, das für die Fotografie konstruiert wurde- damals noch mit Fotoplatten. Darüber hinaus wird das Projekt „Campus-Sternwarte Schöppingen“ vorgestellt. Auf dem Schöppinger Berg wird demnächst ein 42 cm Remote-Teleskop eingerichtet, das nicht nur Live-Beobachtungen ermöglicht, sondern mittels Smartphone, Tablet oder PC auch über das Internet angesteuert und benutzt werden kann.

10. Mai.: Monde - Faszinierende Welten
Christian Böing

Im Sonnensystem sind derzeit etwa 200 Monde bekannt. Die meisten Monde sind nicht größer als einige Kilometer im Durchmesser. Doch es

gibt auch solche, die größer als der Erdmond, ja sogar größer als der Planet Merkur sind. Es gibt auf einigen Monden aktiven Vulkanismus, Seen aus geschmolzenem Schwefel, Ozeanen aus flüssigem Wasser unter mächtigen Eiskrusten, um nur ein paar Beispiele zu nennen. Auf einer Reise durch das Sonnensystem statten wir einigen Monden einen Besuch ab, um mehr über diese faszinierenden Welten zu erfahren.

14. Juni: Die Äquatorialplattform - eine Chance für Dobsons
Daniel Spitzer

Dobsonteleskope erfreuen sich bei Einsteigern wie fortgeschrittenen Beobachtern großer Beliebtheit, da man viel Teleskop für sein Geld bekommt. Bei hohen Vergrößerungen werden aber auch die Schwächen offenbart: Ständig muss das Teleskop manuell nachgeschubst werden um das Objekt im Bildfeld zu halten. Die Äquatorialplattform bietet die Möglichkeit mit einem gewissen Aufwand aus einem azimutalen Konzept ein parallaktisch montiertes Teleskop zu machen.

Ort und Zeit: Multifunktionsraum des LWL-Museums für Naturkunde / 19.30 Uhr



