



ANDROMEDA

Zeitschrift der Sternfreunde Münster e. V.

AUS DEM INHALT

PN KjPn8

Perseiden 2023

6. Oktober 1923 - ein Meilenstein!

36. Jahrgang – 3/2023

5.- Euro

Tele-Optic

Faszination der Unendlichkeit....

PENTAX

Alleinvertrieb - Master-Distributor
Pentax-Okulare
Deutschland und Österreich

Die neuen 23-
und 16,5mm
Weitwinkel Okulare
jetzt wieder lieferbar!

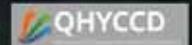
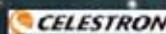


Am 01. September
erscheint unsere neue
Sonderverkaufsliste!

Unsere Partner:

www.Tele-Optic.eu

Rolf Klemme Lutz Friedrich
Nordhorn 0174-9903608
05921-320644 05405-806290





Inhalt

Polarlichter über dem Münsterland	4
Astronomietag 2023	5
Ein wahrer Exot - der multipolare Planetarische Nebel KJ Pn8	6
In eigener Sache	7
Die Milchstraße – ein besonderer Ort?	8
Buchbesprechung: Alles Zufall im All?	9
Die Perseiden anno 2023	10
Intern	11
Zu Besuch bei ... Dr. Tobias Jogler.....	13
Beobachtung des Hesiodus Strahls	15
Für Mond - Fans	17
Der 6. Oktober 1923 – ein Meilenstein der Kosmologie	24
Buchbesprechung: Der Ursprung der Zeit	27
Gustav und Lennard blicken tief ins All	28
Neue AstroKids-Gruppe	29
Neues aus der Nachbarschaft: „HO’OLEILANA“.....	30
Bücherreihe “Annals of the Deep Sky” Teil III	31
Familiientag 2023	32
Neuanschaffung des Vereins – Kepler 100 cm	33
Das James Webb Teleskop hat den Urknall widerlegt! Wirklich?	34
Lustiges Silbenrätsel	34
Es ist mir passiert	35
Bildnachweise Fotos Innenteil	36
Fotos Miriam Roß, 3. Umschlagseite	36
Der Supernovaüberrest HB3 (Seite 18)	37
NGC 7635 – der Blasen Nebel im Sternbild Kassiopeia (Titelbild)	37
Was? Wann? Wo?	38

Für namentlich gekennzeichnete Artikel sind die Autoren verantwortlich.

Impressum

Herausgeber: Sternfreunde Münster e. V.
 Sentruper Straße 285, 48161 Münster
 Redaktion: Andreas Bügler (V.i.S.d.P.), Lutz Friedrich, Clemens Hehmann, Peter Maasewerd,
 Reinhard Mawick, Stephan Plaßmann, Ewald Segna, Hermann Soester,
 Christiane Wermert
 Kontakt: Sternfreunde Münster e.V. Sentruper Str. 285, 48161 Münster
 Auflage: 200/ Dezember 2023

Titelbild: NGC 7635 – der Blasen Nebel im Sternbild Kassiopeia - © Peter Maasewerd
 3. Umschlagseite: M 33 und M 42/43 © Miriam Roß

Polarlichter über dem Münsterland



Miriam Roß

In Deutschland und weiteren Ländern Mitteleuropas konnte am Sonntag, dem 5. November ein seltenes Naturschauspiel bewundert werden: Polarlichter (Aurora Borealis) färbten den Himmel in satten pink- und violett- Tönen und boten Astrofotografen ein neues spannendes Betätigungsfeld.

Schon in den Mittagsstunden informierte unser Sternfreund Klaus Kumbriak über die guten Chancen auf mögliche Sichtungen der Nordlichter. Auch meine Handy App „Aurora“ aktualisierte stündlich die positive Vorhersage.

Als gegen 18h bei uns in St. Arnold noch ein dickes Regengebiet die Jagdstimmung trübte, tauchten im Netz schon die ersten spektakulären Bilder von Polarlichtjägern aus Ungarn und Bayern auf.

Der KP- Wert lag mittlerweile schon bei 6! (Höchstwert des Index ist 9)!

Gegen 21.30 h war es dann auch bei uns so weit:

Während der Himmel über Neuenkirchen/St. Arnold langsam aber stetig aufklarte, stieg der KP- Wert dann passenderweise auch nochmal auf 7 an.

Schnell habe ich meine Kamera geschnappt und bin in die obere Etage unseres Hauses gelaufen. Dort wurde ich beim Blick nach Norden schon mit einem zarten pinken Glimmen begrüßt.

Getoppt wurde dieser Anblick noch durch die ersten Blicke auf das Kameradisplay. Meine astromodifizierte Canon 700D hielt dieses Himmelspektakel in den schönsten Farben fest.

Es ist einfach atemberaubend und beeindruckend, so ein Naturschauspiel in unseren Breitengraden beobachten zu können.

Und das Beste dabei ist, es wird sicherlich nicht die letzte Polarlichtjagd gewesen sein; steuert die Sonne doch wieder bis ca. 2025 auf ein Maximum ihrer Sonnenfleckenaktivität hin, was die Chancen auf Sichtungen von farbenfrohen Nordlichtern auch in unseren Breiten deutlich erhöhen wird.

Bilddaten

Kamera Canon 700D astromodifiziert
Tamron Objektiv 18mm,
ISO 800, Blende 5,6, 20sek

Weitergehende Informationen zu Polarlichtern siehe unseren Artikel „**Geheimnisvolle Polarlichter**“ in Ausgabe 1/2023 der Andromeda.

Hallo liebe Astrofotografen,
Wir freuen uns sehr über jedes zugesandte Bild.
Auch Anfänger sollten keine Scheu haben.
Legt einfach los!

<https://www.sternfreunde-muenster.de/fotopool.php>

Die Redaktion



Ewald Segna

Alljährlich findet er statt. Die Rede ist vom „Astronomietag“ unter der bundesweiten Federführung der VdS, der „Vereinigung der Sternfreunde“. Er bietet durch die teilnehmenden Sternwarten, Vereine, Planetarien, Forschungsinstitute und Amateurastronomen zahlreiche Aktivitäten an, damit jeder einmal den Sternhimmel live erleben kann.

Am 28.10.2023 trafen sich ein paar Mitglieder der Sternfreunde Münster gegen 13:30 Uhr im Foyer des LWL-Museums für Naturkunde, um den Besuchern das Hobby Astronomie näherzubringen. Die Veranstaltung der VdS gibt es schon seit dem Jahre 2003, da war sie allerdings noch im Frühjahr. Doch seit dem Jahr 2022 ist sie in den Herbst gerutscht, auch der besseren Sichtbarkeit der Planeten wegen.

Wenn denn das Wetter mitspielt, werden die Planeten Jupiter und Saturn durch die Teleskope der Sternfreunde Münster den Besuchern nahegebracht. Und nicht zu vergessen: Die partielle Mondfinsternis, eine 11% Verfinsterung des Mondes in der Nacht. So war der Plan. Allerdings mussten wir uns schon vorzeitig davon verabschieden. Es regnete und an eine öffentliche Beobachtung war nicht zu denken. Halt, das stimmt nicht ganz. Gegen 16:42 riss die Wolkendecke auf und gab den Blick auf die Sonne frei - bei leichtem Nieselregen. Sonne, Regen Wolken - da war doch was? (Abb. 1.)



Ja, ein fantastischer Regenbogen zog über dem Museum auf und naja, entschädigte für das bis dahin meimelige Wetter. Aber nach 15 Minuten war das Schauspiel beendet und die Wolkendecke zog unerbittlich von Südwesten wieder hoch - 8/8 - clouded out!

Wenden wir uns also den Aktivitäten im Museum zu: Verschiedene Stellwände waren mit den Fotos der Sternfreunde Münster bestückt.

Die Themenschwerpunkte reichten von Mond-, Sonnenflecken-, Planeten-, Deep Sky-Fotos bis hin zu Teleskopen und der Vereinszeitschrift „Andromeda“, deren ältere Ausgaben unentgeltlich an die interessierten Besucher verteilt wurden. Auch die

Dark Sky Gruppe der Sternfreunde hatte ein paar Poster über die Lichtverschmutzung der Städte in Deutschland aufgespannt. (Abb. 2 Stand der Sternfreunde)



Apropos Besucher: Die waren nicht so zahlreich, wie wir uns das erhofft hatten, aber eine Woche später, am 4.11.2023 - beim Familiennachmittag des LWL-Museums für Naturkunde - wurden wir „überraunt“. Aber das ist eine andere Geschichte, die auf Seite 32 beschrieben wird.



Das Highlight des Abends, die partielle Mondfinsternis, die gegen 21:35 Uhr mit dem Eintritt in den Kernschatten beginnen sollte, fiel leider den Wolken zum Opfer. Einen Lichtblick gegen 19:15 Uhr hat Michael als Belegfoto beigesteuert (Abb. 3).



Mein Foto von 22:16 Uhr, nahe des Höhepunktes der partiellen Verfinsterung ..., seht selbst (Abb. 4) :-(!

Danke an Dag, Lothar, Martin, Michael und Stephan! Es hat Spaß gemacht (trotz des besch ... Wetters).

Ein wahrer Exot - der multipolare Planetarische Nebel KjPn8

Peter Maasewerd

Südöstlich des prominenten Blasennebels NGC 7635 im Sternbild Kassiopeia befindet sich der in vielerlei Hinsicht interessante Emissionsnebel KjPn8 (Abb. 1, QR-Code 1). Dieser Planetarische Nebel KjPn8, auch bekannt als Kazarian-Parsamian 8, ist ein faszinierendes astronomisches Phänomen. Er wurde 1971 von M. A. Kazaryan und Eh. S. Parsamyan entdeckt und unabhängig davon 1972 von Luboš Kohoutek.

Ich selber hatte das mir vorher unbekannte Objekt unerwartet in meiner mit 384 mm Brennweite erstellten Übersichtsaufnahme der Region zwischen Blasen Nebel und Hummerscherennebel „entdeckt“ (QR-Code 1).

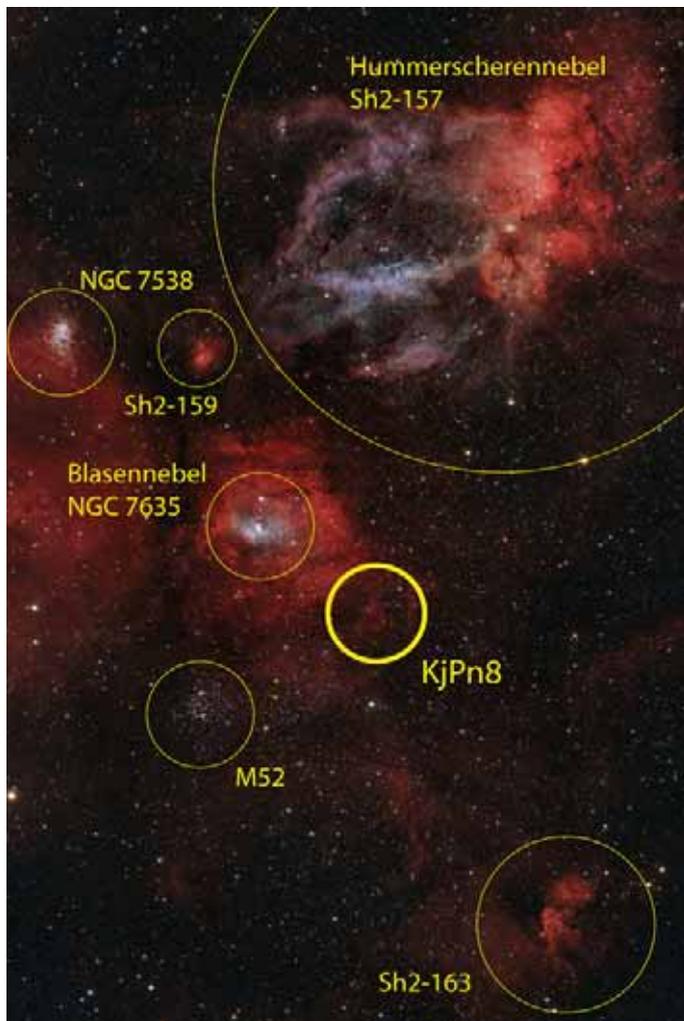


Abb.1 Übersichtsaufnahme

Weil mich KjPn8 sehr faszinierte, vor allem, nachdem ich etwas mehr darüber gelesen hatte, habe ich anschließend begonnen, eine höher auflösende Aufnahme mit größerer Brennweite (740 mm) zu erstellen. Ich hatte jedoch Pech mit dem Wetter und daher nur sehr wenig Aufnahmezeit.



Abb. 2. Der multipolare Planetarische Nebel KjPn 8

Deshalb wurden beide Datensätze zusammengeführt, um dem Postprocessing mehr Spielraum für die Tiefe der Aufnahme zu geben. Bei den H α - und den [OIII]-Daten handelt es sich daher um eine Kombination der Daten beider Brennweiten. Die RGB-Sterne stammen allein aus der Übersichtsaufnahme mit 384 mm. Obwohl der hier beschriebene KjPn 8 sehr nahe bei dem von Amateurfotografen sehr häufig anvisierten Blasennebel NGC 7635 liegt, findet man im Netz nur wenige Aufnahmen von KjPn8. Das verwundert umso mehr, als er nicht besonders schwer zu fotografieren, und in mehreren Hinsichten ein interessanter Exot ist. Seine scheinbare Größe am Himmel beträgt etwa 14 x 3 Bogenminuten, was erstmal nicht besonders eindrucksvoll ist, aber bereits in der Reichweite kleiner und mittlerer Amateurteleskope liegt. Beeindrucken kann jedoch die physische Größe, die gewaltige 13 x 4 Lichtjahre beträgt. Damit ist KjPn 8 die größte bekannte polypolare Struktur, die mit einem Planetarischen Nebel in Verbindung steht.

KjPN8 ist auch nicht nur einfach ein weiterer Planetarischer Nebel, es sind eigentlich mehrere – je nach Sichtweise bis zu drei. Seine großräumige Struktur ist durch eine riesige bikonische, filamentartige Hülle gekennzeichnet. Wiederholte bipolare Auswürfe in wechselnde Richtungen haben über tausende von Jahren die heutige Form dieses eigenartigen Nebels entstehen lassen. Die komplexe Natur dieses Objektes wurde jedoch erst nach der Auswertung von Aufnahmen des *Hubble Teleskops (HST)* erklärt und hier ausführlich beschrieben: <https://iopscience.iop.org/article/10.1086/309122/fulltext/> (QR-Code 3)

Für die heutige Gestalt von KJpN8 sind drei Ereignisse verantwortlich. In dem zitierten Paper wird ausgeführt, dass KJpN 8 ursprünglich aus einem Doppelsternsystem, in dem beide Sterne ähnliche Massen hatten und fast gleichzeitig, wahrscheinlich innerhalb von 10 – 20 tausend Jahren, in die Phase der Bildung eines Planetarischen Nebels eingetreten sind.



Abb. 3 Der junge PN im Zentrum von KJpN 8

Die Hülle von KJpN8 expandiert mit etwa 300 km/s schnell genug, um die Eigenbewegung von Merkmalen in den gigantischen Loben der Struktur messen zu können. Durch die Kombination der gemessenen Eigenbewegung des Nebels mit der aus spektralen Linienprofilbreiten abgeleiteten Expansionsgeschwindigkeit lässt sich für KJpN 8 ein kinematisches Alter von etwa 3400 ± 300 Jahren ableiten.

Als wäre eine Geburt aus zwei quasi gleichzeitig sterbenden Sternen eines Doppelsternsystems nicht schon exotisch genug, entstand später in der Mitte des großen Gebildes ein neuer, ringförmiger PN, der in meiner Weitwinkelaufnahme nur als leuchtend roter Punkt zu erkennen ist. In einer aktuellen Aufnahme, die mit dem BTB* - einem wesentlich größeren Teleskop des AstroTeams Brentenriegel erstellt wurde (Abb. 2, QR-Code 2), ist die innere Struktur deutlich besser aufgelöst.

Die Bildung des inneren Rings ist das jüngste Ereignis in der komplexen Entstehungsgeschichte von KJpN 8. Der Kernbereich des Rings kann mit erdgebundenen Aufnahmen nicht hoch genug aufgelöst werden. Erst mit dem *Hubble Space Telescope* konnte an dieser Stelle die Existenz eines Zentralsterns bisher

unbekannten Typs enthüllt werden. Dieser Stern ist von einem kompakten Nebelkern umgeben, der in den Aufnahmen des HST als nur 5,2“ x 2,7“ großer, elliptischer Ring aufgelöst werden konnte, der sich langsam mit nur 16 km/s ausdehnt. Dieser Ring ist wiederum die ionisierte innere Region einer größeren Struktur aus molekularem CO und H, welche dieselbe Ausrichtung wie der ionisierte zentrale Ring hat.

* BTB = Big Teleskop Brentenriegel. Es steht in der Sternwarte am Brentenriegel und ist ein 60cm Newton mit f/4 (Die Sternwarte Brentenriegel befindet sich im Gemeindegebiet Sieggaben / Burgenland (Österreich), nahe der ungarischen Grenze bei Ödenburg (Sopron)).

QR-Codes und Referenzen:

1. Übersichtsaufnahme NGC 7635 Region



2. Aufnahme KJpN 8 mit Daten



3. The Formation of a Multiple Planetary Nebula: Hubble Space Telescope/WFPC2 Observations of KJpN 8, *The Astrophysical Journal*



In eigener Sache:

Das Redaktionsteam hat dem Vorstand auf der letzten Vorstandssitzung am 23. Oktober den Vorschlag gemacht, auf unserer Website eine weitere Rubrik für Bilder anzulegen.

Hier soll es darum gehen, dass Mitglieder ihre Fotos unkompliziert dem Redaktionsteam der *Andromeda* zur Verfügung stellen und damit auch ihre Einwilligung für die Veröffentlichung in der *Andromeda* geben. Die Redaktion bekommt dadurch die Möglichkeit, schneller und einfacher auf Bilder zugreifen zu können, ohne erst lange im normalen Bilderpool suchen zu müssen. Es können Fotos aller Art und von jedem Mitglied hochgeladen werden. Auch Anfänger-Bilder sind sehr willkommen. Ziel ist es, aufgrund unseres neuen DIN A4-Formats mehr Fotos zu zeigen.

Die Rubrik ist eingerichtet unter:

<https://www.sternfreunde-muenster.de/fotopool.php>

Die Milchstraße – ein besonderer Ort?

Reinhard Mawick

Es gibt Anhaltspunkte dafür, dass die Sterne am Rande unserer Galaxis unerwartete Bewegungen aufweisen. Aktuelle Messungen deuten darauf hin, dass sie sich langsamer bewegen als Sterne in anderen Galaxien, die sich in einer ähnlichen Position befinden. Darüber hinaus ist die aktuell bestimmte Masse der Milchstraße wesentlich geringer als die von der Kosmologie vermutete.

Im Laufe der letzten hundert Jahre hat sich die Auffassung durchgesetzt, dass die Rotationsgeschwindigkeiten in den großen Scheiben von Spiralgalaxien viel höher sind als erwartet. Jan C. Kapteyn [1], Fritz Zwicky [2] sowie Vera Rubin und W. Kent Ford [3] haben dargelegt, dass die einzige Erklärung hierfür darin liegt, Dunkle Materie in den Halos der Galaxien zu lokalisieren, denn diese hohen Rotationsgeschwindigkeiten widersprachen den Keplerschen Gesetzen und konnten mit den universellen Gravitationsgesetzen nicht erklärt werden.

In den 1970er Jahren konnten Astronomen durch Beobachtungen von ionisiertem Gas und neutralem Gas zeigen, dass die Rotationsgeschwindigkeit von Spiralgalaxien konstant bleibt, weit über ihre optischen Scheiben hinaus.

Diese Entdeckung führte zum Postulat der Existenz von Dunkler Materie, die in einem Halo verteilt ist, der die Scheiben von Spiralgalaxien umgibt, zusätzlich zur beobachtbaren Materie. Ohne Dunkle Materie würden sich die Rotationskurven abflachen und dem Keplerschen-Rückgang [4] folgen. Dies zeige, dass signifikante Mengen an Materie der Galaxien nicht detektiert wurde, also unsichtbar ist und daher als „Dunkel“ bezeichnet wurde.

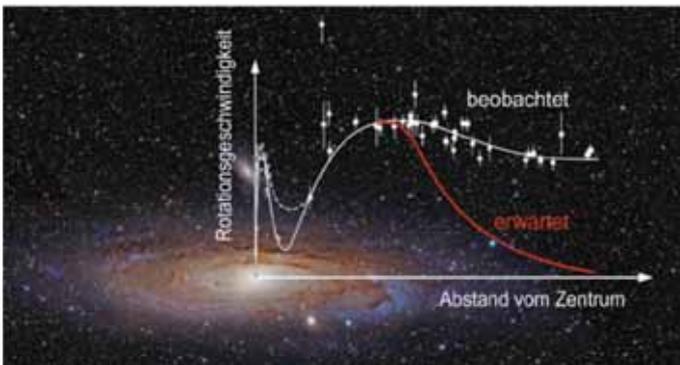


Abbildung 1: Rotationskurve von M31. In Weiß sind die beobachteten Daten und eine Anpassungskurve aus einer Arbeit von Vera Rubin und Kent Ford dargestellt (1970). In Rot ist der nach der klassischen Dynamik erwartete Verlauf der Rotationskurve aufgrund der beobachteten Massenverteilung eingezeichnet (Wikipedia CC BY-SA 4.0 DEED)

Diese Rotationskurven von Galaxien sind neben dem Bullet-Cluster, dem Zusammenhalt von Galaxienclustern und der Strukturbildung im frühen Universum ein bedeutendes Indiz für die Theorie der Dunklen Materie.

Ein internationales Forscherteam unter der Leitung von Astronomen des Pariser Observatoriums (PSL) hat nun dank des neuesten Gaia-Katalogs [5] der Europäischen Weltraumorganisation (ESA) präzise die Masse der Milchstraße gemessen. Diese Ver-

öffentlichung in der Fachzeitschrift *Astronomy & Astrophysics* am 27.09.2023 [6] behandelt neben der Bestimmung der Rotationsgeschwindigkeit der Milchstraße hinsichtlich der Neubewertung der Masse von „Dunkler Materie“ in der Milchstraße eine bedeutende Frage der Kosmologie.

Die Gesamtmasse unserer Milchstraße, also baryonische und dunkle Materie, wird von den Autoren der Studie auf das 200-Milliarden-fache der Masse unserer Sonne geschätzt, was eine deutliche Korrektur darstellt. Diese Schätzung liegt etwa sieben- bis achtmal niedriger als frühere Annahmen von 1,5 Billionen Sonnenmassen [7].

Dieser neue Wert wurde aus der dritten Datenveröffentlichung des Gaia-Katalogs abgeleitet, welcher im Jahr 2022 veröffentlicht wurde und umfangreiche Daten für 1,8 Milliarden Sterne bereitstellt, einschließlich der drei räumlichen Komponenten sowie der drei Geschwindigkeitskomponenten in einem „sechsdimensionalen Raum“ [8] innerhalb der Milchstraße.

Dank der Gaia-Daten konnten die Forscher die präziseste Rotationskurve erstellen, die je für eine Spiralgalaxie - in diesem Fall unsere eigene - beobachtet wurde, und die damit verbundene Masse ableiten. Vor Gaia stellte es eine Herausforderung dar, eine zuverlässige Rotationskurve für unsere Galaxie zu gewinnen im Unterschied zu externen Spiralgalaxien. Diese Herausforderung resultierte aus unserer Position innerhalb der Milchstraße. Dadurch war es nicht möglich, die Bewegungen und Entfernungen von Sternen in der galaktischen Scheibe genau zu bestimmen.

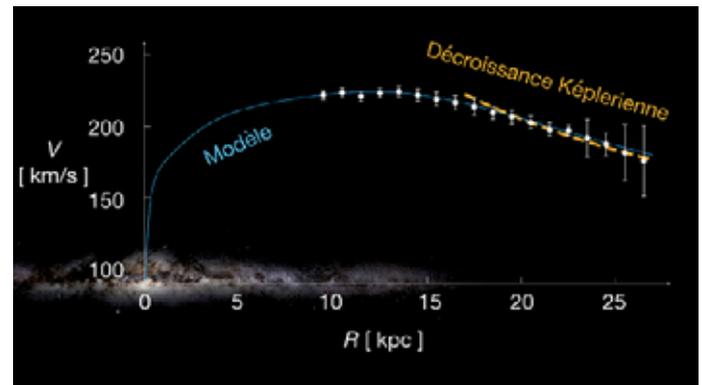


Abbildung 2: Die Rotationskurve der Milchstraße, die die kreisförmige Rotationsgeschwindigkeit der Sterne in Abhängigkeit von der Entfernung zum galaktischen Zentrum darstellt. Die weißen Punkte und Fehlerbalken stellen die Messungen aus dem Gaia DR3 Katalog dar. Die blaue Kurve stellt die beste Anpassung der Rotationskurve durch ein Modell mit gewöhnlicher und dunkler Materie dar. Der gelbe Teil der Kurve zeigt den Keplerschen Rückgang, bei dem V mit $R^{-1/2}$ abnimmt und der jenseits der optischen Scheibe unserer Galaxie beginnt. Das bedeutet, dass jenseits der optischen Scheibe der Galaxie die Gravitationsanziehung der einer Punktmasse ähnelt. Eine konstante Rotationsgeschwindigkeit wird mit einer Wahrscheinlichkeit von 99,7% abgelehnt. (c) Jiao, Hammer et al. / Observatoire de Paris - PSL / CNRS / ESA / Gaia / ESO / S. Brunier (Übersetzt mit www.DeepL.com/Translator)

Die Rotationskurve unserer Galaxie wurde nun in einer Studie, welche im September 2023 in „*Astronomy and Astrophysics*“ veröffentlicht wurde, untersucht. Im Gegensatz zu anderen großen Spiralgalaxien ist sie untypisch, sie verläuft nicht flach. Im

Gegenteil, an der Peripherie der Galaxienscheibe zeigt die Kurve einen schnellen Abfall, der der Vorhersage des sogenannten Keplerschen Rückgangs folgt

Die gewöhnliche Materie (Sterne und kaltes Gas) der Milchstraße schätzen die Autoren auf etwas mehr als $0,6 \times 10^{11} M_{\text{Sonne}}$, dies entspricht etwa einem Drittel der gesamten Materie.

Diese Entdeckung stellt eine Revolution in der Kosmologie dar, da man bisher einhellig davon ausgegangen war, dass Dunkle Materie mindestens sechsmal häufiger ist als gewöhnliche Materie [9].

Zwei mögliche Erklärungen für die Abweichung unserer Galaxie von der Rotationskurve anderer Spiralgalaxien sind in der Arbeit diskutiert worden.

Eine mögliche Erklärung dafür könnte sein, dass die Milchstraße in vergleichsweise geringerem Maße von starken Kollisionen zwischen Galaxien betroffen war als die anderen Galaxien im lokalen Universum. Die letzte große Verschmelzung der Milchstraße fand vor etwa 9 Milliarden Jahren statt, im Gegensatz zu den durchschnittlich 6 Milliarden Jahren bei anderen Spiralgalaxien. Dies lässt darauf schließen, dass die Rotationskurve der Milchstraße besonders präzise erfasst wurde und nicht durch Überreste einer so alten Kollision beeinflusst wird.

Möglicherweise ergibt sich die zweite Möglichkeit aus den methodischen Unterschieden zwischen der Rotationskurve, die aus den „sechsdimensionalen“ Daten von Sternen abgeleitet wird, die vom Gaia-Satelliten geliefert werden, insbesondere für unsere Galaxis, und den Rotationskurven, die mithilfe von neutralem Gas für andere Galaxien abgeleitet wurden.

Die Arbeit von Y.-J. Jiao, F. Hammer, H.-F. Wang, J.-L. Wang, P. Amram, L. Chemin und Y.-B. Yang eröffnet somit die Möglichkeit einer Neubewertung der Rotationskurven großer Spiralgalaxien hinsichtlich ihres Anteils an gewöhnlicher und Dunkler Materie.

Anmerkungen:

1. Jan C. Kapteyn (1922): First Attempt at a Theory of the Arrangement and Motion of the Sidereal System. *Astrophysical Journal*, vol. 55, p.302. 1922
2. Fritz Zwicky: Die Rotverschiebung von extragalaktischen Nebeln. *Helvetica Physica Acta*, Vol. 6, p. 110-127. 1933
3. Vera C. Rubin, W. Kent Ford jr: Rotation of the Andromeda Nebula from a Spectroscopic Survey of Emission Regions. *Astrophysical Journal*, vol. 159, p.379. 1970
4. Satelliten in der Umlaufbahn um einen Hauptkörper folgen den universellen Gravitationsgesetzen, in diesem Zusammenhang dem dritten Keplerschen Gesetz, was bedeutet, dass ihre Geschwindigkeit variiert. Die Rotationsgeschwindigkeit eines Satelliten nimmt ab, je weiter er sich vom Hauptkörper entfernt, da der Abstand den Einfluss der Anziehungskraft verringert. Dieses Phänomen wird als „Keplerscher Rückgang“ bezeichnet und wird auch für Planeten im Sonnensystem beobachtet.
5. Gaia DR3: <https://www.cosmos.esa.int/web/gaia/dr3>
6. Yongjun Jiao et al. (2023): „Detection of the Keplerian decline in the Milky Way rotation curve“. doi.org/10.1051/0004-6361/202347513
7. Ray Villard, Laura Watkins, Roeland van der Marel: What Does the Milky Way Weigh? Hubble and Gaia Investigate.

NASA Hubble Mission Team, <https://science.nasa.gov/missions/hubble/what-does-the-milky-way-weigh-hubble-and-gaia-investigate>

8. Die sechs Dimensionen sind die drei räumlichen Dimensionen (x,y,z) sowie drei Geschwindigkeitskomponenten

$$(\vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$$

9. Das kosmologische Standardmodell geht von folgender Zusammensetzung aus: Ω_{Λ} (Dunkle Energie) = $0,685 \pm 0,013$, Ω_{DM} (Dunkle Materie) = $0,2661$, Ω_{b} (gewöhnliche (baryonische Materie) = $0,0489 \pm 0,00062$, Ω_{rad} (Strahlung) = $0,000055$

Alles Zufall im All?

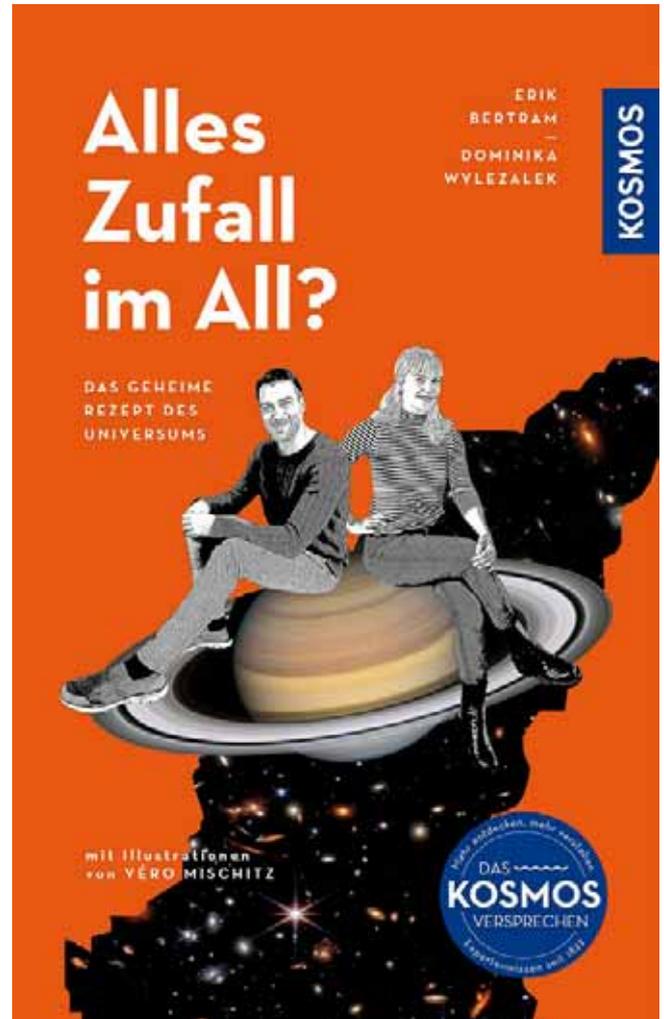
Erik Bertram u. Dominika Wylezalek

Dem geheimen Rezept des Universums auf der Spur

Taschenbuch, 224 Seiten, 44 Farbfotos,
Franckh Kosmos Verlag, Stuttgart, Oktober 2023

Buchbesprechung von Hans-Georg Pellengahr

(Das Rezensionsexemplar wurde mir vom Verlag zur Verfügung gestellt.)



Die beiden jungen spürbar von ihrem Fach begeisterten und bereits recht erfolgreichen Astrophysiker Dr. Dominika Wylezalek und Dr. Erik Bertram nehmen ihre Leserinnen und Leser mit auf einen Streifzug durch die Geschichte des Kosmos. Sehr persönlich beginnen sie mit einem spannenden, zugleich äußerst unterhaltsamen Einblick in ihre tägliche Arbeit. Dominika erzählt von ihrer Zeit als beobachtende Astronomin auf dem Cerro Paranal am VLT der ESO. Erik lässt uns teilhaben an seinen Computersimulationen des frühen Universums. Im Teamwork ergründen sie die unglaublichen Umstände, die zur Entstehung des Universums mit seinen Milliarden von Galaxien, Sternen und schließlich auch Planeten geführt haben bis hin zu den ersten biologischen Lebensformen.

Das Buch ist in drei Teile gegliedert. Der erste widmet sich den „Quellen des Wissens“, dem stetig weiter entwickelten Instrumentarium der Astronomen und Astrophysikerinnen bis hin zum James-Webb-Space-Telescope.

Im zweiten Teil „Das frühe Universum“ geht es um die Frage, wie der Kosmos scheinbar aus dem Nichts entstehen konnte, wobei bereits in den ersten Sekunden der kosmischen Geschichte wichtige Weichen für spätere Entwicklungen gestellt wurden. Doch wieso ist überhaupt etwas und nicht nichts entstanden? Und wie konnte sich überhaupt ein solch „perfekter“ Kosmos bilden? Hilft hier die Annahme eines Multiversums? Verdanken wir unsere Existenz der Tatsache, dass nach dem Urknall nicht gleich viel Materie wie Antimaterie entstanden ist? Und kann das Inflationsmodell, das ein stark expandierendes Universum kurz nach dem Urknall unterstellt, mit Hilfe der neuen Gravitationswellenastronomie und des Satellitentrios LISA belegt werden?

Fragen über Fragen und viele Unwägbarkeiten, die letztendlich noch immer ungelösten Rätsel der dunklen Materie und der dunklen Energie, die Hypothesen eines String- oder gar eines supersymmetrischen Universums, aktuelle Messungen am Large Hadron Collider, die möglicherweise auf eine fünfte Naturkraft hindeuten, erhebliche Messdifferenzen der Hubble-Konstante. Das zeigt, dass unser Verständnis vom Universum noch nicht vollständig sein kann.

Dominika und Erik geben ihr Bestes, wägen ab, beleuchten das Für und Wider der in der Fachwelt diskutierten Hypothesen und Theorien, zeigen Widersprüche auf, die der Klärung bedürfen. Der dritte und letzte Teil des Buches „Das späte Universum“ behandelt die Zeit und Weiterentwicklung des „erwachsenen“ Universums, nachdem seit dem Urknall einige Hundert Millionen Jahre vergangen sind. In diesem Zusammenhang weisen die Autoren u. a. auch auf neueste Daten und Erkenntnisse des James-Webb-Telescope hin. Und auch die Frage „Sind wir allein im Universum?“ wird beleuchtet.

Das Taschenbuch „Alles Zufall im All?“ zeichnet sich durch eine weitgehend verständliche, zugleich unterhaltsame Sprache aus. Die vorzüglichen Farbillustrationen von Véro Mischitz erleichtern das Textverständnis. Am Ende eines jeden Kapitels gibt es im Übrigen nochmals eine kurze Zusammenfassung. Erik Bertram und Dominika Wylezalek ist ein rundum lesenswertes Buch gelungen.

Die Perseiden anno 2023

Ewald Segna

Der diesjährige Sternschnuppenstrom hatte sein vorhergesagtes Maximum am Mittwoch, den 13. August vormittags. Ich beschloss deshalb, die Nacht vom 12. auf den 13. August zu beobachten. Positiv war, dass der abnehmende Mond bei 9% Beleuchtung erst gegen 2:30 Uhr aufging und somit viel Zeit für die ungestörte Beobachtung blieb.

Das Wetter allerdings schien nicht mitzuspielen, da der Himmel vollständig bewölkt war. Aber die Wetterlinks von **Meteoblue** (https://www.meteoblue.com/de/wetter/woche/münster-hiltrup_deutschland_12501504) und auch **Clear Outside** (clearoutside.com/forecast/51.96/7.64) ließen eine gewisse Hoffnung aufkommen. Ich schaute so zwischendurch immer mal wieder aus dem Haus, mit bangem Blick in den Himmel. Wird's was oder nicht? Kurz vor 0:00 Uhr klarte es auf. Einzelne Wolkenfetzen zogen vorbei. Das war auch der Grund, weshalb ich nicht zu meinem Beobachtungsort in die Bauernschaft nach Alverskirchen fuhr, sondern bei mir zu Hause in Münster-Hiltrup blieb.

Ich packte die Liege in unseren Garten, zog mich warm an und nahm noch eine Decke mit - man weiß ja nie ;-)!

Die Sicht auf das Sternbild Perseus im Nordosten war durch „niedriges“ Strauchwerk etwas eingeschränkt, aber durch den späten Beginn meiner Beobachtung war das Sternbild schon gut 24 Grad über dem Horizont aufgetaucht.

Nachdem die Vorbereitungen abgeschlossen waren, begann ich ab 0:27 Uhr MESZ mit dem Sternschnuppenzählen - wie schon all die Jahre zuvor mit der Tonaufnahmefunktion meines Smartphones. Die Daten konnte ich dann später in aller Ruhe auswerten.

Aber was war das? Ich wartete fast geschlagene 60 Minuten bis ich den ersten Perseiden zu Gesicht bekam! Nicht, dass ich in der Zwischenzeit keine Sternschnuppen sah, aber die ersten acht kamen aus allen möglichen Richtungen. Gefühlt waren da auch ein paar Meteore aus den Sternbildern Cepheus und Cygnus dabei. War noch ein anderer Sternschnuppenstrom aktiv?

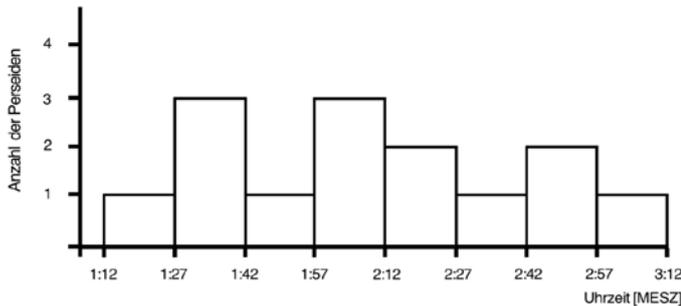
Ein Wort noch zur Grenzgröße des Sternhimmels. Die war nicht so berauschend, ich schätzte sie auf ca. 3,5 mag. Somit war schon klar, dass mir einige Sternschnuppen aufgrund der Örtlichkeit durch die Lappen gingen. Korrekterweise muss ich auch anmerken, dass nicht nur die Grenzgröße ein Manko war, sondern auch die Bewölkung des Himmels, die zwischendurch auch mal 7/8 betrug. Aber es klarte immer wieder auf - so blieb ich am Ball.

Insgesamt hatte ich 29 Meteore gesehen. Davon waren 14 den Perseiden zuzuordnen. Rauchspuren gab es nur bei den Sporadischen. Mit ca. 2 Sekunden Dauer waren sie auch nicht so spektakulär. Da war ich aus der Vergangenheit wesentlich besseres gewohnt. Vor ein paar Jahren dauerte es bei 2 Meteoren ca. 10 Sekunden, bis die Leuchtspuren nicht mehr mit bloßen Augen zu sehen waren.

Gegen 3:04 Uhr habe ich die Beobachtung beendet. Die Wolken begannen den gesamten Himmel zu überziehen.

In der Grafik sind die Verteilung und die Anzahl der Perseiden über die gut 2,5 Stunden meiner Beobachtung dargestellt. Ein

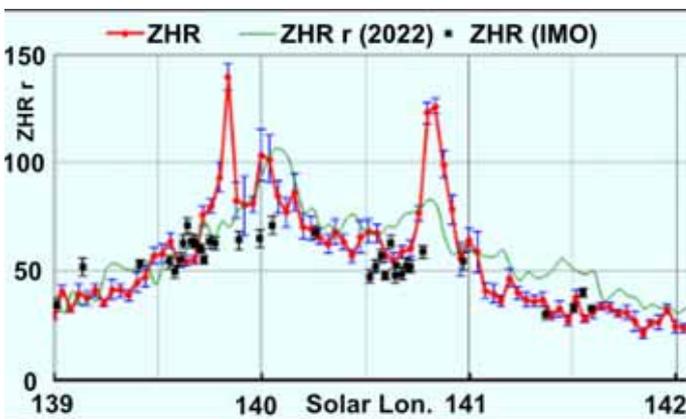
„Ausbruch“ der Perseiden war daraus nicht zu ersehen. Sie dümpelten im niedrigen einstelligen Wert vor sich hin. Deutlich war somit, dass ich doch weit vor dem Maximum beobachtet hatte. Aber das war ja für Europa vorausgesagt worden.



Die Auswertung der Daten, um die ZHR - die stündliche Sternschnuppenfallrate zu bestimmen - habe ich mir erspart. Die gesamte Beobachtungssituation war sehr unbefriedigend und bedingt durch die schwache Grenzgröße, die Wolken und das eingeschränkte Gesichtsfeld, wurden die Ergebnisse der ZHR deutlich verfälscht (testweise hatte ich eine „astronomisch“ hohe ZHR bestimmt). Ich habe das Ergebnis schleunigst eingestampft :-((.

Was sahen andere Beobachter?

Daniel Fischer verlinkte auf seiner Homepage **Skyweek 2.0** (<https://skyweek.wordpress.com>) die Daten von Video- (global-meteornetwork.org/) und Radiobeobachtern (www5f.biglobe.ne.jp/~hro/Flash/2023/PER)!

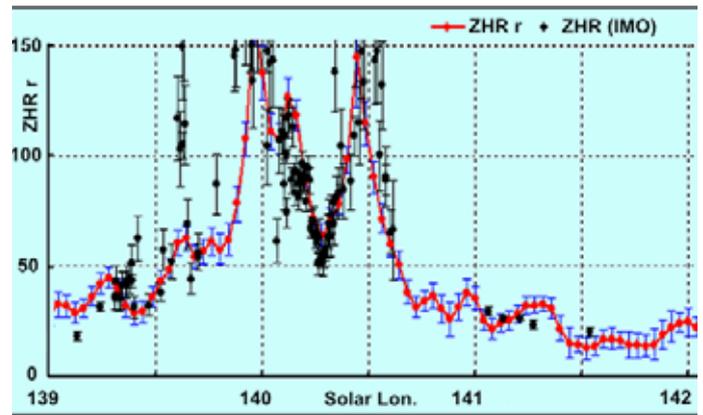


Doppelpeak bei Radiobeobachter¹

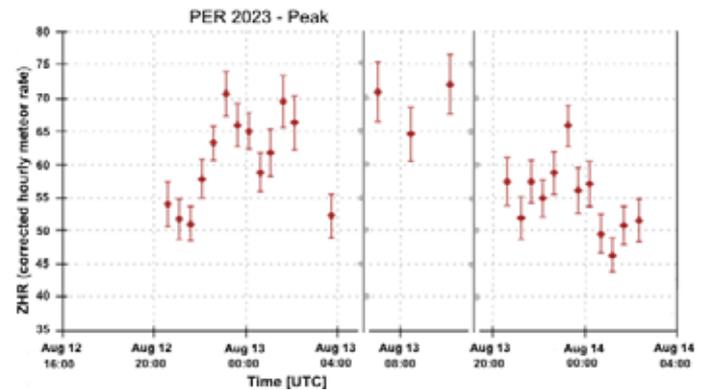
Als Ergebnis lässt sich feststellen, dass die Perseiden 2023 ein deutlich doppeltes Maximum hatten, mit zwei ähnlich starken Peaks in mit einem Tag Abstand am Morgen des 13. und des 14. August MESZ.

Diese Doppelmaxima der Perseiden sind gar nicht so selten. Auch in den Jahren 2004, 2009 (!), 2016 und 2018 gab es dieses Phänomen zu bestaunen.

Bei dem visuellen Ergebnis der ZHR differierten die Zählraten doch sehr stark bei den verschiedenen Beobachtern (teilweise um den Faktor 2).



Doppelpeak 2009 bei den Perseiden sind gar nicht so selten²



Grafik: https://www.imo.net/members/imo_live_shower/summary?shower=PER&year=2023

Quellen:

- ¹www5f.biglobe.ne.jp/~hro/Flash/2023/PER
- ²<https://www5f.biglobe.ne.jp/~hro/Past/08PER/index.htm#title>
- <https://www.meteoros.de>
- <https://www.imo.net>

Literatur:

- Andromeda 4/2002 - ausführliche Anleitung zur Berechnung der ZHR
- Andromeda 3+4/2004 - Auswertungen
- Andromeda 2/2012 - Beobachtungsberichte
- Andromeda 2/2018 - Auswertungen
- Andromeda 2/2019 - Auswertungen

Meteore - Eine Einführung für Hobby-Astronomen, Jürgen Rendtel, Rainer Arlt, interstellarum Astro-Praxis, Oculum-Verlag

Intern

- **Eintritte**
Lena Villis
Leon Heruth
Günter Heimsath
Detlef Förster
Anika Förster
Jessica Hackmann
Robert Wolken

Liste der Sternschnuppenbeobachtungen vom 13. August 2023

Nr.	Perseid	Uhrzeit genau MESZ	Helligkeit	Position	Bemerkungen
		0:27:00			Beobachtungsbeginn
01.	S	0:36:23	0 mag	Lac	Radiale Sternschnuppe
		0:45:19			Zirren
02.	S	0:53:03	0 mag	Cas – Cep	Rauchspur
03.	S	0:54:32	1 mag	5° östl. von Deneb	W - SO
04.	S	0:58:55		Epsilon Cas > 10° unterhalb Cep	?
05.	S	1:01:40		Cep > Beta Peg	
					Schwache Bewölkung
06.	S	1:14:32	-1 mag	NO > Epsilon Peg runter SW	
07.	S	1:17:04	0 mag?	unterhalb And	2s Rauchschweif in NW > Bewölkung
08.	S	1:21:47	2 mag		
09.	P	1:26:10	1 mag	unterhalb Cas	durchs Wolkenband gesehen
10.	P	1:27:03	1 mag	ging Richtung Algol runter	
11.	P	1:28:22		oberhalb von h & chi > S	
12.	P	1:28:48		Cas > W	
13.	S	1:29:36	0 mag	Gamma Cas > S	Hochnebel von Cyg > Cas, milchig
14.	S	1:43:07	1 mag	Beta And > S	
15.	S	1:46:00	2 mag	UMi	
16.	P	1:48:40	0 mag	Zwischen Delta+Gamma Cas > S	Hochnebel zieht durch
17.	S	1:54:10			2s, nachleuchtender Schweif
18.	P	2:03:25	-4 mag	Von unten > Gamma Cas	verlöscht bei Gamma Cas
19.	P	2:07:08	0,5 mag	Links von Alpha Aur	
20.	P	2:09:59	2 mag	Nahe bei h + chi Per	
21.	S	2:12:18		O > 10° an Alpha UMi vorbei	Cas im Dunst
22.	P	2:14:40		unterhalb von And	
23.	S	2:17:26	1 mag	unterhalb Alpha UMi	
24.	P	2:17:51	1-2 mag	unterhalb von Cas	
25.	P	2:33:11	0-1 mag	unterhalb UMi	
26.	P	2:42:56		Gamma Cas > S	
27.	P	2:50:43		unterhalb von Aur	
28.	S	2:57:28		Jupiter > M45	lange Leuchtspur
29.	P	3:04:04	0,5 mag	vorbei an Alpha Aur	
		3:04:47			Ende der Beobachtung

P – Perseid

S – sporadische Sternschnuppe

14 Perseiden und 15 „sporadische“ Sternschnuppen

Zu Besuch bei ... Dr. Tobias Jogler

Ewald Segna



Dr. Tobias Jogler (Foto) hat nach dem Weggang von Dr. Björn Voss zum 1. Februar die Leitung des LWL-Planetariums übernommen. Die Sternfreunde Münster trafen ihn Anfang August in seinem Arbeitszimmer im LWL-Museum für Naturkunde, Sentruper Straße 285, zu einem Interview.

Tobias, es ist jetzt ein gutes halbes Jahr her, dass Dr. Voss die Planetariumsleiterstelle in Hamburg angenommen hat. Was hat sich in dieser Zeit im LWL-Planetarium Münster getan?

Wir waren deutlich reduziert, hatten eine Person weniger im Team. Das heißt, in dem Fall musste ich beide Positionen füllen, was dazu geführt hat, dass wir uns hauptsächlich darauf konzentriert haben, unsere Sachen, die geplant waren, umzusetzen. Das hat gut funktioniert. Wir hatten einmal krankheitsbedingt an einem Tag Ausfälle von Vorführungen, ansonsten keine. Nur viele Zusatzprojekte, die mit auf der Agenda standen, die gingen jetzt personell nicht zu stemmen. Aber wir haben trotzdem einige Sonderaktionen durchgeführt, wie den „Tag der kleinen Forscher“, wo wir dann ausprobierten, wie es ist, live vor Kindern zu moderieren.

Seit wann bist Du jetzt Planetariums-Leiter?

Oh, das weiß ich gar nicht mehr so genau. Kommissarisch hatte ich das Planetarium ab dem 1.2. 2023 übernommen. Und wann dann die offizielle Bestätigung kam? Das war einige Wochen später.

Einen herzlichen Glückwunsch zur neuen Stelle des Planetariumsleiters und alles, alles Gute für die Zukunft!

Besten Dank!

Du warst ja hier schon seit 2016 stellvertretender Planetariumsleiter. Björn und Du, ihr habt ja immer eng zusammengearbeitet, sodass der interne Wechsel, ich sage mal, für das Museum eigentlich logisch war.

Ich denke auch, dass das Museum wusste, dass ich mit Björn sehr eng zusammengearbeitet hatte. Fast alle Abläufe hier im Hause waren mir vertraut. Die Medientechnik für das neue Planetarium hatte ich geplant und auch umgesetzt, die technischen Gegebenheiten wirklich bis ins kleinste Detail kannte ich. So ging der Wechsel auch trotz dieser sehr kurzen Vorwarnzeit problemlos über die Bühne. Mein Hauptproblem war, dass, was

zwei Personen vorher gemacht haben, auf eine reduziert wurde. Das führte dazu, dass ich sehr viele Überstunden angesammelt hatte und dass manchmal ein bisschen arg auf „Kante genäht“ wurde.

Okay, kommen wir zu ein paar privaten Dingen. Wo warst du früher tätig?

Also ich bin recht viel herumgekommen. In der Pfalz geboren - in der Nähe von Frankenthal - da bin ich auch zur Schule gegangen. Habe dann in Karlsruhe mein Grundstudium in Physik gemacht. Anschließend an der Humboldt-Universität zu Berlin mein Hauptstudium mit dem Diplom abgeschlossen - schon in der Astroteilchen-Physik, bei den Magic-Teleskopen. Bin dann zur Promotion ans Max-Planck-Institut für Physik nach München. Nach der Promotion war ich dort zwei Jahre Postdoc. Danach bin ich dann zu Fermi gewechselt, zum Gammastrahlen-Satellitenexperiment nach Stanford in die USA. War dort vier Jahre Postdoc. Wieder zurück nach Deutschland mit meinem dortigen Professor an die Universität Erlangen gegangen und dann knapp eineinhalb Jahre später hier in Münster gelandet. Ich wohne jetzt in Münster. Seit Anfang dieses Jahres bin ich in mein neu erbautes Haus mit meiner Frau und den beiden Kindern nach Mecklenbeck gezogen.

Und, gefällt dir Münster?

Ja, Münster gefällt mir sehr gut. Ist sehr familienfreundlich, ist keine Großstadt wie z. B. San Francisco Bay Area. Aber das hat auch Vorteile. Die Kinder können viel unternehmen. Die fangen jetzt gerade an, mit dem Fahrrad in die Schule zu fahren.

Apropos Fahrrad, fährst du auch mit dem Fahrrad zur Arbeit?

Heute bin ich sogar mit dem Fahrrad gekommen. Normalerweise eher selten, das liegt einfach daran, dass ich auch Sachen mitnehmen und oft sehr schnell hin und her muss. Ich bin lange Zeit mit dem E-Roller gefahren, der ist leider kaputt gegangen. Aber jetzt, nachdem das Haus fertig ist, und wir auch wieder ein komplettes Team im Planetariumsbereich haben, (Anmerkung der Redaktion: Die Stellvertreterstelle ist seit dem 1.7.2023 mit Frau Dr. Rafaella Busse besetzt, siehe auch das Interview in der Andromeda 2/2023), hoffe ich doch, dass ich auch wieder mehr Zeit habe, mich anderen Dingen widmen zu können.

Ja, was ich so gehört habe - Musikgeschmack - da sind wir ja auf ähnlicher Wellenlänge.

Früher habe ich hauptsächlich Heavy Metal gehört, jetzt ist das ein bisschen anders. Ich höre auch andere Sachen, aber es ist immer noch eher die rockige, etwas härtere Musik. Ich mag immer noch sehr gern Metallica. Was ich in letzter Zeit noch von den aktuelleren Sachen höre, ist Imagine Dragons. Das mögen die Kinder.

Und wie sieht es mit dem Essen aus? Was ist dein Lieblingsessen?

Ich bin Vegetarier. Aus Klimaschutzgründen!

Seit wann?

Seit 2020! Hat sich so entwickelt.

Die ganze Familie?

Ja, jetzt die ganze Familie. Wir sind nicht komplett vegetarisch eingestellt, das heißt, wir essen ab und an Fisch, der Proteine wegen, da die Kinder noch in der Wachstumsphase sind. Aber ich mach's dem Klimawandel zuliebe, natürlich auch ein bisschen aus ethischen, tierischen Gründen. Das ist sozusagen unser Beitrag gegen den Klimawandel.

Kommen wir wieder zurück zur Arbeitsstelle. Welche Schwerpunkte wirst du jetzt im Planetarium setzen? Eine Sache habe ich ja schon mitbekommen, das war dieser Vortrag über neue Ergebnisse in der Astronomie, was mir persönlich sehr gut gefallen hat.

Genau, also das ist ein Format, das neu geplant ist. Wir haben uns überlegt, ungefähr alle drei, vier Monate an die Öffentlichkeit zu gehen, um auch über neuere astronomische Forschung und ihren Ergebnissen zu informieren. Ansonsten wird das, was schon Björn und ich begonnen haben, weiter fortgesetzt und noch ausgebaut. Wir werden mehr Programme im Planetarium bekommen, die komplett live moderiert sind. Das hat den Vorteil, dass wir auch aktiver auf neue astronomische Ereignisse eingehen können. Zum Beispiel die live moderierte Version von „Faszination Weltall“ - unser beliebtestes Programm - kann dann schneller auf astronomische „Neuigkeiten“ reagieren und angepasst werden. Ende Oktober gibt es da die Premiere von „Universum live“. Anfang November haben wir eine Premiere für eine kindgerechte Dokumentation in der Astronomie, die wir auch im Mobilplanetarium schon teilweise verwendet haben. Das wird „Abenteuer Weltall“ heißen, und da geht es um eine Reise durchs Sonnensystem und ein bisschen drüber hinaus. Gedacht für Kinder ab fünf Jahren mit ihren Familien. Wir wollen auch noch ein bisschen mehr mit Schulen zusammenarbeiten und auch anfangen, außerplanetarisches mit anzubieten.

Was heißt außerplanetarisches?

Workshops oder Zusatzstunden, die die Schulen ebenfalls buchen können. Zusammen mit dem Annette-Gymnasium hatten wir das vorbereitet; leider einer der Projekte im letzten Jahr, die auf der Strecke geblieben sind, weil für die technische Umsetzung keine Zeit da war. Aber das wird wieder aufgenommen.

Des Weiteren wäre mir lieb, dass wir solche Aktionstage wie den „Tag der kleinen Forscher“ gerne beibehalten und weitere solcher Aktionstage anbieten. Den Besuchern wie den Verantwortlichen hat es viel Spaß bereitet. Und langfristig fände ich es schön, wenn wir auch noch mehr Projektarbeiten anbieten könnten, wo astronomische Projekte bei uns im Museum oder Planetarium durchgeführt werden könnten. Eine Ferienbetreuungswoche für astronomische Kurse oder auch Anfragen von Grundschulen für einen Halbtags- oder Ganztagskurs wären wünschenswert. Also solche Zusatzangebote, die wir bisher nicht hatten. Das würde ich gerne weiter ausarbeiten, um da mehr anbieten zu können.

Wie wird es mit neuen Planetariumsprogrammen in Kooperation mit den Planetarien Deutschlands weitergehen?

Ja, die werden wir natürlich weiterhin durchführen.

Ist da schon was geplant?

Ja, das nächste Meeting ist am 5. September. Da suchen wir jetzt das Thema für die nächste Show. Der Produktionszeitraum ist auf ca. zwei Jahre festgelegt. Ansonsten arbeiten wir noch

weiter mit Bochum zusammen an der Show über das „Extremere Universum“. Ein Thema, das mein ehemaliges Forschungsgebiet beschreibt. Also diese Kooperationen werden fortgeführt, und natürlich wird Björn federführend die kommende Show aus Hamburg begleiten. Wir werden sicherlich weiterhin ein starker Partner bei diesem Modell bleiben und auch unser „Know How“ in Grafikarbeiten und die 3D-Animationen mit einbringen.

In einem Interview mit dir müssen auch irgendwann die Sternfreunde Münster ins Spiel kommen. Du bist auch selbst Sternfreunde-Mitglied. Wie denkst du dir, geht die Kooperation mit den Sternfreunden weiter? Also, um einmal kurz etwas einzuschieben: Dr. Jan-Ole Kriegs (LWL-Museumsleiter) hat mich beim letzten Treffen angesprochen und gesagt, wir werden jetzt auf dem Dach eine Beobachtungsstation bauen. Wie sieht es damit aus?

Ja, natürlich wollen wir weiter die Kooperation beibehalten und auch gerne intensivieren. Gerade bei Projekten wie zum Beispiel Beobachtungen mit den Teleskopen wäre es super, wenn wir das noch mehr einbinden könnten. Wir bekommen jetzt hoffentlich auf dem Museumsdach eine Beobachtungsterrasse. Ich habe da aber noch keinen festen Bauzeitenplan bekommen. Das soll, so die Planung, noch bis Ende dieses Jahres passieren.

Hat er mir auch gesagt.

Ich sehe noch keine Vorbereitung auf die Bauarbeiten. Aber das treiben wir voran, weil ja leider der Vorplatz bald zugebaut wird (Anmerkung der Redaktion: Der Umbau des LWL-Museums soll Mitte 2024 starten, d.h. die Teleskopsäule und das Terrain für die öffentlichen Beobachtungen stehen dann nicht mehr zur Verfügung. Eine Alternative für die öffentliche Beobachtung gibt es z. Z. nicht). Und wir müssen dann schauen, wo wir mit den Besuchern bei den öffentlichen Beobachtungen bleiben.

Im Frühjahr beim Tag der „kleinen Forscher“ kooperierten wir bei der Sonnenbeobachtung mit den Sternfreunden zusammen.

Die Himmelsbeobachtungen sind nach der Sommerpause auch wieder da, ebenso die Sternfreunde-Vorträge. Jetzt, wo wir wieder zu zweit (Planetariumsleiter- wie -stellvertreterin) sind, können wir die ab und zu auch im Planetarium anbieten. Also das ist schon mein Wunsch, dass wir das in einer engen Zusammenarbeit auch jetzt personell wieder ein bisschen besser betreuen können.

Gleichzeitig werden wir vielleicht auch selbst noch den Gerätefuhrpark ausbauen. So ein Gedanke, den ich habe, ist zum Beispiel bei der Sonnenbeobachtung auch noch ein gutes Sonnenteleskop mit H-Alpha-Filter anzuschaffen. Für die Allgemeinheit sind das die ganz großen Momente, wenn dann zum Beispiel ein Sternfreund mit so einem Gerät die Sonnenexplosionen live zeigt.

Das war ja am 13. Juni tatsächlich der Fall. Jochen hat da ein entsprechendes Sonnenteleskop mitgebracht. Das Problem ist, da kann immer nur einer gucken. Also wenn man da, ich sag mal, zwei hätte, wäre das schon eine Verdopplung ... ;-)

Genau!

Wenn jetzt der Umbau des LWL-Museums beginnt, dann werden uns die Räumlichkeiten für die öffentlichen Vorträge des 2. Dienstags des Monats genommen. Wie und wo werden die Sternfreunde demnächst ihre Veranstaltungen abhalten können?

Den Multifunktionsraum wird es demnächst nicht mehr geben. Ich habe das schon angesprochen - habe aber noch keine Antwort von der Museumsleitung dazu bekommen. Ich hoffe, dass wir jetzt im September - ja Anfang September sollte es sein - endlich Klarheiten schaffen, wie das laufen soll.

Anmerkung: In der Zwischenzeit hat sich das geklärt: Es wird der Speakers Corner im Museum genutzt werden. Bei geringer Personenzahl dann das Starlight Casino, z.B. für Kurse.

Okay. Vor ein paar Jahren gab es die große Diskussion VR (Virtuelle Realität) und AR (Erweiterte Realität) mit Brillen ins Planetarium zu holen.

Ich glaube, das bringt nichts. Man hat doch schon so ein immersives Gefühl! Und das sollte man ausbauen und perfektionieren. Die Brillen und das daran hängende Equipment bringen nur weitere technische Probleme und werden das Planetariums-Erlebnis nicht verbessern.

Wo ich gerne AR einführen würde, ist beim Planetenweg auf den Aaseewiesen. Da kann man auch nach dem Motto „finde die Sonde“, einiges dazu programmieren. Ich brauche keine Aufstellungsgenehmigung, weil ich nichts Haptisches hinstellen muss.

VR ist was ganz anderes. Dass das Erleben mit 3D-Brillen noch intensiver wird, finde ich auch persönlich nicht, weil das Gesichtsfeld sehr eingeschränkt wird. Es würde auch die Kosten deutlich erhöhen, man braucht mehr Licht in den Projektoren und die haben wir erst vor kurzen alle erneuert ...

Eine letzte, etwas provokante Frage. Wann wird die KI das erste Planetariums-Programm schreiben?

Persönlich glaube ich, dass die KI in manchen Dingen sicherlich hilfreich sein kann. Ich glaube, die kann schon jetzt ein Planetariums-Programm schreiben, wenn sie es wollte. Das wäre wahrscheinlich grottenschlecht. Ich bin der festen Überzeugung, dass gerade hochqualitative Inhalte einfach noch die Astrophysiker:inn erfordern. Wo KIs demnächst helfen werden, ist in der technischen Umsetzung. Also Filter in Videos einfügen, Schnittsequenzen ausrechnen und so weiter. Persönlich glaube ich aber, KI ist nicht gut für anspruchsvolle Sachen, sondern eher etwas für einfachere bzw. spezifische Aufgaben ;-).

Ein Abschlusswort ...

Ja, ich denke, im Endeffekt wird es keinen riesigen Umbruch geben. Natürlich werden sich ein paar Dinge ändern. Ich versuche zum Beispiel noch die Angebote ein bisschen außerhalb des Planetariums zu erweitern. Und gleichzeitig aber auch die Sachen fortzuführen, dass man mehr zu einem, ja, zu einem noch mehr interaktiveren Erlebnis beim Planetarium kommt. Das ist natürlich bei einem Großplanetarium nur bedingt möglich. Aber das versuchen wir!

Besten Dank für das Interview.

Danke auch!

Beobachtung des Hesiodus Strahls

Stephan Plafßmann

Im Mai dieses Jahres, genauer in der Nacht vom 28. auf den 29. Mai ab ca. 22:30 Uhr, hatte ich die Gelegenheit, endlich auch einmal den sog. Hesiodusstrahl am Mond zu beobachten.

Ca. zwei Tage nach dem ersten Viertel kann dieses Strahlereignis bewundert werden, welches zur Beobachtung eine mindestens 100fache Vergrößerung mit einem Fernrohr benötigt. Durch eine Lücke in den gemeinsamen Kraterwänden zweier benachbarter Krater (Pitatus und Hesiodus) dringt ein Sonnenstrahl vom hell erleuchteten Pitatus in den noch dunklen Hesiodus ein. Dabei entwickelt sich der Strahl im Laufe von zwei Stunden quer von der einen Kraterwand zur anderen hin, so dass er am Ende als heller Streifen den dunklen Krater in zwei Hälften zu teilen scheint.

Mit einer Mondhöhe von anfangs 37 Grad über dem Horizont sollte dies gut und bequem zu beobachten sein, wobei der Mond zum Zeitpunkt der besten Sichtbarkeit um 23:55 Uhr auch noch gut 29 Grad Abstand zum Horizont haben sollte.

Das Wetter versprach Erfolg, da es schon den ganzen Tag klar war und lt. Voraussagen auch so bleiben sollte. In der Dämmerung hatte ich bereits meinen Doppelrefraktor aufgebaut, das Alignment für die Nachführung durchgeführt und meine Okularlarkiste bereitgestellt. Als Hilfsmittel hatte ich mir den Mond-Reiseatlas aus dem Oculum-Verlag zurechtgelegt. So sollte das Auffinden der richtigen Stelle auf dem Mond ein Leichtes sein. War es aber nicht! Warum? Ich hatte nicht daran gedacht, dass mein Bino seitenverkehrt abbildet. In der Astronomie ist das normalerweise kein Problem, ob ein Himmelsobjekt seitenrichtig wie im Fernglas oder seitenverkehrt durch Prisma oder Spiegel oder auf dem Kopf stehend oder sogar in einer Kombination von allem abgebildet wird. Normalerweise. In diesem Falle jedoch erwies es sich schwierig, genau die beiden Krater Pitatus und Hesiodus aufzufinden, da ich das gesehene Bild aus dem Atlas im Geiste spiegeln und mit dem Blick durchs Okular vergleichen musste. Inzwischen ist dieses Problem behoben. Denn ich habe mir eine weitere Version des Mondatlases, den Duplex-Moon-Atlas, ebenfalls aus dem Hause Oculum angeschafft. Dort sind die Mondbilder auf 38 Karten sowohl in normaler als auch in gespiegelter Ansicht abgedruckt. Ein enormer Vorteil!

Begonnen hatte ich nun meine Beobachtung -wie immer- als Übersicht mit den 22er Nagler-Okularen, welche bei einer Fernrohr-Brennweite von 805mm eine knapp 37fache Vergrößerung boten. Mit den Docter UWA (12,5mm = 64fach) als Zwischenlösung ging es dann recht schnell weiter zu den 6mm Delos-Okularen, die bereits eine 134fache Vergrößerung boten. Interessant wurde es allerdings erst mit dem Einsatz von 4,5mm Baader Morpheus (179fach) sowie den 3,5mm Delos (230fach).

Das Wetter war immer noch klar und keine Wolken in Sicht. Also beste Voraussetzung für einen gelungenen Beobachtungsabend.

Nachdem ich mich nun also etwas „eingesehen“ hatte, fiel zuerst ein Blick auf eine recht gespenstisch wirkende Formation: den unter diesen Lichtverhältnissen eindrucksvollen Krater Clavius mit seinen durchdringenden Augen. Ein toller Anblick, der live noch viel eindrücklicher erscheint als auf einem Foto!



Krater Clavius © Stephan Pläßmann

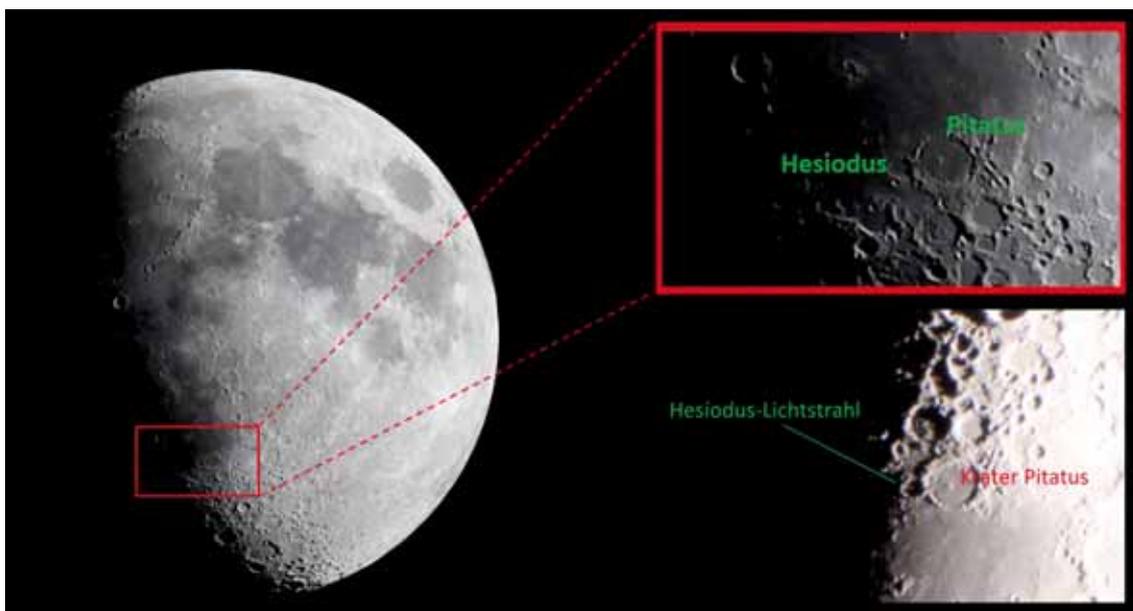
Ein kleiner Schwenk nach Norden, und die Krater Pitatus und Hesiodus standen endlich mitten im Gesichtsfeld meiner Okulare. Jetzt galt es, Ausschau nach dem Lichtphänomen „Hesiodus-Strahl“ zu halten. Pitatus stand schon im vollen Sonnenlicht und sein Nachbar Hesiodus dagegen noch voll im Dunklen. So sollte es auch sein. Aber halt: War da nicht doch schon ein kleines Lichtpünktchen am Rande von Hesiodus zu erahnen? Fakt ist ja, dass durch eine kleine Lücke der gemeinsamen Kraterwände Sonnenlicht in den Hesiodus fällt, dies die gegenüberliegende Kraterwand zuerst erreicht, um in den nächsten ca. 90 Minuten über den Boden von Hesiodus nach und nach in Form eines schmalen Lichtstrahls anzuwachsen. Und in der Tat: Das Lichtpünktchen war schon da und wuchs zu einem Lichtstrahl immer weiter an – ich konnte bei seiner Entstehung quasi direkt zuschauen! Ursprünglich hatte ich vor, eine kleine Bilderserie zu erstellen mit einem immer größer und länger werdenden Lichtstrahl. Aber ich hatte es dann doch vorgezogen, nur zu beobachten und erst zum Zeitpunkt der besten Sichtbarkeit um kurz vor Mitternacht zu fotografieren. Zumal das Seeing auch nicht immer gleichbleibend gut war. Luftturbulenzen verschlechterten das Livebild immer wieder mal.

Zur besten Sichtbarkeit dann, wenn also der Strahl den kompletten Boden des Hesiodus durchquert und den Krater in zwei Hälften zu teilen scheint, steckte ich meine Spiegelreflexkamera in eins der beiden Rohre und wollte fotografieren und gleichzeitig beobachten. Doch was war das? Ein dunkles, unscharfes und immer wieder verschwindendes Bild bot sich mir. Sollten denn ausgerechnet jetzt Wolken aufziehen? Nein – ein Blick mit bloßem Auge bestätigte mir einen weiterhin freien Himmel.

Und der Blick durchs Okular war weiterhin schlecht – und wurde schlechter. Sollte womöglich nach dem ersten „Grusel“ dieses Abends (Clavius) etwa ein weiterer in Form einer Spinne vorm Objektiv folgen? Nein, gottseidank nicht.

Des Rätsels Lösung: Der Mond war nun auf eine Höhe von 29 Grad über dem Horizon herabgesunken und verschwand so nach und nach hinter den wedelnden Blättern eines Kirschlorbeer-Strauches meines Nachbarn. Was natürlich sehr ärgerlich war! Was nun? Beobachtung abbrechen? Ich konnte ja nicht einfach das ganze Geraffel (alles in allem mehr als 100 kg) ab- und an anderer Stelle wieder aufbauen. Aber: Da meine Stativbeine nicht in einer Spitze enden, sondern flach auf dem Boden aufliegen, habe ich mich kurz entschlossen, die ganze „Einheit“ einen Meter auf dem Pflaster der Terrasse zu verschieben bzw. zu ziehen! Das ging sogar recht gut, war aber trotzdem ein Kraftakt. OK, der Mond war jetzt aus dem Gesichtsfeld raus. Aber was soll's? Die Nachführung lief ja weiter, und nach erneuter Ausrichtung auf den Mond lief alles wie zuvor. Klar, ein GOTO würde jetzt nicht funktionieren, und ich müsste ein neues Alignment machen. Aber darauf kam es ja gar nicht an. Der Mond sollte weiter beobachtet werden können; und das war der Fall. Die Kamera kam auch noch zu ihrem Einsatz, und es war schön, dieses Ereignis noch einige Zeit verfolgen zu können. Bis der Mond dann endgültig hinter den Blättern verschwand...

Das nächste Hesiodus-Strahlenereignis kann am 19. Jan. und am 17. April 2024 wieder beobachtet werden (s.: Für Mond – Fans, Hinweise zu interessanten Beleuchtungseffekten auf dem Mond von Januar bis April 2024 in diesem Heft)



Weitere Info und Animation dazu auf:

<https://www.der-mond.de/mondbeobachtung/beobachtung-des-hesiodus-strahl>

Für Mond - Fans

Hinweise zu interessanten Beleuchtungseffekten auf dem Mond von Januar bis April 2024.

Für gute Sichtbarkeiten wurden Ereignisse ausgewählt, bei deren Höhepunkt sich der Mond mindestens 20 Grad über dem Horizont befindet. Ebenso wurden Ereignisse nicht berücksichtigt, die am Taghimmel stattfinden.

Stephan Plaßmann



Januar:

Hesiodus – Strahl
19/20. Jan. 2024 von 23:50 Uhr bis 1:55 Uhr MEZ

MA:	11:44 Uhr	SA:	08:27 Uhr
MU:	02:32 Uhr	SU:	16:53 Uhr

Zeitpunkt	Datum	Uhrzeit	Höhe:
Beginn:	19.01.2024	23:50 Uhr	34,2°
Höhepunkt:	20.01.2024	00:55 Uhr	24,7°
Ende:	20.01.2024	01:55 Uhr	16,1°

Goldener Henkel
20. Feb. 2024 von 01:05 Uhr bis 06:21 Uhr MEZ

MA:	13:00 Uhr	SA:	07:36 Uhr
MU:	06:20 Uhr	SU:	17:52 Uhr

Zeitpunkt	Datum	Uhrzeit	Höhe:
Beginn:	20.02.2024	01:05 Uhr	42,3°
Höhepunkt:	20.02.2024	02:55 Uhr	26,0°
Ende:	20.02.2024	06:21 Uhr	0°

Februar:

Barrow – Strahl
16/17. Feb. 2024 von 23:25 Uhr bis 01:30 Uhr MEZ

MA:	10:07 Uhr	SA:	07:44 Uhr
MU:	01:44 Uhr	SU:	17:44 Uhr

Zeitpunkt	Datum	Uhrzeit	Höhe:
Beginn:	16.02.2024	23:25 Uhr	29,6°
Höhepunkt:	17.02.2024	00:25 Uhr	20,9°
Ende:	17.02.2024	01:30 Uhr	11,9°

April:

Hesiodus – Strahl
17. April 2024 von 20:31 Uhr bis 21:50 Uhr MESZ

MA:	13:16 Uhr	SA:	06:27 Uhr
MU:	04:52 Uhr	SU:	20:31 Uhr

Zeitpunkt	Datum	Uhrzeit	Höhe:
Beginn:	17.04.2024	20:31 Uhr	55,4°
Höhepunkt:	17.04.2024	20:50 Uhr	56,2°
Ende:	17.04.2024	21:50 Uhr	56,1°

Mond-Quincunx (Gott würfelt nicht. Oder doch?)
19. Feb. 2024 von 00:05 Uhr bis 02:05 Uhr MEZ

MA:	11:58 Uhr	SA:	07:38 Uhr
MU:	05:31 Uhr	SU:	17:50 Uhr

Zeitpunkt	Datum	Uhrzeit	Höhe:
Beginn:	19.02.2024	00:05 Uhr	43,1°
Höhepunkt:	19.02.2024	01:05 Uhr	34,3°
Ende:	19.02.2024	02:05 Uhr	25,5°

Alle Angaben von der Website und mit freundlicher Genehmigung von Stefan van Ree:

<https://www.der-mond.de/>













Der 6. Oktober 1923 – ein Meilenstein der Kosmologie

Edwin Hubble entdeckt unser Universum

Reinhard Mawick

Vor einem Jahrhundert, in der Nacht des 6. Oktober 1923, nahm Edwin P. Hubble mit dem Hooker-31-Zoll-Teleskop des Mount-Wilson-Observatoriums ein Bild (1) des Andromedanebels auf. Dieses Bild ist berühmt, weil es zur Entdeckung des ersten veränderlichen Cepheiden (2) in M31 führte. Diese Beobachtung bewies zweifelsfrei, dass der Andromedanebel eine von unserer Galaxie getrennte Galaxie ist. Mit anderen Worten: **In dieser Nacht entdeckte Hubble „unser Universum“ und den ersten Hinweis auf seine Expansion!**

Einige Jahre zuvor

Im **November 1915** stellte Albert Einstein der Preußischen Akademie der Wissenschaften seine Allgemeine Relativitätstheorie vor. Seine neue Gravitationstheorie war umfassender: Sie wiederholte alle Erfolge ihres Vorgängers (der Newtonschen Gravitation) und erklärte erfolgreich Rätsel (die Präzession der Merkurbahn), die die Newtonsche Gravitation nicht erklären konnte. Und sie machte mehrere neue Vorhersagen, wie die Ablenkung des Sternenlichts durch massive Objekte, die sich von Newtons alten Theorien unterschieden. Indem er Newtons Gesetz der inversen quadratischen Kraft $F = Gm_1m_2/r^2$ die unmittelbar zwischen zwei beliebigen Massen im Universum wirkt, durch eine zugrunde liegende gekrümmte Raumzeit ersetzte, die durch Massen und alle Formen von Energie geformt wird!

Doch Einstein selbst zweifelte an dem, was er veröffentlichte. Schließlich wusste er, dass das Universum voller Materie war: Sterne gab es überall, in allen Richtungen, soweit die Astronomen sehen konnten. Aber seine eigene Gravitationstheorie zeigte ihm, dass die zugrunde liegende Raumzeit instabil war: Sie musste unweigerlich kollabieren. Was für Einstein zunächst ein Paradoxon war, wurde zum Ausgangspunkt für die Entstehung des expandierenden Universums.

Hier ist die Geschichte, wie vor 100 Jahren der entscheidende Schritt dazu gemacht wurde.

Ein Universum, das sich nicht ausdehnt, wird immer zu einem Schwarzen Loch kollabieren, egal wie viel Materie und Energie es enthält, denn ein solches Universum ist im Rahmen der Einsteinschen Gravitationstheorie instabil.

Diese große Sorge von Einstein ist tatsächlich ein Merkmal der Allgemeinen Relativitätstheorie. Massen der ursprünglich statischen, euklidischen Raumzeit krümmen die Struktur der Raumzeit. Diese Krümmung führt dazu, dass die Raumzeit sich hin zum Kollaps entwickelt. Dies unterscheidet sich vom Gravitationskollaps nach Newton, bei dem sich Massen einfach gegenseitig anziehen und aufeinander zu beschleunigen, bis sie sich treffen. Das **Raumzeitgewebe** kollabiert von selbst und zieht die verschiedenen Massen in einen zentralen Punkt, eine Singularität, in der Raum und Zeit in einem Zustand unendlicher Dichte enden.

Um dieses Problem zu lösen, fügte Einstein der Theorie die „kosmologische Konstante“ als konstanten Term (6) hinzu. Dieser Term könnte einem Gravitationskollaps entgegenwirken, der

in einem ansonsten materiereichen Universum auftreten würde, er würde die Raumzeit statisch und stabil halten. Einstein fügte ihn hinzu, um seine Theorie mit dem damaligen Universum in Einklang zu bringen, da ein kollabierendes Universum den vorhandenen Beobachtungen der Astronomen widersprach.

Andere Theoretiker, wie zum Beispiel Sir Arthur Eddington, haben darauf hingewiesen, dass im Universum die Dinge entweder zusammenfallen oder auseinanderfliegen würden, wenn die kosmologische Konstante nicht genau so eingestellt wäre, dass sie der Geschwindigkeit, mit der die Gravitation die Raumzeit in sich hineinzieht, genau entgegenwirkt. Wenn die Massen im Raum nicht gleichmäßig verteilt wären, würde es entweder zu einem Zusammenfallen oder einem Auseinanderfliegen der Dinge kommen.

1917 untersuchte Willem de Sitter das Verhalten eines Universums, das nur eine kosmologische Konstante (**ohne Materie**) enthielt. Er entdeckte, dass es sich nicht nur ausdehnte, sondern unaufhaltsam mit einer exponentiellen Rate expandierte. Wenn man zwei Punkte nimmt, die einen bestimmten Abstand voneinander haben, verdoppelt sich dieser Abstand nach einer bestimmten Zeit, und nach Ablauf der gleichen Zeitspanne verdoppelt sich der Abstand zwischen diesen Punkten erneut, und so weiter.

1922 wurde ein großer Fortschritt erzielt, als Alexander Friedmann das Verhalten eines Universums berechnete, in dem die Energie gleichmäßig verteilt ist:

$$H^2 = \left(\frac{\dot{a}}{a}\right)^2 = \frac{8\pi G}{3}\rho - \frac{kc^2}{a^2} + \frac{\Lambda c^2}{3}$$

Diese (erste) Friedmann-Gleichung beschreibt die Hubble-Expansionsrate zum Quadrat auf der linken Seite, welche die Entwicklung der Raumzeit bestimmt. Auf der rechten Seite sind alle verschiedenen Formen von Materie und Energie sowie die Raumkrümmung (im letzten Term) enthalten, die bestimmen, wie sich das Universum in Zukunft entwickelt. Es handelt sich dabei um die wichtigste Gleichung in der gesamten Kosmologie.

Friedmann stellte damit fest, dass ein „statisches“ Universum ein von Natur aus instabiler Zustand ist. Wenn das Universum gleichmäßig mit Materie und Energie gefüllt wäre, müsste es sich entweder ausdehnen oder zusammenziehen, ohne Ausnahmen.

Doch werden diese theoretischen Vorhersagen durch die Beobachtungen von Astronomen im realen Universum bestätigt?

Die Sterne boten keine klaren Anhaltspunkte, da sie gleichmäßig verteilt waren und nur geringfügige Bewegungen relativ zu uns und untereinander aufwiesen. Einige unscharfe, schwache und ausgedehnte Objekte am Himmel waren jedoch Nebel zwischen den Sternen. Bei näherer Betrachtung stellten sich einige dieser Nebel als Ansammlungen von Sternen heraus, wie zum Beispiel offene Sternhaufen oder Kugelsternhaufen. Andere waren einzelne Sterne, die im Sterben begriffen waren und als Planetarische Nebel bezeichnet werden. Eine Gruppe dieser schwachen, unscharfen Objekte - die Spiralnebel und die elliptischen Nebel - unterschied sich jedoch von den anderen. Die anderen Objekte bewegten sich nur mit einigen Dutzend Kilometern pro Sekunde relativ zu unserem eigenen Sonnensystem. Spiral- und elliptische Nebel hingegen schienen sich viel, viel schneller zu bewegen.

Zerlegt man das Licht eines weit entfernten Sterns, kann man eine Rotverschiebung feststellen, die die Fluchtgeschwindigkeit und damit die Entfernung bestimmt. Diese Entdeckung von Vesto Slipher, einem Pionier in der Nutzung der astronomischen Technik der Spektroskopie, war einer der wichtigsten Beweise für das expandierende Universum. In den 1910er Jahren startete Slipher mit der Untersuchung der Spektren einer Vielzahl von Objekten am Himmel, darunter Spiral- und elliptische Nebel. Seine Ergebnisse waren für viele überraschend.

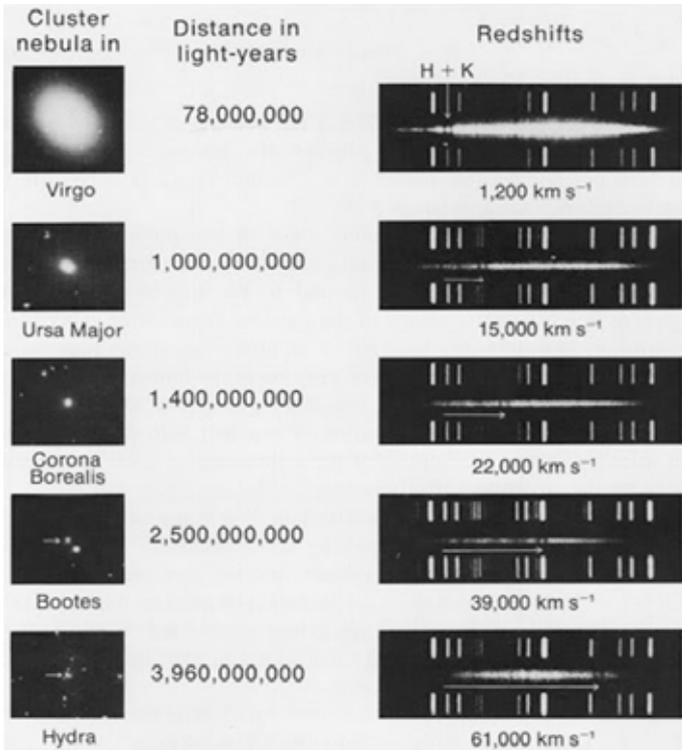


Abbildung 1: Darstellung des Zusammenhangs von Entfernung und Fluchtgeschwindigkeit. Quelle: Vesto Slipher, 1917

Diese spiralförmigen und elliptischen Nebel bewegten sich nicht mit einigen Dutzend Kilometern pro Sekunde, sondern mit Hunderten oder sogar Tausenden von Kilometern pro Sekunde. Einige waren blauverschoben, was bedeutet, dass sie sich uns näherten, aber die meisten waren rotverschoben, was darauf hinweist, dass sie sich von uns entfernten. Je kleiner der Nebel war, desto größer war seine Bewegung, was bedeutet, dass es wahrscheinlicher war, dass er rotverschoben und nicht blauverschoben war. Dies war ein Hinweis, aber kein schlüssiger Beweis dafür, dass es sich bei den Spiralen und elliptischen Nebeln um Objekte handelt, die sich weit jenseits und außerhalb unserer Heimatgalaxie, der Milchstraße, befinden.

Der erste wichtige Beleg, der die Theorie eines expandierenden Universums von einem Spekulationskonzept mit unklaren Beobachtungsergebnissen zur führenden Beschreibung unseres Universums machte, erfolgte 1923 völlig überraschend.

Edwin Hubble und das seinerzeit leistungsstärkste Teleskop, das 100-Zoll-Hooker-Teleskop, lieferten diesen Beleg. Dank ihm konnte Hubble eine höhere Auflösung und mehr Licht als zuvor sammeln. So war es möglich, schwächere und weiter entfernte Details von Objekten zu erkennen.

Eines der ersten Projekte von Hubble bestand in der Kategorisierung von Novae, welche leuchtende Aufblimmungen auf den „Leichen“ sterbender Sterne darstellen. Sammelt sich auf

diesem Sternüberrest ausreichend Materie an, so kommt es zur kurzzeitigen Kernfusion, die ein schnelles Aufleuchten und anschließendes allmähliches Abklingen verursacht. Hubble suchte nach Novae im Andromeda-Nebel, dem uns am nächsten gelegenen und größten Spiralnebel.

1923 entdeckte Hubble während mehrerer Nächte an einem Ort in Andromeda etwas, das wie eine Supernova aussah. Danach fand er eine zweite und eine dritte. Dann geschah das Unvorstellbare: Er beobachtete eine vierte Nova, also ein viertes großes Aufleuchten, aber genau an derselben Stelle wie die erste Nova, aber das war unmöglich. Hubble wusste, dass Novae Jahrhunderte oder Jahrtausende brauchen, um genügend Materie anzusammeln, damit sie so aufleuchten können.

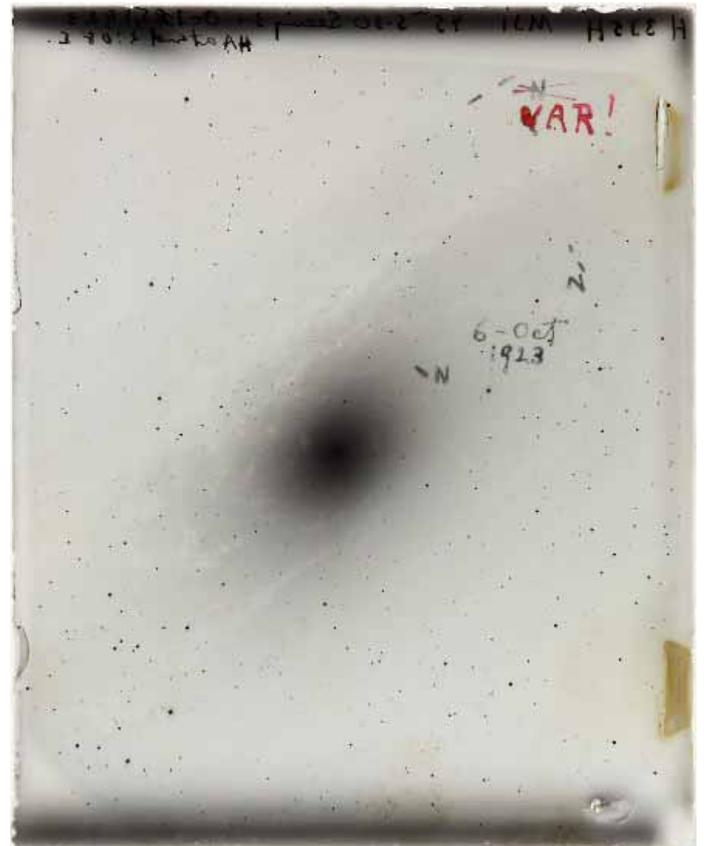


Abbildung 2: Die fotografische Platte vom 6. Oktober 1923 zeigt die große Andromedagalaxie zusammen mit drei Novae, welche Hubble darin beobachtet hat. Die spektakuläre Erkenntnis von Hubble ist durch das mit rotem Stift geschriebene „VAR!“ oben markiert. Quelle: Astronomy Picture of the Day 2023.10.06 (<https://apod.nasa.gov/apod/ap231006.html>)

Er beobachtete also einen Lichtpunkt im Andromedanebel, der nicht nur zweimal aufleuchtete, sondern öfters, und das mit einer bestimmten Periodizität.

Diese „Sterne“ durchlaufen regelmäßig Perioden, in denen sie von einem Helligkeitsmaximum auf ein Helligkeitsminimum fallen und dann wieder auf das Maximum ansteigen. Die Veränderung der Helligkeit bei diesen hellen, Sternen wird durch Pulsationen in ihren äußeren Schichten verursacht, die dazu führen, dass sie sich regelmäßig ausdehnen und zusammenziehen, wobei ihre Temperatur und Helligkeit beeinflusst werden. Was Hubble zunächst als Nova identifizierte, entpuppte sich als ein Veränderlicher vom Typ δ Cephei (5).

In einem Artikel von Henrietta Leavitt in dem sie den Veränderlichkeitstyp der „Cepheiden“ in der Kleinen Magellanschen Wolke untersuchte - der Edmund Hubble bekannt war - beschrieb sie nicht nur das Verhalten eines Cepheiden, sondern sie fand auch eine Korrelation zwischen der Spitzenhelligkeit und der Periode.

Mit Hilfe dieses „Photometriegesetzes“ konnte Hubble durch die Bestimmung der absoluten und der beobachteten Helligkeit der Cepheiden im Andromedanebel die Entfernung berechnen. Er kam auf eine Entfernung des Sterns von 1 Million Lichtjahre. (3)

Hubbles Entdeckung eines Cepheiden in M31 lieferte den Beobachtungsnachweis für Galaxien jenseits der Milchstraße. Dies führte in kurzer Zeit zur Entdeckung der Expansion.

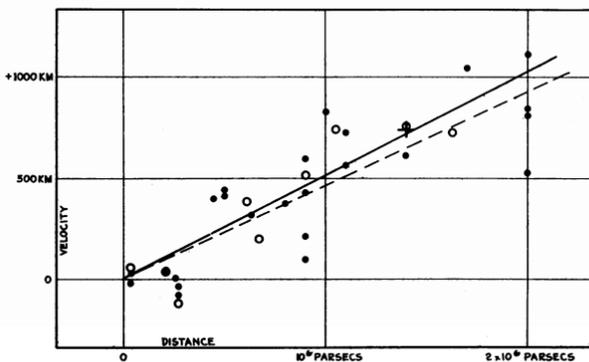
Hubble begann sofort damit, die Cepheiden auch in anderen Galaxien zu messen und erhielt dadurch weitere Entfernungswerte. Je weiter eine Spiralgalaxie oder Elliptische Galaxie entfernt war, desto wahrscheinlicher war es, dass sie aufgrund eines signifikanten Rotverschiebungseffekts mit größerer Geschwindigkeit entfernt war.

In den nächsten Jahren verbesserten sich die von Hubble mit dem Hooker-Teleskop gewonnenen Daten stetig hinsichtlich ihrer Genauigkeit und Vollständigkeit.

1927 fasste Lemaître als Erster alle diese Daten in einem Werk zusammen und kam zu dem Schluss, dass das Universum sich ausdehnt.

1928 zog Robertson unabhängig von Lemaître dieselbe Schlussfolgerung.

1929 veröffentlichte Hubble den auf Beobachtungen basierenden Beweis für die Rotverschiebungs-Entfernungs-Beziehung, die Schlüsselbeobachtung für die Expansion des Universums



Velocity-Distance Relation among Extra-Galactic Nebulae.

Abbildung 3 zeigt Edwin Hubbles Darstellung der Entfernung von Galaxien in Abhängigkeit von der Rotverschiebung, welche die Expansion des Universums nachweist. Die Steigung der Linie, die die Entfernung mit der Rezessionsgeschwindigkeit in Beziehung setzt, ist konstant. Diese Darstellung stammt aus dem Jahr 1929 und ist von E. Hubble.

Im Laufe der 1930er Jahre verabschiedeten sich immer mehr Wissenschaftler von der Vorstellung eines statischen Universums, da sich die Datenlage verbesserte. Auch Einstein sah dies ein und soll die Einführung seiner kosmologischen Konstante in die ursprüngliche Formulierung der Allgemeinen Relativitätstheorie als seinen „größten Fehler“ (4) bezeichnet haben.

- Das ausdehnende Universum wurde durch viele Beispiele bestätigt und validiert. Der Cepheid in M31 war das erste Puzzlestück, das es uns ermöglichte, die Expansion des Universums zu entdecken.
- Entdeckt wurde es von Edwin Hubble im Jahr 1923.
- In diesem Jahr jährt sich diese Entdeckung zum 100. Mal.

Anmerkungen:

1. Identifikationsnummer H335H („Hooker-Platte 335 von Hubble“). Siehe Abbildung 2
2. Der Name „Cepheid“ stammt vom Stern δ Cephei, dessen periodische Veränderlichkeit 1784 entdeckt wurde
3. Aktuelle Methoden schätzen die Entfernung zu M31 auf etwa 2,5 Millionen Lichtjahre
4. Die Legende besagt, dass Albert Einstein die Einführung der kosmologischen Konstante als seine „größte Eselei“ („biggest blunder“) bezeichnet hatte. Dafür gibt es allerdings keine historischen Belege, und es ist mehr als wahrscheinlich, dass es sich dabei um eine Erfindung oder zumindest eine Übertreibung seines Kollegen George Gamow handelt. Und bei näherer Betrachtung gibt es auch gar keinen Grund für solche starke Worte. Einstein selbst war sich schon vorher darüber im Klaren gewesen, dass es die Konstante vielleicht gar nicht braucht. In einem Brief an den niederländischen Astronom Willem de Sitter erklärte er, dass die Gleichungen der Relativitätstheorie die Einführung der kosmologischen Konstante definitiv zulassen, ganz unabhängig von irgendwelchen Beobachtungsdaten. Ob diese Konstante aber einen von Null verschiedenen Wert hat, würden, so Einstein, aber wohl erst zukünftige Messungen der Bewegung von Sternen zeigen. (siehe auch (L))
5. Im Nachhinein stellte sich heraus, dass es zwei Arten von Cepheiden gab, die eine unterschiedliche absolute Helligkeit besitzen – somit die Entfernung des Andromedanebels korrigiert werden musste!
6. Der einzige Term, der ohne negative Auswirkungen auf die Ergebnisse der Allgemeinen Relativitätstheorie hinzugefügt werden kann, ist ein konstanter Term, der die Metrik, d.h. die Struktur der Raumzeit selbst, beeinflusst

Quellen:

- (A) Carnegie Science Observatories: Hubble's Famous M31 VAR! plate. <https://obs.carnegiescience.edu/PAST/m31var> (abgerufen am 07.09.2023 13:31)
- (B) Einstein, Albert: Zur allgemeinen Relativitätstheorie. Sitzungsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften (Berlin), Seite 778-786. 1915
- (C) ESA: Snapshots of the star that changed the Universe. <https://esahubble.org/images/opo1115d/> (abgerufen 07.09.2023 13:34)
- (D) Friedmann, Alexander: Über die Krümmung des Raumes. Zeitschrift für Physik, Volume 10, pp. 377-386. 1922
- (E) Hubble Discovers the Universe. Astronomy Picture of the day. 2020 April 26. <https://apod.nasa.gov/apod/ap200426.html> (abgerufen 07.09.2023)
- (F) Hubble, E. P.: Cepheids in spiral nebulae. The Observatory, Vol. 48, p. 139-142 (1925)

- (G) Hubble, Edwin: A Relation between Distance and Radial Velocity among Extra-Galactic Nebulae. Contributions from the Mount Wilson Observatory, vol. 3, pp.23-28. 1929
- (H) Leavitt, Henrietta S.; Pickering, Edward C.: Periods of 25 Variable Stars in the Small Magellan Cloud. Harvard College Observatory Circular, vol. 173, pp.1-3. 1912
- (I) Lemaitre, Georges: Un Univers homogène de masse constante et de rayon croissant rendant compte de la vitesse radiale des nébuleuses extra-galactiques. Annales de la Société Scientifique de Bruxelles, A47, p. 49-59. 1927
- (J) Robertson, H. P.: On the Foundations of Relativistic Cosmology. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, Volume 15, Issue 11, pp. 822-829. 1929
- (K) Slipher, Vesto: Nebulae. Proceedings of the American Philosophical Society, vol. 56, p.403-409, 1917
- (L) Freistetter, Florian: Die kosmologische Konstante: Albert Einsteins Eselei, die keine war. Der Standard, 18.09.2018

(<https://www.derstandard.de/story/2000087528634/die-kosmologische-konstante-albert-einsteins-eselei-die-keine-war>)

Buchbesprechung: Der Ursprung der Zeit

Thomas Hertog

Mein Weg mit Stephen Hawking zu einer neuen Theorie des Universums

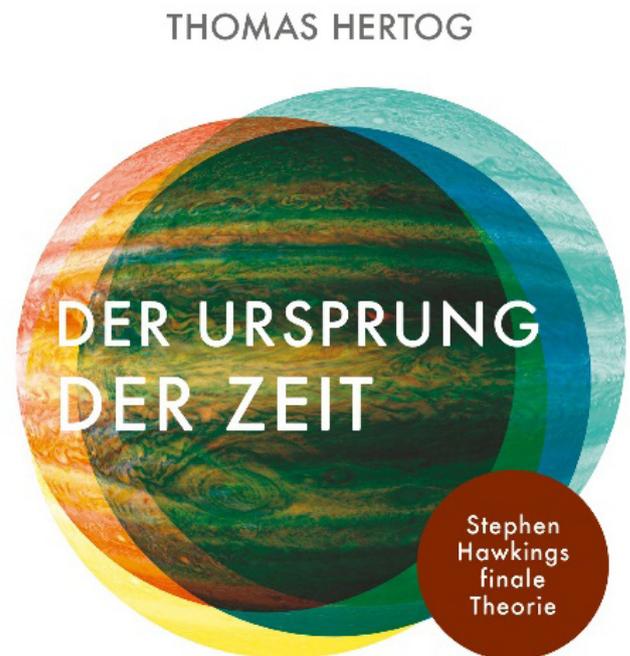
424 Seiten, gebundenes Buch
S. Fischer Verlag 2023

Buchbesprechung von Reinhard Mawick

Thomas Hertog, der zwanzig Jahre lang mit Stephen Hawking zusammengearbeitet hat, veröffentlichte im März 2023 das ebenso faszinierende wie anspruchsvolle Buch „Der Ursprung der Zeit“. Er schrieb es für Stephen Hawking, der aufgrund seiner fortschreitenden Krankheit nicht mehr selbst schreiben konnte. Hawking selbst beauftragte Hertog damit.

Am Anfang steht die Frage, ob das Universum so ist, wie es ist, weil wir existieren. Im Universum gibt es viele Faktoren, die Leben ermöglichen - vor allem die sorgfältig ausbalancierten Naturkonstanten. Lässt sich dies mit dem anthropischen Prinzip erklären? Im Folgenden wird die Entstehungsgeschichte der Kosmologie beschrieben, die zu Beginn des 20. Jahrhunderts auf der Grundlage der Relativitätstheorie zu einer eigenständigen Wissenschaft wurde. Dabei wird besonders auf die Rolle Georges Lemaîtres eingegangen, der schon früh erkannte, dass das Universum einen Anfang haben muss. Thomas Hertog zeigt in seiner Beschreibung, dass Georges Lemaître in der konsequenten Anwendung der Relativitätstheorie Einstein gedanklich weit voraus war. Stephen Hawking hat in seinem Leben sowohl über Schwarze Löcher als auch über den Urknall geforscht. Ende der 1980er Jahre, als der COBE-Satellit Fluktuationen in der kos-

mischen Hintergrundstrahlung nachwies, beschäftigte sich Hawking bereits intensiv mit der Quantenkosmologie. Damals trafen sich Hertog und Hawking zum ersten Mal. An dieser Stelle wird der Text von Hertog etwas (zu) spekulativ. Dennoch gelingt es ihm, die Gedanken der Vertreter verschiedener physikalischer Schulen anschaulich darzustellen. Hawkings Unbehagen gegenüber dem anthropischen Prinzip zieht sich wie ein roter Faden durch den Text. Ob das, was Hawking und Hertog als Kern einer Quantenkosmologie - einer Quantengravitation des Kosmos - ansehen, tatsächlich den Rahmen für zukünftige Theorien bilden wird, bleibt abzuwarten.



Mein Weg mit Stephen Hawking zu einer neuen Theorie des Universums

S. FISCHER 

Das Buch gibt einen Überblick über die modernen Ideen der Kosmologie, insbesondere die Stringtheorie und die Entwicklung der Holographie. Letztere nutzt mathematische Dualitäten, um verschiedene Perspektiven auf ein und dasselbe Universum zu ermöglichen. Kurz vor Hawkings Tod veröffentlichten sie einen wissenschaftlichen Artikel, der die Welt der Physik in Erstaunen versetzte. Denn darin revidierten sie Hawkings „Eine kurze Geschichte der Zeit“ und formulierten eine revolutionäre Idee: Die Gesetze der Physik sind nicht in Stein gemeißelt, sondern entwickeln sich mit dem Universum. Der Beobachter verändert den Lauf des Universums. Der Schwerpunkt des Buches liegt auf der Physik, auch wenn es gelegentlich ins Metaphysische abrutscht, und nicht auf einer Biografie von Stephen Hawking. Persönliche Informationen über den Wissenschaftler werden jedoch gegeben und als solche gekennzeichnet.

Gustav und Lennard blicken tief ins All

Paul Breitenstein

Auch in diesem Jahr 2023 veranstaltete AiM (Astronomy and internet in Münster) wieder das MINT-Camp „Astronomy 2.0“ im LWL-Museum für Naturkunde Münster. Vierzehn Schülerinnen und Schüler aus sieben Schulen im Münsterland nahmen daran teil. Hier der Bericht von Gustav und Lennard vom Nepomucenum Coesfeld:



Bild 1: Sonnenbeobachtung

Das MINT-EC-Sülerscamp „Astronomie“ fand vom 12. bis 15. Juni im LWL-Museum für Naturkunde in Münster statt. Das Camp richtete sich an Schülerinnen und Schüler mit Interesse an Astronomie und, das war der Schlüsselpunkt, auch für Informatik. Das Hauptziel des Camps bestand darin, den TeilnehmerInnen einen Einblick in die Fernsteuerung internationaler Forschungsteleskope über das Internet und die Verarbeitung der aufgenommenen Daten zu geben.

Der erste Tag begann direkt mit der ersten RTI-(Fernsteuerungs-)Session, angeleitet von den Dozenten Paul Breitenstein und Christian Ambros. Man darf sich nun nicht vorstellen, dass die Teleskope direkt „schöne Bilder“ der aufgenommenen Objekte liefern, wie man sie vielleicht aus dem Internet kennt. Daher diskutierten wir zunächst einmal, was auf den Aufnahmen überhaupt zu sehen war. Nach der Mittagspause und einer privaten Vorstellung im Planetarium des LWL lernten wir dann eine Planetariums-Software kennen, mit der wir die RTI-Sessions der folgenden Tage selbst planen konnten.



Bild 2: Gruppenfoto mit Dr. Tobias Jogler

Der zweite Tag begann wieder mit einer RTI-Session, und diesmal verwendeten wir die Software AstroImageJ, um aus den aufgenommenen Rohdaten RGB-Farbbilder herzustellen. Dabei lernten wir gleichzeitig vieles über die hinter den Teleskopen stehende Technik. Auch beschäftigten wir uns mit den verschiedenen Typen von Galaxien im Universum, insbesondere ihrer Entstehung und ihrem Lebensweg, und allgemein mit den unvorstellbaren Größenverhältnissen.

Am dritten Tag beendeten wir zunächst die RGB-Auswertung der Aufnahmen, die wir am Morgen in einer weiteren RTI-Session geschossen hatten, bis wir uns dann am Nachmittag schließlich den bewegten Objekten aus unserem eigenen Sonnensystem zuwandten. Zu diesem Zweck untersuchten wir Aufnahmen von C/2023 A3, eines Kometen, der im Oktober 2024 am Nachthimmel möglicherweise mit bloßem Auge zu sehen sein wird. Bei der zweiten RTI-Session dieses Tages stand uns dann sogar ein Teleskop mit einem 2-m-Spiegel, stationiert auf dem Haleakala-Vulkan auf Hawaii, zur Verfügung. Mithilfe eines raffinierten Mechanismus kann es Objekte gleichzeitig mit verschiedenen Filtern aufnehmen, wodurch sich die zur Verfügung stehende Beobachtungszeit natürlich wesentlich effizienter nutzen lässt. Die drei Bilder in der Galerie zeigen einige der von uns erstellten Bilder der aufgenommenen Objekte.

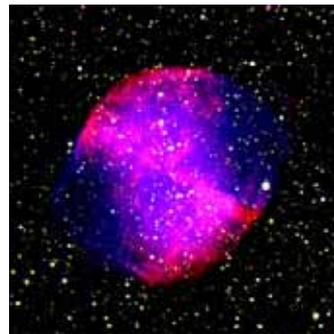


Bild 3: M27 Hantelnebel Bild 4: NGC6946 Feuerwerksgalaxie



Bild 5: NGC6992 Cirrusnebel

Am vierten und letzten Tag des Camps lernten wir schließlich die Parallaxen-Methode kennen – Parallaxe bezeichnet in diesem Fall die scheinbare Verschiebung von nahen (Sonnensystem-)Objekten am Himmel vor dem fernen (Fixstern-)Hintergrund. Diese Parallaxe ist in den Aufnahmen erkennbar, wenn man das Objekt gleichzeitig von zwei verschiedenen Orten aus betrachtet (in unserem Fall von Australien und Hawaii). Misst man nun die Größe dieser Verschiebung auf den beiden Aufnahmen, kann man daraus mit ein wenig Mathematik bestimmen, wie weit das Objekt entfernt ist. So konnten wir die Entfernung des Asteroiden (1627) Ivar mit gerade mal 9% Abweichung vom Wert aus der NASA Datenbank bestimmen. Ein faszinierender Abschluss dieses wirklich spannenden und empfehlenswerten MINT-EC-Camps!

Neue AstroKids-Gruppe

Interview mit Lea Bergknecht

Andreas Bügler



Im ablaufenden Jahr hat sich eine neue AstroKids-Gruppe formiert. Lea Bergknecht (Foto) war selbst Teil der vorherigen AstroKids. Als junge Erwachsene ist sie nun Ansprechpartnerin für die neuen AstroKids.

Also erstmal alles Gute, dass du das angefangen hast. Und ihr seid praktisch eine ganze Gruppe. Du bist die Ansprechpartnerin, aber ihr macht das zusammen.

Wir sind ungefähr vier bis fünf Leute. Und ich habe mich bereit erklärt, das zu managen. Vor allem, dass die Eltern mir die E-Mails schreiben. Aber wir machen natürlich die ganzen Gruppen auch zusammen. Und das teilt sich dann ganz gut auf.

Ihr seid die Astro Kids von früher. Das war noch die Gruppe, die von Jürgen Stockel und Andrea Schriever geleitet worden ist.

Genau, die. Also uns gibt es immer noch. Als Erwachsene treffen wir uns immer noch. Und ein Drittel von uns ungefähr machen jetzt auch diese Kindergruppe.

Jürgen hat mir erzählt, dass ihr schon vor Corona eine neue AstroKids-Gruppe aufbauen wolltet.

Ja, wir haben uns an dem Tag, als der Lockdown angefangen hat, an diesem letzten Schultag im März 2020, getroffen, um alles zu besprechen, und wollten dann im Sommer 2020 damit starten. Es hat sich jetzt um drei Jahre verschoben.

Ihr wart früher selbst Astro Kids. Da wisst ihr wahrscheinlich auch, was euch da besonders Spaß gemacht hat.

Ja, als wir so in dem kleinen Alter waren, so mit zehn, waren es natürlich viel Spiele und wir haben so viel interaktiv gemacht. Wir waren sehr viel draußen auf dem Planetenweg und so. Das war es früher, und jetzt machen wir schon größere, kompliziertere Vorträge und unterhalten uns natürlich über komplexere Sachen als junge Erwachsene.

Aber für die Kids wollt ihr weiterhin solche praktischen Sachen machen?

Ja. Das Wochenende in Reken ist natürlich noch so ein bisschen entfernt. Man muss ja erstmal eine Gruppe wirklich etablieren. Und jetzt, vor allem weil die Kinder halt alle so acht bis zehn

Jahre alt sind, gehen wir viel raus. Also die brauchen ja einfach viel Bewegung und viel Verschiedenes.

Und dann die anderen Sachen, wie wir so mit dem Fernrohr umgehen und so, das kommt später?

Ne. Im Sommer hat einer einen ziemlich großen Dobson mitgebracht. Wir haben gezeigt, wie ein Teleskop aufgebaut ist und wie man damit umgeht.

Also das lernen wir, natürlich kindgerecht. Aber so in die Praxis gehen wir schon jetzt.

Also ihr führt die ganz langsam heran. Wie viele Anmeldungen habt ihr schon?

Wir sind jetzt bei zehn Kindern.

Und das ist dann auch die Gruppenstärke, die ihr haben wollt?

Wir gucken erst mal, wie viele es jetzt noch werden. Auf jeden Fall können auch später welche hinzukommen, wenn andere abspringen.

Das sind Kinder so ab acht Jahren. Und dann wollt ihr langsam mit denen in die Astronomie reinkommen.

Ja genau, praktische Sachen wie Fernrohre aber auch kleinere Vorträge. Man muss es halt entsprechend kindgerecht machen. Und Teil davon ist, dass alles halt nicht so groß und komplex ist. Da muss man auch ein bisschen die Gruppe kennenlernen, auf welchem Niveau man die Sachen machen kann; ob man da jetzt schon in sehr komplizierte Sachen gehen kann oder doch eher simpel. In den ersten Treffen haben wir die Gruppe kennengelernt und gelernt, wie wir so arbeiten können.

Und dann gucken wir nach entsprechenden Themen. Wir haben uns mit den Kids zusammengesetzt und sie gefragt, woran die so interessiert sind. Und dass wir ihnen eben diese Themen, die sie interessieren, für ihr Niveau entsprechend erklären können und nahebringen.

Das hört sich ja gut an.

Ihr selbst habt wie lange als Astro Kids damals zusammen verbracht, also euch regelmäßig getroffen?

Wir haben uns über Jahre etwa alle sechs Wochen getroffen; etwa für drei, vier Stunden. Also die meisten von uns sind so seit 2014 bis 2016 dazugekommen, und waren da so zwischen zehn und zwölf.

Und das wollt ihr im Prinzip jetzt genauso machen?

Ja, das ist das Ziel natürlich, dass die langfristig dabei sind, wie wir es halt sehr viele von uns sind. Und dann hat man auch eine schöne Gruppe, die sich gut kennt.

Also uns allen hat das gefallen, wie es bei uns lief und deshalb versuchen wir das so ähnlich zu machen, mit viel Spaß und Spiel. Wir sind alle noch mutig dabei.

Also ich wünsche euch viel Erfolg dabei.

Vielen Dank für das Interview.

Dankeschön.

Neues aus der Nachbarschaft: „HO’OLEILANA“

Reinhard Mawick

In ihrer Veröffentlichung geben die Autoren an, dass sie HO’OLEILANA im Vergleich zu einem zufälligen Galaxienfeld mit einer Signifikanz von mehr als 6 Sigma detektiert [5] haben. Derartige erstarrte Dichtefluktuationen sind entsprechend dem kosmologischen Standardmodell im Kosmos keine Seltenheit. Für die Astronomen ist es jedoch verblüffend, eine solche

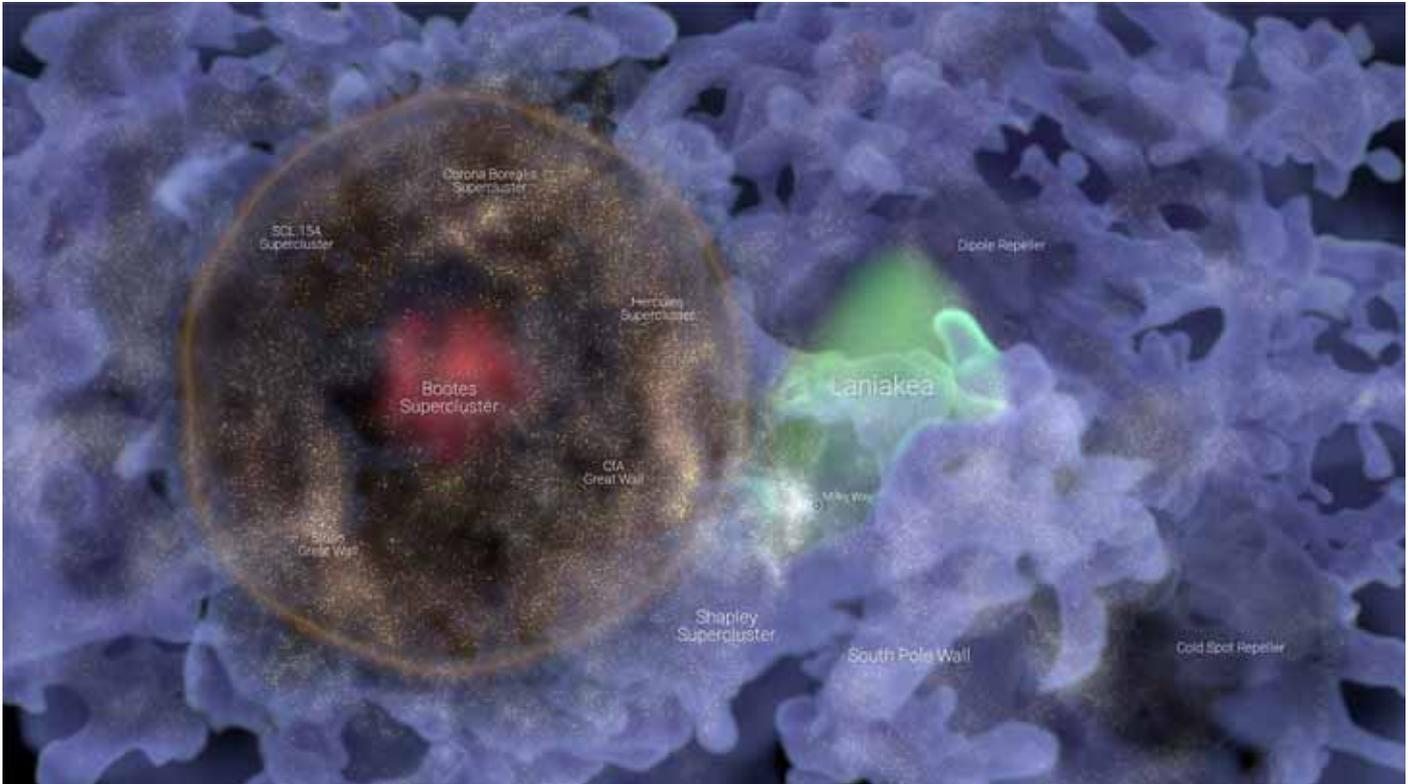


Abbildung 1: HO’OLEILANA liegt gleich neben unserem eigenen Supercluster LANIAKEA. Die riesige Blase dürfte ein Relikt aus der Zeit kurz nach dem Urknall sein. Illustr.: Frédéric Durillon/ Daniel Pomarède/IRFU/EA University Paris-Saclay

Das astrophysikalische Forschungsteam unter der Leitung von Helene Courtois, Daniel Pomarède und Brent R. Tully, welche vor Jahren unsere kosmische Heimat neu kartiert haben („LANIAKEA“ [1], im Rahmen des Projektes Cosmicflows) hat nun in unmittelbarer Nähe zu unserer Heimat, also in unserer kosmischen Nachbarschaft, eine Mega-Struktur namens „HO’OLEILANA“ entdeckt. [2].

LANIAKEA und HO’OLEILANA:

Beide Ausdrücke sind hawai’ianischen Ursprungs. Laniakea bedeutet „Unermesslicher Himmel“ und Ho’oleilana „Murmeln des Erwachens“.

Tully et al haben nun eine gigantische kosmische Struktur in geringer Entfernung zur Galaxienansammlung LANIAKEA entdeckt. Es handelt sich dabei um eine Ansammlung von Galaxien, die wie in einer Blase angeordnet sind und deren Ursprung Experten zufolge bis in die frühe Phase des Universums zurückreicht. Die Autoren der Studie nehmen an, dass es sich bei dieser Struktur um eine baryonische akustische Oszillation (BAO) handelt, eine Art eingefrorene Dichtewelle, die sich im jungen Universum konzentrisch ausgebreitet hat [3].

Struktur durch Zufall in einer Entfernung von nur 820 Millionen Lichtjahren zur Milchstraße entdeckt zu haben. „Wir haben nicht aktiv nach ihr gesucht, aber sie ist so gigantisch, dass sie bis an den Rand des Himmelssektors reicht, den wir gerade untersuchen“, erklärte Brent Tully von der University of Hawai’i im *Astrophysical Journal*.

Der Durchmesser von einer Milliarde Lichtjahren überschreitet sämtliche theoretischen Erwartungen. „Wenn die Entstehung und Entwicklung der BAO mit den Theorien übereinstimmt, ist sie größer als erwartet“, erklärte der Astrophysiker. „Außerdem deutet sie auf eine extrem schnelle Expansion zu Beginn des Universums hin.“ Mehr dazu weiter unten.

Bei der Kartierung der Daten von Cosmicflow-4 [4] fiel Tully und Kollegen ein charakteristisches Muster auf: Die Dichteverteilung der Galaxien bildete eine kugelförmige Struktur mit einem Durchmesser von etwa einer Milliarde Lichtjahren. An den Außenbereichen dieser Sphäre sind die Galaxien am Rand dichter gruppiert, und auch im Zentrum hat man eine sehr kompakte Zusammenballung von Galaxien festgestellt – alles in allem also die klassische Form für eine Baryonische Akustische Oszillation.

BAOs entstanden während der Frühzeit des Universums, als es noch von heißem, dichtem Plasma erfüllt war. In diesem Plasma wirkten eine fortwährende Anziehungskraft und ein Druck durch starke Strahlung in entgegengesetzte Richtungen. Das Ergebnis waren kugelförmige Zonen mit variabler Dichte, die durch das Plasma pulsieren.

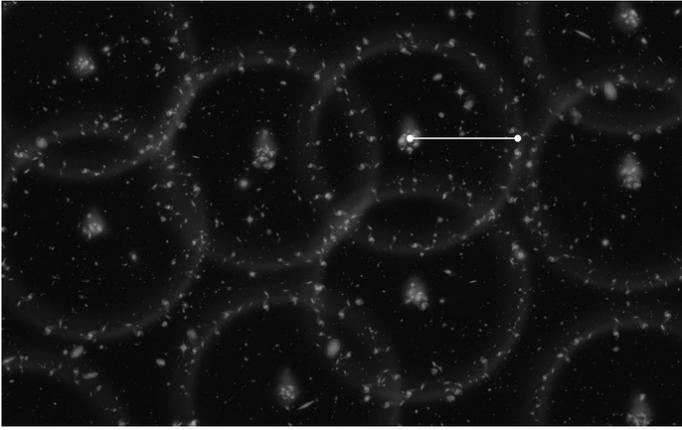


Abbildung 2: Die grauen Kugeln zeigen das Muster der „baryonischen akustischen Oszillationen“ aus dem frühen Universum. Das „kosmische Lineal“ (weiße Linie) dient als Referenzgröße zur Bestimmung von Entfernungen.

© Zosia Rostomian/ LBNL / Scinexx.de

Als das Universum ein Alter von circa 380.000 Jahren erreicht hatte, war es ausreichend abgekühlt, um aus den frei umher-schwirrenden Protonen und Neutronen stabile Atome zu bilden, die aufgrund der hohen Hitze nicht sofort zerfallen sind. Zu diesem Zeitpunkt kamen auch die Schwingungen im Plasma zum Stillstand, und die neu geborene Materie verweilte und formte kugelförmige Regionen höherer Dichte mit über einer Milliarde Lichtjahre Durchmesser.

„Die dreidimensionale Kartierung von HO’OLEILANA unterstützt uns dabei, ihr Inhalte und ihre Interaktion mit der Umgebung besser zu verstehen“, erklärte der Kosmograf Daniel Pomarede von der CEA Paris-Saclay Universität in Frankreich.

Zu den Strukturen innerhalb von HO’OLEILANA zählen die Boötes-Leere mit einem Durchmesser von 400 Millionen Lichtjahren, welche nur wenige Galaxien enthält. Die Coma- und die Sloan-Great-Wall hingegen sind dichtere Regionen und Teil der Schale von HO’OLEILANA. Im Zentrum dieser riesigen Blase befindet sich der Boötes-Superhaufen, welcher eine dicht gepackte Ansammlung von mehreren Galaxienclustern bildet.

Die Tatsache, dass die Größe von HO’OLEILANA größer war als erwartet, ist nach Ansicht der Forscher ein Hinweis darauf, dass sich das Universum möglicherweise schneller ausdehnt als bisher angenommen. Die Schätzungen für die sogenannte Hubble-Konstante liegen normalerweise zwischen 67 und 74 Kilometern pro Sekunde pro Megaparsec. HO’OLEILANAS Existenz deutet jedoch eher auf eine **Hubble-Konstante von 76,9 Kms⁻¹ Mpc⁻¹** hin. Um diese erstaunliche Beobachtung zu untermauern, bedarf es jedoch noch weiterer Analysen, so die Astrophysiker Tully, Coutiere und Pomarede.

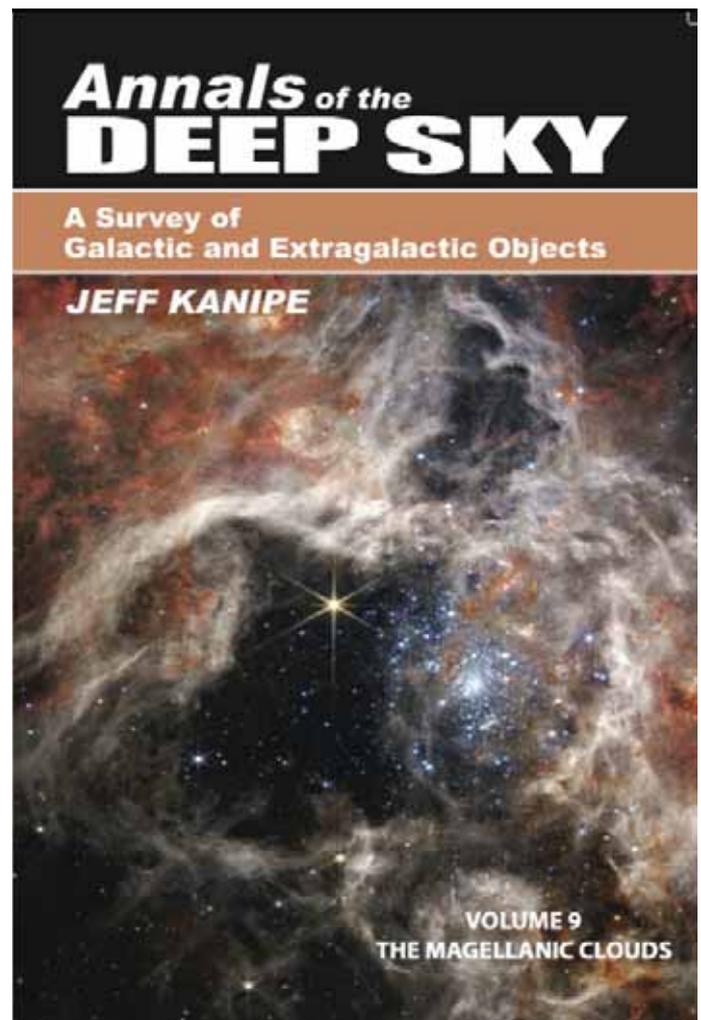
Quellen:

1. Daniel Pomarede, Helene M.Courtois, Yehuda Hoffman, R. Brent Tully; The Laniakea supercluster of galaxies. Nature, Volume 513, Issue 7516, pp. 71-73 (2014). Hélène Courtois: Von der Vermessung des Kosmos und der Entdeckung von Laniakea,
2. Brent R. Tully et al: Ho’oleilana: An Individual Baryon Acoustic Oscillation? The Astrophysical Journal, Volume 954, Number 2
3. Mehr zu den BAO siehe auch: https://www.cosmos-indirekt.de/Physik-Schule/Baryonische_akustische_Oszillation

4. R. Brent Tully et al: Cosmicflows-4. The Astrophysical Journal, Volume 944, Issue 1, id.94, 31 pp. 2023 Mehr zu den kosmografischen Analysen von Cosmicflows-4: Alexandra Dupuy und Hélène Courtois: Dynamic cosmography of the local Universe: Laniakea and five more watershed superclusters. eprint arXiv:2305.02339. 2023
5. Sigma ist das Symbol für die Standardabweichung in Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung. Dieses Maß für die Streuung der Werte einer Zufallsvariablen wurde 1860 von dem Briten Francis Galton eingeführt. Es hat sich in der Physik bewahrt, die Schwelle einer Entdeckung sehr hoch anzusetzen, um zufällige Datenausreißer möglichst auszuschließen. Es besteht die Konvention, bei Effekten ab 3 Sigma (0,15 %) von einem „Hinweis“ zu sprechen und erst ab 5 Sigma (0,00003 % oder 1 zu 3,3 Millionen) von einer „Entdeckung“. (www.wissenschaft.de)

Bücherreihe “Annals of the Deep Sky” Teil III – ein neuer Vertriebsweg und eine Erhöhung der Seitenzahlen

Ewald Segna



Die weitere Distribution der Bücher der AotDS-Reihe hat sich noch einmal in Deutschland geändert. Ich hoffe, dass der aktuelle Vertriebsweg nun stabil bleibt. Doch der Reihe nach:

Mit der E-Mail vom 18.7.2023 schrieb mir Eric Vesting vom Astro-Shop, dass er sich außerstande sieht, die Reihe AotDS ab Volume 9 weiter als Abo zu vertreiben. AAS konnte keine Angaben machen, wie sie sich die zukünftige Zusammenarbeit mit einem Händlerbetrieb vorstellen könnten. Entnervt gab er schließlich auf und zog sich aus der Geschäftsbeziehung zurück. Somit war mein Ansprechpartner für die Buchreihe AotDS weggebrochen. Er gab mir den Tipp, es bei der Firma Nimax – Astroshop – zu versuchen, die anscheinend eine Möglichkeit gefunden hatte, die Buchreihe von AAS weiter zu vertreiben. Meine Anfrage an den Astroshop nach dem Volume 9 wurde glücklicherweise positiv beantwortet – die Fortsetzung war gesichert. Allerdings liefert Astroshop nur Einzelbestellungen aus, das Abo-Modell gab es nicht mehr. Ich bestellte das Buch Anfang August 2023. Am 19. August lag es in meinem Briefkasten. Und ja, Ihr seht richtig. Band 9 behandelt ausschließlich die Große und die Kleine Magellansche Wolke.

Es war schon eine aufreibende Geschichte, die nun allerdings ein gutes Ende gefunden hat. Und wie es aussieht, werden auch die weiteren Ausgaben von AotDS über den Astroshop.de der Firma Nimax GmbH geliefert. Und das bis zur nächsten Ausgabe wird wohl auch nicht mehr lange dauern, der Band 10 steht kurz vor der Veröffentlichung¹. Ein weiterer Unterschied zu den alten Bänden ist der, dass in Zukunft vier Sternbilder statt drei pro Band besprochen werden. Die Seitenzahl erhöht sich dadurch auf über 400, aber die Gesamtzahl der Bücher wird dadurch verringert. Band 10 beschreibt die Sternbilder **Draco**, **Equuleus**, **Eridanus** und **Fornax**.

¹Facebook vom 29. Sept. 2023

Und Band 10, Draco bis Fornax, geht in die Druckerei. Alle 460 Seiten davon!

Band 10 der Annals wird bei shopatsky.com erhältlich sein, voraussichtlich ab Mitte November. Wir werden hier posten, wenn er erhältlich ist, und alle weiteren Informationen über die Vertriebskanäle bekannt geben.

Quellen:

<https://de-de.facebook.com/AnnalsOfTheDeepSky/>

Nähere Beschreibung der Inhalte der AotDS-Reihe:

Andromeda 2/2016

Andromeda 3/2020

Familientag 2023

Stephan Plaßmann

Schon die Aufmachung des Flyers zum Familientag zeigt, dass der Familientag im LWL-Museum für Naturkunde eher Kinder als Erwachsene anspricht. Auch diesmal, am 4. November 2023, genau eine Woche nach dem bundesweiten Astronomietag, waren wir Sternfreunde wieder vor Ort, um über Teleskope zu informieren oder bei einer eventuellen Anschaffung zu beraten. Sonnenbeobachtung bei klarem Himmel, eine Wanderung auf dem Planetenweg, Informationen über die AG Dark Sky zum Thema Lichtverschmutzung sowie Fotografien von Sonne, Mond und Deep Sky rundeten unser Angebot ab.

Gegen Mittag begannen wir mit den Aufbauaktivitäten, so dass wir pünktlich um 14 Uhr zum offiziellen Beginn des Familientages für alle Eventualitäten bereitstanden. Neben einem von Jochen Borgert beschafften kleinen Kinderzelt mit „eingebautem Planetarium“, in das sich Kinder verkriechen und den Sternhimmel wie im großen Planetarium anschauen konnten, fungierte unsere neu erstandene, große Drehbare Sternkarte (siehe Seite 33) als Blickfang.

Natürlich kamen auch wieder Astronomie-Interessierte an unseren Stand, allerdings deutlich weniger als eine Woche zuvor.



Dafür war der Andrang der Kinder viel größer. Die Highlights waren diesmal nicht unsere großen Teleskope, sondern Martins Spektiv und mein Fernglas auf einem Stativ. Das stand allerdings, für Kinderaugen zwar angemessen tief, jedoch etwas unglücklich, weil öfters die Sicht auf das große Foto unserer Milchstraße, das an der ca. 50 Meter weit entfernt liegenden Begrenzungsmauer des Planetariums hängt, durch Personen beeinträchtigt war. Trotzdem konnte man immer wieder die Begeisterung der Kids sehen, wenn sie beim Blick durch die Okulare wieder etwas Neues entdeckt hatten.

An Sonnenbeobachtung vor dem LWL-Museum für Naturkunde war allerdings nicht zu denken, da der Himmel komplett bewölkt war. Auch die Wanderungen über den Planetenweg, eigentlich mit dem Untertitel „*Dimensionen des Weltalls*“ oder die „*Unvorstellbarkeit des Universums*“, erfolgten unterm Regenschirm. Diese Wanderung ins All, wie im Prospekt angekündigt, richtete sich an Erwachsene, die zwar ihre Kinder mitnehmen konnten, aber nicht ausschließlich an Kinder. Bei meiner Wanderung kamen allerdings 8 Kinder und nur eine Dame mit zum Gang ins All. Ein Vater vertraute mir sogar seine drei Kinder an, ohne selbst mitzukommen. Das war nicht Ziel dieses Angebotes. Vielleicht lag es auch daran, dass diese Wanderungen per Lautsprecher mit „Liebe Kinder, Ihr könnt jetzt...“ angekündigt wurden.

Alles in allem war es wieder ein ereignisreicher, aber auch anstrengender Tag für uns. Nach dem offiziellen Ende der Veranstaltung gegen 18 Uhr wurde noch bis ca. 19 Uhr „aufgeräumt“.

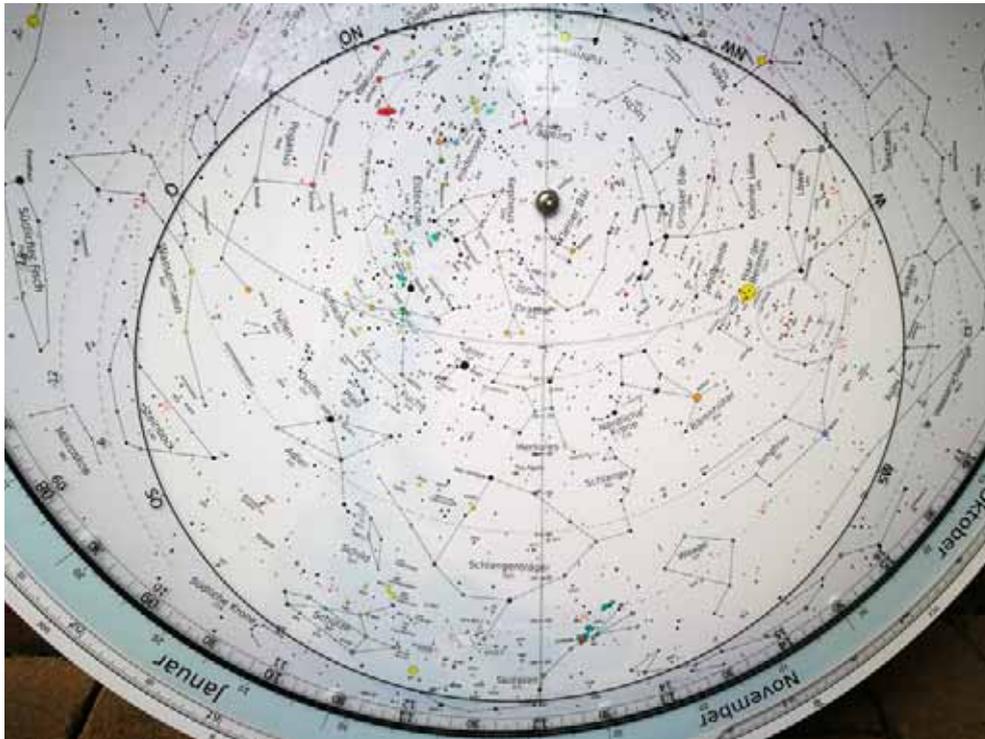
Anmerkung der Redaktion: Der Verein Sternfreunde Münster e.V. bedankt sich sehr herzlich bei den am Familientag beteiligten Mitgliedern:

Jochen Borgert, Michael Dütting, Dag Harmsen, Peter Noch, Stephan Plaßmann, Ewald Segna und Martin Vogel.

Neuanschaffung des Vereins – Kepler 100 cm

Stephan Pfäßmann

Darüber hinaus werden helle Sterne ab 3^m entsprechend ihrer Position im Hertzsprung-Russel-Diagramm farbig markiert. So gibt es z.B. einen roten Antares und einen orangen Arktur.



Sein First Light, als Eye-Catcher sozusagen, hatte die Scheibe beim Familientag am 4. November im LWL-Museum für Naturkunde, bei dem wir Sternfreunde ebenfalls wieder beteiligt waren.

Auslöser dieser Anschaffung war die letzte Vorstandssitzung des Vereins, an der ich teilnehmen durfte. Hier wurde der Kauf dieser Scheibe beschlossen. Eingesetzt werden kann die Scheibe bei unseren öffentlichen Beobachtungen, da sie auch bei Rotlicht gut ablesbar ist, in unserer Starter- sowie Kindergruppe und überall dort, wo Referenten schnell und übersichtlich Sachverhalte am Sternhimmel erläutern möchten. Somit deckt die Scheibe genau die Lücken ab, die unserem Verein bisher fehlten.

Neue Errungenschaft bei den Sternfreunden Münster: Durchmesser 1 Meter!

Nein nein, kein neues Riesen-Teleskop dieser Größe. Damit würden wir ja der EXPO-Sternwarte in Melle Konkurrenz machen. Es handelt sich um die zweitgrößte Drehbare Sternkarte, die die Füssener Sternfreunde im Vertrieb über den Händler Intercon Spacetec anbieten.

Die meisten von uns sind mit der normalen Drehbaren Sternkarte in einer Größe von ca. 28 cm vertraut. Möchte man jemandem den Sternenhimmel erklären, stößt man schnell an Grenzen, wenn mehr als zwei Personen gleichzeitig darauf etwas erkennen wollen.

Bei der sehr großen Ausführung der neuen Drehbaren Sternkarte, Modell Kepler 100, ist dies anders.

Sie wurde so konzipiert, dass sie für sowohl für eine eigene schnelle Übersicht des Himmels als auch für Demonstrations- und Schulungszwecke geeignet ist. Die Sternkarte ist vielseitig einsetzbar und ermöglicht es mehreren Personen, auswählbare Himmelsausschnitte an der Wand, auf einem Stativ oder einfach auf einem Tisch zu betrachten.

Sie enthält knapp 1900 Sterne, 260 Deep-Sky-Objekte und 46 Galaktische Nebel, die farbig codiert sind.

- Blaugrün: Galaktische Nebel wie z.B. der Nordamerikanebel.
- Rot: Galaxien.
- Gelb mit Kreuz: Kugelsternhaufen.
- Dunkelgrün: Planetarische Nebel.
- Gelb: Offene Sternhaufen.

Die knapp 7kg schwere Karte besteht aus einer ca. 3mm starken Aluminium-Sandwich-Platte, eingefasst in eine Makrolon-Hülle. Filzgleiter verhindern das Verkratzen der Scheibe beim Drehen.



Das James Webb Teleskop hat den Urknall widerlegt! Wirklich?

Reinhard Mawick

Um es kurz zu machen: Nein! Das James Webb Teleskop hat den Urknall nicht widerlegt, aber seit Monaten kursieren die Falschmeldungen, dass Beobachtungen des Teleskops die Urknall-Theorie widerlegt hätten:

- Ein Artikel auf merkur.de berichtet über das James Webb Teleskop und behauptet, dass massereiche Galaxien im frühen Universum sich mit gängigen Modellen nicht erklären lassen (1).
- Auf gutefrage.net wurde behauptet, dass die Urknall-Theorie mit dem James Webb Teleskop öfters widerlegt wurde (2).
- Ein Artikel auf tim-ruster.de spricht von "kuriosen Galaxien" und stellt die Frage, ob es keinen Urknall gab (3).
- Ein Artikel auf golem.de spricht von fortgeschrittenen Galaxien nach dem Urknall laut der Aufnahmen des James Webb Teleskops (4).
- Ein Artikel auf t3n.de spricht von explosionsartiger Sternentstehung und behauptet, dass Ende 2022 Aufnahmen des James Webb Teleskops die Annahmen der Astrophysik auf den Kopf stellten (5).

Dr. Josef M. Gaßner – bekannt als „Youtuber“ von „Urknall, Weltall und das Leben“ und der Reihe „Von Aristoteles zur Stringtheorie“ – hat sich mit diesen Meldungen und der ihnen zugrunde liegenden Arbeit (6) beschäftigt. In seinem Kanal auf "YouTube.de" stellt er die Ergebnisse vor (7). Er erklärt präzise den Sachverhalt. In Wirklichkeit wurde bei der Bestimmung der Massen sehr alter Galaxien eine unpassende IMF (Initial mass function (8)) verwendet. Die vermeintliche Sensation löst sich in Nichts auf, sobald korrekte Daten verwendet werden (9).

Es ist zu beachten, dass wissenschaftliche Erkenntnisse oft diskutiert und hinterfragt werden müssen. Die Urknalltheorie beruht auf einer Fülle von Beobachtungen. Eine bedeutende wissenschaftliche Entdeckung wäre es, wenn das James Webb Teleskop Daten liefern würde, die die Theorie infrage stellen. Derzeit ist das jedoch nicht der Fall!

Anmerkungen

1. <https://www.merkur.de/wissen/galaxien-nasa-james-webb-weltraumteleskop-jwst-unmoeglich-kosmologie-erklaerung-studie-news-riesige-zr-92105862.html>
2. <https://www.gutefrage.net/frage/wurde-der-big-bang-urknall-widerlegt>
3. Jana Ruster: James Webb kuriose Galaxien: Doch kein Urknall? (Tim Ruster – Der Science YouTuber - <https://tim-ruster.de/james-webbs-kuriose-galaxien-doch-kein-urknall/>)
4. <https://www.golem.de/news/astronomie-stossweise-sternentstehung-nach-dem-urknall-2310-178710.html>
5. Explosionsartige Sternentstehung: Wissenschaftler lösen James-Webb-Rätsel (t3n.de)
6. Ivo Labbe et al: A population of red candidate massive galaxies ~600 Myr after the Big Bang. Nature volume 616, pages266–269 (2023)

7. Josef M. Gaßner: James Webb Teleskop (JWST) widerlegt Urknall? NEIN! (<https://youtu.be/tWaHOgSdDqs>)
8. In der Astronomie ist die Anfangsmassenfunktion (IMF) eine empirische Funktion, die die anfängliche Verteilung der Massen für eine Population von Sternen während der Sternentstehung beschreibt. (https://en.wikipedia.org/wiki/Initial_mass_function)
9. Charles Steinhardt et al: Templates for Fitting Photometry of Ultra-High-Redshift Galaxies. 2023 *ApJL* 951 L40

Lustiges Silbenrätsel

Stephan Plassmann

Aus den folgenden Silben sind astronomische Begriffe zu bilden, deren Bedeutung doppelsinnig umschrieben sind. Die jeweils sechsten Buchstaben der gefundenen Wörter ergeben die Lösung, wenn ein Zimmer eine Reise macht.

Die Silben sind: auf – bahn – bel – bild – drei – eck – er – erd – ga – gang – hans – hau – kiel – kreu – kut – mer – mon – mond – net – pla – quin – rung – schiffs – som – step – ter – tett – tie – zer

1. Kleines Boot
2. Einer der Gemälde traktiert
3. Treppe zum Erdtrabant
4. Zusammenbau eines Teils des Ess-Besteckes
5. Stadt in Schleswig-Holstein nur für Boote
6. 5-köpfige Kapelle des Autors
7. Himmlisches Schlachtschiff
8. Geometrische Form einer bestimmten Jahreszeit
9. Vorhaben an lat. „und“

Richtige Lösungen können eingesandt werden per Post an Sternfreunde Münster e.V., Sentruper Str. 285, 48161 Münster oder per Mail an stephan.plassmann@online.de.

Dem Gewinner winkt ein handsigniertes Exemplar des Jahreskalenders

„Kosmos Himmelsjahr 2024“

von Hans-Ulrich Keller.

Einsendeschluss ist der 13.1.2024.

Bei mehreren richtigen Antworten entscheidet das Los.

Der Vorstand und die Redaktion der Andromeda wünschen allen Lesern ein friedliches und fröhliches Weihnachtsfest sowie einen guten Rutsch ins Neue Jahr.

Es ist mir passiert

Stephan Plafmann

Über Missgeschicke redet man ja eigentlich gar nicht so gerne. Zumal sie, wenn sie zwar in Gesellschaft passieren, aber doch schon längere Zeit zurückliegen und fast in Vergessenheit geraten sind, oder weil sie passieren, wenn man allein ist und niemandem davon erzählen muss. Aber so manche Peinlichkeit oder so mancher Anfängerfehler bleiben dann doch im Gedächtnis haften. Sie passieren in allen Lebensbereichen, auch in der Astronomie bzw. mir u.a. eben auch bei der Ausübung meines Hobbys.

Der Grund für diesen Aufsatz liegt nun darin, dass mir, nach über 40jähriger Tätigkeit als begeisterter Hobby-Astronom aktuell doch mal wieder ein kleines Malheur passiert ist. Daraufhin fielen mir noch ein paar Missgeschicke aus meiner Vergangenheit ein, und mein Gedanke war nun: Ja dann berichte doch einfach mal darüber. Vielleicht hat ja der eine oder andere ähnliche Erlebnisse gehabt und findet sich hier oder da möglicherweise wieder.

Ein langes, zurückliegendes Ereignis

Dieses kleine Missgeschick geschah noch zu Zeiten, als ich mit Sebastian Freff zusammen die Anfängergruppe führte (ca. 1992) und entstand eigentlich aus einem kleinen „Wettbewerb“: Wer baut sein Gerät schneller auf? Sebastian mit seinem 8 Zoll SCT oder ich mit meinem 4 Zoll Refraktor?

Klar, irgendwie hektisch fummelte jeder seine Gerätschaften zusammen, und derjenige, der als erster „first light“ für die umstehenden Teilnehmer vermelden konnte, wäre dann der Sieger. Ich weiß nicht mehr genau, wer gewonnen hat, aber eines hat mich doch stutzig gemacht. Wieso ist mein Bild im Refraktor sooo viel dunkler als im C8? Ok, ich, damals schon als Fan der Linsenteleskope wusste ja, dass 8 Zoll eben mehr Licht sammeln als 4 Zoll. Aber ich wusste auch, dass beim Schmidt-Cassegrain-Teleskop aufgrund der vielen Hin- und Her Spiegeleien und der noch nicht so guten Reflektivität heutiger Spiegel am Ende nur ca. 65% des einfallenden Lichtes am Okular herauskommen. Von der unterschiedlichen Schärfe beider Systeme mal abgesehen. Aber sooo dunkel bei mir? Kann nicht sein. Das Bild war ja kaum heller als im Sucher. Es gab zwar keine „Buh-Rufe“, aber die Masse der Teilnehmer schlug sich auf Sebastians Seite; obwohl die Abbildung im Refraktor sehr gut und scharf war. Der Gedanke kam auf, ob das Objektiv evtl. beschlagen sei. Ein Blick darauf brachte dann die Lösung: Der Objektivdeckel besteht aus zwei Teilen. Da gibt es zunächst den eigentlichen, Objektivdeckel, der die 100 cm messende Öffnung des Teleskops abdeckt. Darin wiederum einen kleinen Deckel, der eine nur 4 cm große Öffnung verschließt. Letzterer kann zur Sonnenbeobachtung getrennt abgenommen werden, um die Öffnung des Teleskops klein zu halten. Denn damals gab es noch keine günstigen Folien wie z. B. von Baader für große Öffnungen, sondern nur sehr teure Objektiv-Sonnenfilter. Natürlich war der große Deckel noch drauf - nur den kleinen hatte ich abgenommen!

Ich trat also mit 4cm Öffnung (jedoch mit dem sagenhaften Öffnungsverhältnis von $f=25$) gegen 20cm (minus Fangspiegel) an. Das konnte ja nicht gut gehen. Gut, dass es inzwischen so dunkel war, dass niemand mein leicht errötetes Gesicht gesehen hat...

Ein ähnliches Ereignis vor ein paar Jahren

Diesmal war ich aber allein zuhause...

Unser Verein hatte einen 6cm Refraktor (Fa. Revue) erworben, der mit einer Brennweite von 900mm (f15) eine sehr gute optische Leistung bietet und der bei mir „beheimatet“ ist. Natürlich wollte ich direkt nach dem Ankommen bei mir sofort einmal durchschauen. Auf die Montierung gesetzt und durch den Sucher einen Stern angepeilt - ich glaube es war Wega -, kam doch leichte Verwunderung auf: Wieso ist das Bild so dunkel? Naja, sofort fiel mir das oben genannte Ereignis wieder ein, und ich schaute in die Taukappe des Fernrohres. Und siehe da: Mangels Objektivdeckels war in die Kappe einfach ein Tuch einer Haushaltsrolle gestopft! Mann oh Mann – dass ich überhaupt etwas gesehen hatte... Und das mir... peinlich, peinlich. Aber hat ja keiner gesehen...außer mir...

Und immer wieder Kappe

Beim Alignment meines Teleskops zuhause in der Dämmerung wollte ich als ersten Referenzstern Polaris nehmen. Der ist hell, aufgrund seiner Position leicht auszumachen und als visueller Doppelstern gut zu erkennen. Im Sucher! Im Teleskop nicht! Okay, es kann ja am eingestellten Fokus liegen, da verschwinden die hellsten Sterne schon mal im Dämmerlicht. Aber nein. Nix zu machen. Ja ist denn der Sucher so total daneben, dass ich Polaris im Haupt-Teleskop nicht finden kann? Wie ein Anfänger bin ich mit meinem Bino dann in der Gegend des Himmelspols herumgeeiert und konnte trotz inzwischen ausreichender Dunkelheit nichts finden. Naja, ihr könnt es euch denken. Ich hatte mal wieder vergessen, die Deckel von den Objektiven zu entfernen. Ich lasse die immer aus Sicherheitsgründen drauf, wenn ich schon tagsüber mein Geräffel in Position bringe. Ich muss halt nur dran denken, sie zu entfernen...

Der Sturz ins Schwarze Loch

Das Fernglas Fujinon 10x70 FMT-SX, eines der besten Gläser seiner Klasse, bietet neben einem sehr angenehmen Einblick ein helles, klares und kontrastreiches Bild, so als wäre überhaupt kein Glas zwischen Auge und Objekt vorhanden. Die Flatfield-Optik beschert beste Auflösung ohne erkennbare Verzerrungen oder Farbfehler. Ein teures Sahnestück in den Händen eines leidenschaftlichen Bino-Beobachters.

Weiter steht bei den Vorzügen dieses Glases u.a. zu lesen: „Alle FMT-SX sind wasserdicht und entsprechen auch hinsichtlich Stabilität, Aufprallfestigkeit und Temperaturbeständigkeit den US-Militärspezifikationen.“ (Intercon Spacetec).

Wobei hier Anfang dieses Jahres für mich die wichtigste Eigenschaft in dem Wort „Aufprallfestigkeit“ lag bzw. liegt. Das Glas benutze ich meistens mit meinem inzwischen 40 Jahre alten Manfrotto-Stativ (Modell 028b). Die Befestigung erfolgt mit einem L-Winkel auf einem sog. 3-D-Kopf auf dem Stativ. Die Verbindung ist bombenfest – wenn man es richtig macht! Hunderte Male war dieses „Triman“ genannte Stativ für SLR- und Mittelformatkameras, Leuchten, Handys, Videokameras und eben auch Ferngläser ein sicherer Hafen. Da wackelt nix, da passt immer die Höhe, da gibts immer Sicherheiten beim Rauf- und Runterfahren in der Höhe. Ein weiterer Vorteil der Kombination Fernglas auf Stativ ist der schnelle Ortswechsel, wenn es erforderlich wird.

Bei mir wurde es erforderlich, weil ich bei einer Beobachtung schnell mal eben die Position wechseln musste. Ich nahm also

das Stativ mit montiertem Fernglas in die Hände und wollte alles ein paar Meter versetzen. Aber was kam dann? Oh Schreck!! Ich hatte in der Dunkelheit das Glas eben NICHT richtig festgemacht, und so löste es sich kurz nach dem Anheben des Stativs. Das Glas folgte sodann direkt den Gesetzen der Gravitation und bewegte sich aus ca. zwei Metern Höhe in dunkler Nacht direkt Richtung Erdmittelpunkt. Aufgehalten nur durch den Rand eines Blumenkastens in Erdnähe, auf den das Glas aufschlug! Den zweiten Schlag erlitt das Bino dann bei Erreichen der Pflastersteine der Terrasse mit einem dumpfen Plopp. Irgendwo im schwarzen Loch meiner Beobachtungsecke war das Fernglas jetzt verschwunden. Das Fujinon war nun futsch, denn wiederfinden konnte ich es in der Dunkelheit so schnell auch nicht wieder. Puh, das wars dann wohl mit meinem High-End-Gerät. Dachte ich zumindest und wollte im Schein meiner Stirnlampe das Glas zwar wiederfinden, hatte aber auch Bammel wegen des Zustandes des Gerätes, der sich mir bei dessen Anblick bieten würde! Aber Riesenglück: Das Fernglas hat durch den Sturz überhaupt keinen Schaden erlitten! Ein zögerlicher Blick durchs Glas zum Himmel zeigte mir nicht annähernd irgendeinen Schaden. Die Kollimation war 100%ig erhalten geblieben, nichts war abgeplatzt oder anderweitig beschädigt. Gar nichts! Toll! Glück gehabt. Hut ab vor den US-Militärspezifikationen! Ich glaube, das ein oder andere Glas hätte nach diesem Vorfall schon den Weg in die Tonne gefunden. Aber zukünftig werde ich wohl wieder mehr darauf achten, dass wirklich alles festsitzt.

Sonnenbeobachtung 2023 mit Folgen

Immer wieder steht es geschrieben: NICHT in die Sonne gucken! Denn das macht man bei Beobachtung mit Fernrohren genau zweimal; einmal links und einmal rechts. Dann ist's duster! Für immer! Ok, ist ja auch klar, da denken wir Sternfreunde ja auch immer dran, wenn's um Sonnenbeobachtung geht. Denn es ist einfach zu schnell passiert, dass man schädlich direkt vom Sonnenlicht getroffen wird, und wenn's auch nur der nicht abgeblendete Sucher ist, der einem einen Brandfleck auf die Haut brutzelt!

Aber auch Kopf und Nacken sind gefährdet, wenn man mal länger unter heißer Sonne am Okular hängt. Dafür gibt's Beobachtungstücher, die innen schwarz und außen weiß gestaltet sind. Einerseits um Fremdlicht effektiv abzuhalten, wie frühere Fotografen es machten mit dem Tuch über dem Kopf, und andererseits, um durch die weiße Außenfläche möglichst viel Sonnenstrahlung zu reflektieren und um sprichwörtlich einen kühlen Kopf zu bewahren.

Nun, ich hatte ein solches Tuch benutzt und beobachtete die Sonne an meinem Doppelrefraktor mit meinen selbst gebastelten Objektiv-Sonnenfiltern. Ein schönes gelbes Bild bot sich mir, allerdings nicht so scharf und kontrastreich wie gewünscht. Das lag an der von mir benutzten Folie von Intercon Spacetec. Einer recht dicken Folie, die auf der äußeren Seite silbrig glänzt, innen aber eben dunkel ist und daher dieses gelbe Licht erzeugt. Angenehm anzuschauen, aber eben nicht ganz scharf. Ich hatte aber auch die Baader Folie zur Hand, welche zwar ein weißes natürliches, aber eben auch schärferes Licht der Sonne zeigt. Ich entfernte also die Folien von den Objektiven, um nur Sekunden später die Baader-Folien einzusetzen. Da ich alleine war, bestand auch keine Gefahr, dass jemand durch das ungeschützte Teleskop schaute. In diesen Sekunden bemerkte ich jedoch schon einen eigenartigen Geruch. Was war los? Ups – es war

passiert! Mein Beobachtertuch war umgeklappt und hatte sich während des Folienwechsels auf eins der Okulare gelegt. Und prompt war ein Loch in das Tuch gebrannt worden! Kleine Rauchschwaden stiegen auf. Und zudem hatten sich auch noch Teile des verbrannten Tuches auf dem Okular „festgesetzt“ – um nicht zu sagen eingebrannt. Wenn das jetzt mein Auge gewesen wäre... Da wurde mir wieder mal sehr klar vor Augen geführt, wie schnell ein Unglück durch Unachtsamkeit passieren kann.

Hat jemand ähnliche Erlebnisse gehabt und möchte hier darüber berichten? Nur zu, ich freue mich auf Eure Erfahrungen.

Bildnachweise Fotos Innenteil

S. 19 oben links, Thomas Brückner, Polarlicht am Myvatn-See, Island

Leica Q, 1.7/28 mm, T = 3,0 s bei f/1,7, ISO 1600

S. 19 oben rechts, Thomas Brückner, Milchstraße, Alma, Bay of Fundy

Panasonic DC-55, S 20-60/f3.5-5.6, T = 15 s bei f/3,5, ISO 5000

S.19 unten, Detlef Heuser, Milky Way Havelland Windmühle

S. 20/21 (Mosaik), Lutz Friedrich, Clemens Hehmann, Peter Maasewerd, Jörg Meier, Stefan Michael, Rainer Oeding Erdel, Stephan Pläßmann, Miriam Roß, Christiane Wermert, Witold Wylezol

S. 22 (Deep Sky), Jörg Meyer, Hickson 44 (ol), h und chi Persei (or), NGC 7023 (Irisnebel, ul), Leo Triplet (ur)

S. 23 (Sonnensystem), Witold Wylezol (Komet Neowise, Jupiter oben rechts, rote H α -Sonne, alle Marsfotos), Miriam Roß (gelbe Sonne), Witold Wylezol (Jupiter mit GRF), Detlef Heuser (graue H α -Sonne)

Fotos Miriam Roß, 3. Umschlagseite

Dreiecksgalaxie M33 mit NGC 604 und NGC 598 (oben)

Sternbild: Dreieck

Teleskop: Celestron Edge HD 8" (Schmidt Cassegrain)

Kamera: Canon 700(a) bei ISO 800

Montierung: Celestron AVX

74 Aufnahmen je 2 min, gestackt mit Sequator, Nachbearbeitung in Adobe Lightroom

Orionnebel M42 und De Mairans Nebel M43 (unten)

Sternbild: Orion

Teleskop: Celestron Edge HD 8" (Schmidt Cassegrain)

Kamera: Canon 700(a) bei ISO 400

Montierung: Celestron AVX

17 Aufnahmen je 3 min, gestackt mit Sequator, Nachbearbeitung in Adobe Lightroom

Der Supernovaüberrest HB3 (Seite 18)

Peter Maasewerd

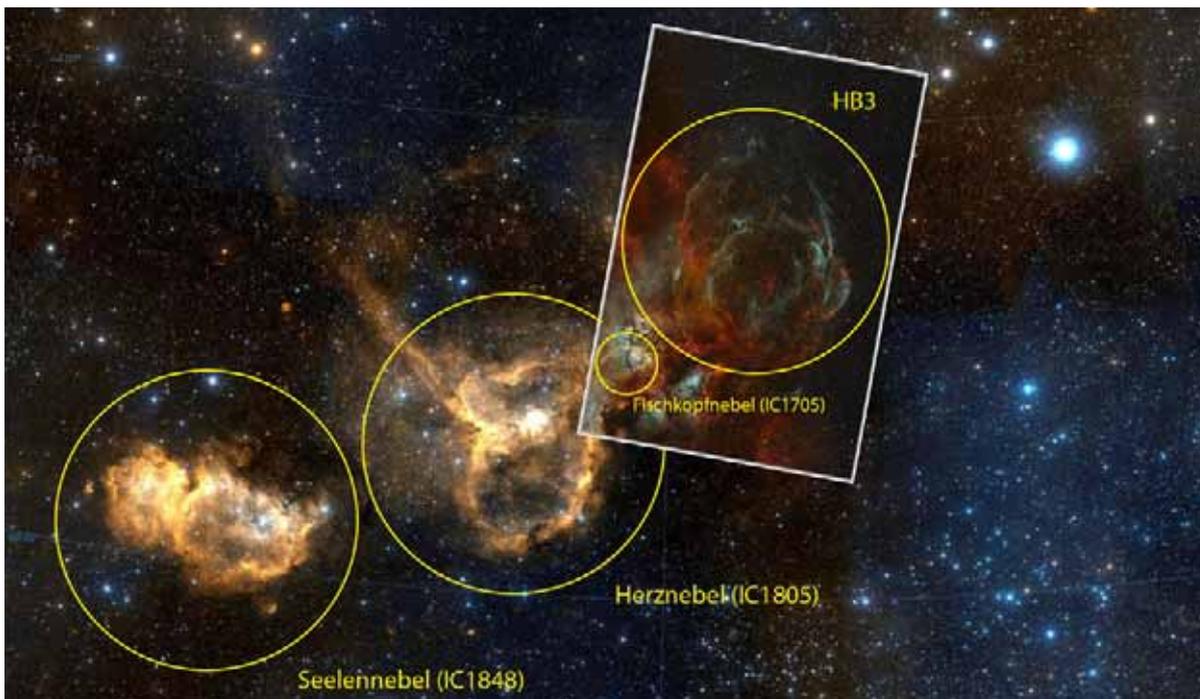
Die Großaufnahme auf Seite 18 zeigt eines der schwierigsten Objekte, die ich bisher fotografiert habe. Auf die Idee, es mit diesem Ziel zu versuchen, brachte mich Frank Sackenheim in der „Exotenecke“ seiner Novembervorschau für Astrofotografen im Videokanal **Astrophotocologne** (QR-Code 1). Jedoch war es ein steiniger Weg bis zum fertigen Bild. Denn das unsäglich schlechte westfälische Herbstwetter hat mir die Datenakquisition sehr erschwert, und mit dem, was ich an Photonen fangen konnte, war es eine echte Herausforderung an meine Bildbearbeitungstechnik, das Übersichtsbild fertig zu stellen.

Der Supernova-Überrest HB3 (SNR G132.7+1.3) im Sternbild Kassiopeia ist einer der größten derzeit bekannten galaktischen SNRs. Seine physische Größe wird mit etwa 60×80 pc angegeben, basierend auf einer angenommenen Entfernung von 2 kpc. Am Himmel erstreckt sich HB3 auf etwa $1,5^\circ \times 2,0^\circ$ sein Alter wird auf ca. 30 000 Jahre geschätzt. In meiner Aufnahme zeigt sich das Objekt als schalig aufgebaute Struktur mit fein differenzierten Segmenten aus angeregtem H α , [SII] und [OIII].

Der SNR schließt direkt nordwestlich an die Struktur des Fischkopfnebels IC 1795 an, liegt also in einer oft fotografierten Himmelsgegend. Im Bild ist, etwa in der Richtung von 1 Uhr, auch der $1,0^\circ$ kleine Sh2-189 (PN A66, Abell 3) zu finden. Weiterhin,

im Inneren des SNR, etwa auf 10 Uhr, leuchtet der $0,5'$ kleine Planetarische Nebel PN G132.8+02.0. Da die Objekte im Druckbild schwer zu erkennen sind, lohnt sich ein Ausflug ins Internet zur Vollversion mit Astrometrierung und allen Daten über den unten angegebenen Link (QR-Code 2)

Die Aufnahme ist ein Komposit aus H α , [SII] und [OIII] Daten für den Hintergrund und RGB für die Sterne. Als fotografisches Ziel ist HB3 ziemlich anspruchsvoll, da er nur sehr schwach leuchtet. Ich hätte gern ein Vielfaches der Aufnahmezeit investiert, jedoch war das Wetter in Westdeutschland im Herbst/Winter 2023 so schlecht, dass ich nach der Hälfte der ursprünglich geplanten Aufnahmezeit aufgegeben und mit der Bildbearbeitung begonnen habe. In den Aufnahme Nächten herrschte teilweise eine sehr schlechte Transparenz und es war oft sehr windig. Eine Menge Daten mussten verworfen werden. Für die etwa 15 Stunden Gesamtbelichtungszeit, die am Ende übrigblieben, habe ich deshalb 7 Nächte benötigt, was mit ca. 2 Stunden pro Nacht meine bisher schlechteste Ausbeute darstellt. Die Aufnahme wurde durch einen auf 384 mm Brennweite reduzierten Refraktor (TS CF-Apo80) mit einer gekühlten Astrokamera (ZWO ASI2600mm-pro) geschossen. Die Einzelbelichtungszeit für die Schmalbanddaten betrug je 5 Minuten, RGB wurde je Kanal und Einzelbild mit 30 s Belichtungszeit aufgenommen. Für das Gesamtergebnis wurden 388 Einzelbilder verarbeitet.



QR-Code 1



QR-Code 2

HB3 und Umgebung

(Quelle: HiPS Sky Survey, N.I.N.A)

NGC 7635 – der Blasennebel im Sternbild Kassiopeia (Titelbild)

Peter Maasewerd

Der Blasennebel ist ein Emissionsnebel in ca. 11.400 Lichtjahren Entfernung. Das Objekt hat eine Ausdehnung von etwa 30 Bogenminuten und zeigt in seinem Zentrum die etwa 3 Bogenminuten große namensgebende, blasenförmige Struktur, die durch den Sternenwind von SAO 20575 erzeugt wird. Dieser Stern stößt Gase aus, deren Stoßwelle die äußere Hülle der Blase bilden (Quelle: Wikipedia).

Im Bild sind neben NGC 7635 noch der offene Sternhaufen M 52 (oben, hinter dem „O“ des Schriftzuges), der Emissionsnebel NGC 7538 (unten rechts), der multipolare Planetarische Nebel KJpN 8 (links auf 10:00 Uhr) und Ausläufer des Hummerscheerennebels NGC 7510 (unten links) zu sehen.

Die Aufnahme ist der Ausschnitt der Übersichtsaufnahme auf Seite 6. Es handelt sich um ein HOO-Komposit mit RGB-Sternen. Das verwendete Teleskop war ein auf 384 mm Brennweite reduziertes TS CF-APO 80, als Kamera diente eine gekühlte ZWO ASI2600mm-pro. Die Aufnahmezeit betrug insgesamt 8 Stunden, dabei wurden 269 Einzelaufnahmen verarbeitet.

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:

09.01.2024

Teleskop-Klinik und ein Seestar

Dag Harmsen und hilfreiche Sternfreunde

Wenn das Teleskop klemmt, hilft oft ein Rat aus erster Hand. Die Sternfreunde bieten Hilfe bei der Bedienung oder Reparatur. Wer gerade ein Teleskop kaufen möchte, bekommt Tipps, um teure Fehler zu vermeiden. Bringt eure Teleskope mit, wir sorgen für Snacks und Getränke! Es wird auch ein spezielles EAA-Teleskop, das ZWO Seestar S50, vorgestellt.

13.02.2024

Photonen jagen! Fortgeschrittene Optimierungsstrategien für Deep Sky Fotografen

Peter Maasewerd

Mit der guten Verfügbarkeit und der verbreiteten Anwendung hochwertiger Teleskop- und Fotohardware, intelligenter Sequenzierungsprogramme für die Aufnahmesteuerung und exzellenter Software für die Vor- und Nachbearbeitung der Aufnahmedaten haben sich die technischen Möglichkeiten für Amateurfotografen stark weiterentwickelt. Der Vortrag demonstriert Strategien für eine optimale Kombination und Anwendung der für Amateure verfügbaren Hilfsmittel und spannt dabei den Bogen von den technischen Vorbedingungen für eine hochwertige Datenakquisition über die Nutzung moderner Tools für die Datenaufbereitung zu den aktuellen Methoden der Benutzung aktueller Bildbearbeitungssoftware.

12.03.2024

Astronomie vom Balkon - die Planeten im Blick

Hartwig Lüthen, GvA Hamburg

Der Referent gibt Tipps für alle Amateurastronomen, die nicht aus der Stadt hinausfahren wollen (oder können) und den Himmel vom heimischen Balkon aus beobachten. Wie man dabei den Problemen der Lichtverschmutzung zum Teil ausweichen und auch Astrofotografie betreiben kann, wird ein Schwerpunkt des Vortrags sein. Als Bonus wird Hartwig Lüthen seinen Workflow für die Bearbeitung von Planetenaufnahmen in einer Livedemo vorstellen.

09.04.2024

Mit JAMES WEBB zurück zum Urknall

Die Kosmologie-Crew der SFMS

Wolfgang „Kirk“ Albrecht, Wolfgang „Scotty“ Domberger, Reinhard „Spock“ Mawick

Die Abenteuer des Raumschiffs JWST ... Der Weltraum ... unendliche Weiten ... wir schreiben das Jahr 2023 ... dies sind die Abenteuer des Raumschiffs JWST, das ohne Besatzung seit 2 Jahren unterwegs ist, um neue Welten zu erforschen ... Viele Kilometer von der Erde entfernt, am Lagrangepunkt L2, dringt JWST in Richtung Urknall in Galaxien vor, die nie zuvor ein Mensch gesehen hat ...

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



BRESSER in 2023 mit noch mehr Produktangeboten!

BRESSER



Carbon Look Teleskope
versch. Ausführungen
Jetzt inkl. Sonnenfilter



Messier Dobson Teleskope
Spiegeldurchm. 203 und 254mm



Messier GoTo Teleskope
versch. Ausführungen

Alle Artikel lagernd & sofort lieferbar!



Ferngläser für die astronomische Beobachtung

EXPLORE SCIENTIFIC



ED-APO Optische Tuben
Linsendurchm. 80 - 165 mm



Okular-Serien



Astronomische Filter



Ultra Light Dobson Teleskope



Deep Sky Astro-Kameras

Vixen

Hochwertige Teleskope & Zubehör

MADE IN JAPAN



Ferngläser für die Sternbildbeobachtung



Okular-Serien



GoTo Teleskope
versch. Ausführungen

PULSAR OBSERVATORIES



Kuppeln
aus dauerhaft wetterbeständigem GFK-Material

Versch. Modelle
Durchm. 2,2m oder 2,7m

LUNT solar systems



H-Alpha Sonnenteleskope
Linsendurchm. 50 - 300 mm



H-Alpha Sonnenfilter
für versch. Optik-Größen

Bresser GmbH · Gutenbergstraße 2 · 46414 Rhede · Germany
Tel. +49 28 72 - 80 74-300 · Fax +49 28 72 - 80 74-333
info@bresser.de · www.bresser.de

f t v d @BresserEurope

Expand your horizon

