

39. BOCHUMER HERBSTTAGUNG (BoHeTa)

Remote-Sternwarten und Asteroiden-Schutzprogramme

von DR. KAI-OLIVER DETKEN, *Grasberg*

Die traditionelle Bochumer Herbsttagung (BoHeTa) fand nach drei Jahren endlich einmal wieder in Bochum statt. Zweimal musste sie wegen der Corona-Pandemie leider abgesagt werden, da eine virtuelle Veranstaltung für das Organisationsteam nicht infrage kam. Denn diese Tagung lebt nun einmal von dem persönlichen Austausch ihrer Teilnehmer, wie Peter Riepe im Vorfeld betonte. So konnten die Besucher eine lebhaft achtstündige Veranstaltung erleben, die sich mit Remote-Sternwarten, Spektroskopie, neuen Spiegelteleskopen, der Abwehr von Asteroiden, der letzten Sonnenfinsternis in der Antarktis und dem Vulkanismus auf La Palma beschäftigte. Mittendrin wurde wieder der Reiff-Preis für die besten Amateur- und Schularbeiten von Dr. Carolin Liefke vergeben. Auch dieses Jahr war die AVL als Zuhörer und Vortragende vertreten. So berichtete ich über die neue VdS-Arbeitsgruppe „Remote-Sternwarten“, während Dr. Jürgen Beisser passenderweise ein Remote-Bildergebnis mit Peter Riepe zusammen vorstellte.



Abb. 1: Die Eröffnung der 39. BoHeTa durch Prof. Ralf-Jürgen Dettmar.

Alle nicht anders gekennzeichneten Abbildungen vom Autor.

Die Einführung zur VdS-Tagung [1] wurde erneut von Peter Riepe und Prof. Ralf-Jürgen Dettmar durchgeführt (siehe Abbildung 1), die darauf hinwiesen, dass auch im nächsten Jahr eine Voranmeldung notwendig sein wird, da man nach wie vor nicht wissen kann, wie sich die Corona-Pandemie entwickelt. Immerhin konnte fast das Niveau der Besucherzahlen von 2019 erreicht werden. So fanden immerhin ca. 150 Teilnehmer den Weg nach Bochum. Bis kurz vor der Veranstaltung war es allerdings nicht ganz klar, ob man diese wirklich durchführen kann. Daher fehlten dieses Jahr auch Ausstellerwände, die normalerweise Fotografien der teilnehmenden Amateurastronomen enthielten. Der Kaffeestand kam einem in diesem Jahr daher etwas verloren im Foyer vor, obwohl dieser immer gut besucht war und bereits Weihnachtsgäck

anpries. Auch wurden dieses Jahr keine Führungen durch die Fakultät Physik und Astronomie angeboten.

Einen größeren Rahmen nahm das Gedenken an den langjährigen BoHeTa-Schirmherrn Prof. Dr. Wolfgang Schlosser ein, der am 14. Juli dieses Jahres verstarb. Eine Laudatio auf ihn hielt Prof. Ralf-Jürgen Dettmar. Schlosser hatte ursprünglich in Hamburg Physik, Mathematik, Astronomie und Geophysik studiert, um danach an der Universität Bochum seine berufliche Laufbahn zu starten. Seine wissenschaftlichen Arbeitsgebiete waren mannigfaltig. So beschäftigte er sich u. a. mit Kometen, Flächenfotografie der Milchstraße im Ultravioletten und entwickelte an der Gaußkammer für das D2-Space-Shuttle mit. Aber auch an der astronomischen Geschichte war er interessiert, wie ein unterhaltsames You-

Tube-Video [2] zur Himmelscheibe von Nebra beweist. Er war außerdem Projektleiter und Mitglied des wissenschaftlichen Beirats der zweiten deutschen Spacelab-Mission und ESA-Beauftragter für die Internationale Raumstation (ISS). Am 30. März 2010 wurde sogar ein Asteroid nach ihm benannt: (58896) Schlosser, ein Objekt des mittleren Hauptgürtels. Alle die ihn kannten werden ihn in guter Erinnerung behalten, wie Dettmar betonte.

Danach ging es mit dem ersten offiziellen Vortrag los, der von Stefan Korth zum Thema Infrarotastronomie für Amateurbeobachter gehalten wurde. Die beobachtbare Wellenlänge erstreckt sich dabei von 3-5 μm und 8-14 μm . Allerdings ist nicht jede Kamera in der Lage diesen Wellenlängenbereich zu erfassen. Als geeignete Detektoren kommen thermische und photonische Detektoren zur Anwendung. Während die thermischen Detektoren auf Widerstandsänderungen über einen Thermowiderstand basieren und keine Kühlung benötigen, besitzen die Photonendetektoren eine große thermische Empfindlichkeit und ein hohes Auflösungsvermögen. Dadurch kann eine große Genauigkeit und Stabilität erreicht werden. Die größte Hürde bei der Beobachtung im IR-Wellenspektrum ist aber das Signal-/Rauschverhältnis. Der Mond ist daher das Hauptbeobachtungs-

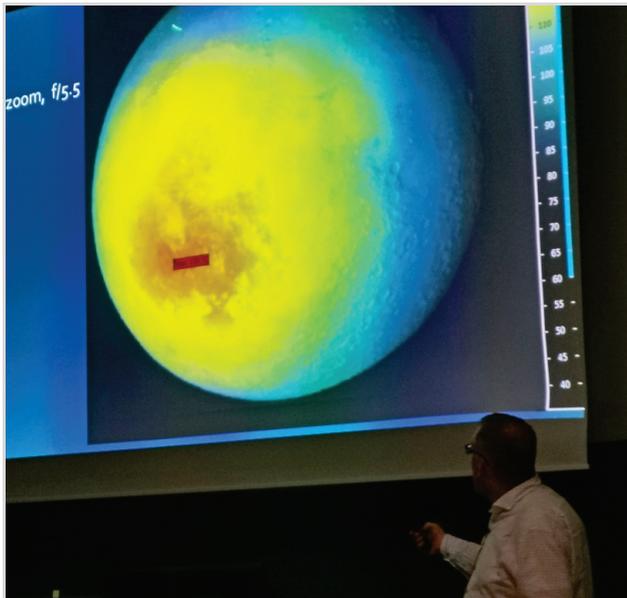


Abb. 2: Stefan Korth zeigt anhand des Mondes wie Infrarotastronomie aussehen kann.

objekt für Infrarotkameras (siehe Abbildung 2), denn kleinere Objekte wie Planeten würden stark verrauscht ausgegeben werden. Starten kann man mit Infrarot-Langpassfiltern, die bereits mit normalen CMOS-Kameras zum Einsatz kommen können. Damit kann das Seeing überlistet werden, wenn man geringe Belichtungszeiten verwendet. Richtige Infrarotkameras liegen allerdings in anderen Preisklassen und können durchaus um die 16.000 Euro kosten. Durch den Einsatz von Remote-Sternwarten lassen sich aber auch solche Kameras relativ günstig betreiben.

Dieses Stichwort nahm Prof. Dr. Kai-Oliver Detken zum Anlass, um die neue Arbeitsgruppe Remote-Sternwarten der Vereinigung der Sternfreunde (VdS) [3] vorzustellen (siehe Abbildung 3). Die Arbeitsgruppe wird von einem Dreierteam geleitet, das neben dem Vortragenden aus Dr. Andreas Klug (Fachgruppenleiter) und Dr. Bernd Christensen (Redakteur) besteht. Ziel ist es ein jüngeres Publikum für die Astronomie zu begeistern und einen Mehrwert für die VdS-Mitglieder zu schaffen. Dabei sollen eine oder mehrere Sternwarten an Orten gebaut werden, die einen optimalen Sternhimmel bieten und so wenig

Lichtverschmutzung wie möglich besitzen. Ein erstes Projekt soll bereits im kommenden Jahr ein First Light ermöglichen. Aktuell sind bereits über 70 Interessenten in der Mailingliste versammelt, die sehr heterogene Erfahrungen besitzen. Als Standort für das erste Projekt wurde Namibia ausgewählt, da die südliche Hemisphäre viele interessante

Milchstraßenobjekte bietet, die in Europa nicht beobachtet werden können.

Zudem können über 200 Nächte beobachtet werden und das Seeing ist meistens ausgezeichnet. Als Astrofarm wurde sich für Hakos [4] entschieden, da dies aktuell die einzige Farm in Namibia ist, die einen qualitativ ausreichenden Internet-Anschluss und Vor-Ort-Betreuung anbietet. Bereits 17 Remote-Sternwarten sind dort bereits in den letzten beiden Corona-Jahren entstanden. Andere Astrofarmen wollen dieses Geschäftsmodell zwar übernehmen, müssten dann aber ebenfalls diese Merkmale anbieten. Als Equipment wurde für das erste Projekt eine 10Micron GM3000-Montierung ausgewählt, die parallel zwei Teleskope tragen soll. Zum einen wird dies ein Takahashi Epsilon 160D mit 530 mm

Brennweite sein, der bereits vom Lieferanten einen erfolgreichen Sternstest nachweisen konnte und bereits in Namibia eingetroffen ist. Zum anderen ist ein 12“-Newton-Teleskop mit Feather-Touch-Okularauszug und 1.391 mm Brennweite von Teleskop-Service Ransburg (TS) angefertigt worden. An beiden Teleskopen kommen Filterräder, Fokussmotoren und die DeepSkyPro2600-Kamera von Lacerta zum Einsatz. Während am Epsilon 160D eine Farbkamera genutzt werden soll, werkelt am 12“-Newton parallel die jeweilige Monochromvariante. Der Aufbau vor Ort ist im April/Mai 2023 geplant, so dass ein Remote-First-Light im Juni erfolgen könnte. Damit hätte man den harten Zeitplan, trotz Lieferengpässe und umfangreichen Planungstreffen, eingehalten.

Abschließend wurde noch diskutiert inwieweit die Handhabung des Equipments in die Bildgewinnung einfließt. Aus Sicht des Referenten gehört das Beherrschen der Aufnahmetechnik zu 50% mit zum Ergebnis. Dem stellte Prof. Dettmar gegenüber, dass Remote-Astronomie für die Wissenschaft sehr wichtig ist. Denn durch das zur Verfügung gestellte Equipment und die vielen guten Nächten wären erst wissenschaftliche Beiträge für Amateurastronomen möglich geworden. Daher sieht er die Bearbeitung des Bildes als Hauptkriterium für die Rechte am Ergebnis.



Abb. 3: Vorstellung der neuen VdS-Fachgruppe Remote-Sternwarten durch Dr. Kai-Oliver Detken.

Abbildungen 3, 5 & 7: Jürgen Adamczak.

Wie ein Bild wissenschaftlich analysiert werden kann, dass durch eine Remote-Sternwarte entstanden ist, stellten Dr. Jürgen Beisser von der AVL und Peter Riepe von der VdS in ihrem Beitrag dar. Dabei wurde im ersten Schritt ausgeführt wie man Remote-Sternwarten nutzen kann: durch den Betrieb einer eigenen Sternwarte an dunklen Orten in Europa, Beteiligung mit eigenem Equipment außerhalb Europas oder weltweite Miete von vorhandenem Equipment. Beissers eigener Weg fing im Jahr 2006 mit dem Anbieter Global Rent a Scope (GRAS), dem Vorgänger von iTelescope, an. Damit war ein Livebetrieb möglich und die Ergebnisse waren direkt sichtbar. Wegen der hohen Mietkosten wurde der eigene Schwerpunkt dann auf die Astrofotografie mit eigenem Equipment verlegt und erst im Jahr 2021 über Telescope Live [6] wieder die Nutzung von Remote-Sternwarten aufgenommen. Gründe dafür waren, dass es witterungsbedingt zu wenig Möglichkeiten aus dem heimischen Garten für Deep-Sky-Fotografie gab und dass sehr gute Astrofotografen wie Adam Block [7] bereits bei Telescope Live angemeldet waren. Dort kann man auf die Standorte Chile, Australien und Spanien sowie auf hochwertiges Equipment wie Planewave- und ASA-Newton-Teleskope

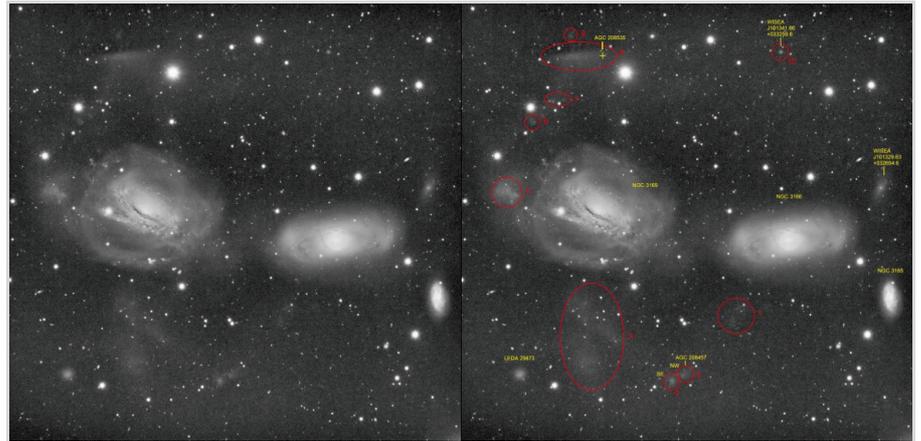


Abb. 4: Bildanalyse durch Peter Riepe der wechselwirkenden Galaxien NGC3169 und NGC 3166.

zurückgreifen.

Über solche Komponenten wurden dann auch die Galaxien NGC 3169 und NGC 3166 von Jürgen Beisser aufgenommen, die durch Peter Riepe eingehend analysiert wurden. Es handelt sich dabei um miteinander wechselwirkende Galaxien, die ca. 73 Mio. Jahre von uns und 163.000 Lichtjahre voneinander entfernt sind. Mindestens drei Sternströme lassen sich auf der tiefen Belichtung erkennen (siehe Abbildung 4). Die Literatur beschäftigt sich seit dem Jahr 2012 mit dieser Wechselwirkung und das Bild hat das Potenzial um neue Objekte zu entdecken. So konnten neue Zwerggalaxie-Kandidaten als Begleiter ausgemacht werden. Peter Riepes Fazit lautete deshalb: man

sollte nicht nur einfach auf Pretty-Picture-Ergebnisse aus sein, sondern sich als Astrofotograf auch mit den belichteten Objekten beschäftigen.

Nach der ersten Pause ging es dann noch wissenschaftlicher zu, denn Ernst Pollmann berichtete über das spektroskopische Portrait des Be- und Hüllsterns Plejone in den Plejaden. Dabei erklärte er in einer künstlichen Darstellung das Doppelsternsystem, wie es für Plejone zutreffen könnte. Be-Sterne liegen im Hertzsprung-Russell-Diagramm im Bereich der Beta-Cephei-Sterne. Sie zeigen zudem eine ausgeprägte Veränderlichkeit in der Stärke der Emissionslinien, wobei die Emissionslinien zeitweise auch nicht mehr nachgewiesen werden können, wie bei Plejone. In den letzten Jahren sind bei diesem Sternentyp multiperiodische radiale und nichtradiale Pulsationen gefunden worden. Schnell rotierende Be-Sterne können eine linsenförmige Gasscheibe um ihren Äquator bilden und befinden sich an ihrer Stabilitätsgrenze. Im Fall von Plejone rotiert dieser so schnell, dass die Sterngestalt nicht mehr kugelförmig, sondern diskusähnlich abgeplattet ist. Im Äquatorbereich gibt der Stern Materie in Form einer Plasmasscheibe ab. Diese ist so heiß, dass etwa die Hälfte der Strahlung dieses Sterns von der Scheibe und nicht vom Stern erzeugt wird. Es gibt Hinweise auf eine Präzession der Scheibenachse, die mög-



Abb. 5: Angeregte Pausenunterhaltung der AVL-Teilnehmer mit Peter Riepe.



Abb. 6: Peter Bresseler zeigt aufgenommene Planetarische Nebel anhand seiner Kurzbelichtungsmethode.

cherweise durch einen Begleitstern verursacht werden. Ein kleinerer Begleitstern und eine protoplanetare Scheibe werden daher vermutet. Der schnell rotierende Stern Plejone mit äquatorialer Gashölle produziert dabei aus Sicht des Beobachters das Profil einer H α -Emission. Es entstehen Emissions- und Shell-Linien wie vom Referenten erläutert wurde. Zusätzlich verändert er derzeit seine Helligkeit in unregelmäßigen Abständen zwischen 4,83 mag und 5,38 mag.

Der Hamburger Peter Bresseler machte danach wieder einen Schwenk zurück zur Astrofotografie. Er beschäftigt sich mit sehr kurzbelichteten Aufnahmen, die er in großen Mengen anfertigt, um die besten davon aufaddieren zu können. Er nutzt dafür das Prinzip des Lucky Imaging, ähnlich wie bei der Planetenfotografie. Als Teleskop kommt ein Celestron

C14 auf einer SkyWatcher EQ8 zum Einsatz. Als Farbkamera wird eine ASI294MC verwendet. SharpCap 4.0 wird für die Aufnahme genutzt. Zum Zentrieren und Ausrichten des Objekts wird Plate-Solving eingesetzt, während auf Autoguiding verzichtet wird. Eines von beidem sollte verwendet werden, da sonst das Zielobjekt während der Aufnahmesitzung aus dem Bild wandert. Die Kamera wurde anhand der Pixelgröße ausgesucht, die optimal zum Teleskop passt, um Over- oder Under-Sampling zu vermeiden. Ein Einzelbild wird bei ihm nur 500 ms bis 1 s lang belichtet. 50-60% der Aufnahmen werden später genutzt und durch AutoStakkert! anhand der Qualität aussortiert. Zusätzlich findet eine Bildselektion in PixInsight statt. Mit der Deconvolution-Funktion in PixInsight wird nun versucht das Gesamtbild auf das Ursprungsbild zurückzurechnen.

Wie gut sein Bildakquise/-verarbeitungsprozess funktioniert, wurde eindrucksvoll anhand einiger PN-Aufnahmen gezeigt (siehe Abbildung 6), die auch teilweise in der Fachzeitschrift *Sterne und Weltraum* veröffentlicht werden konnten. Es kann mit dieser Methode eine sehr hohe Auflösung geschaffen werden, die bereits Ähnlichkeiten zu Hubble-Aufnahmen aufwies. Allerdings kann nicht die gleiche Tiefe erreicht werden.

Im Anschluss stellte Jens Leich seine ersten Erfahrungen mit dem neuen Cassegrain-Spiegelteleskop Mewlon 210 von Takahashi vor. Bei diesem Teleskop handelt es sich um ein vom Cassegrain abgeleitetes Dall-Kirkham-System, das einen ellipsoiden Hauptspiegel und einen sphärischen Sekundärspiegel enthält. Das heißt, es liefert aufgrund seiner Konstruktion eine bestmögliche Leistung auf der optischen Achse, während die Koma abseits davon zunimmt. Angeschafft wurde das Gerät, weil man mehr Auflösung und Licht bei höheren Vergrößerungen haben wollte. Durch die offene Konstruktion ist ein schnelleres Auskühlen, als bei den verwandten Schmidt-Cassegrain-Systemen möglich. Das Fokussieren wird wie beim SC-Teleskop über den Hauptspiegel vorgenommen, wobei ein geringes Spiegelshifting vorhanden ist. Das System ist insgesamt sehr handlich und zeigt insbesondere bei gutem Seeing seine Qualität. Die Optik ist



Abb. 7: Verleihung des Reiff-Preises an die Schülergruppe von Martin Falk des Albert-Einstein-Gymnasiums.

exzellent, so dass man durch optimale Kollimation die Leistung auf die Spitze treiben kann. Wenn das Teleskop korrekt kollimiert ist, behält es zudem seine Justage. Es ist prädestiniert für Mond- und Planetenbeobachtung, da es mit einem Öffnungsverhältnis von 1:11,5 nicht zu den schnellen Optiken zählt. Aber auch Offene Sternhaufen, Kugelsternhaufen, Planetarische Nebel und Doppelsterne lassen sich gut erfassen. Erste Bildversuche an Jupiter und Mars ließen bereits die Optikqualität erkennen, auch wenn man noch nicht das Optimum erreicht hat. Ein interessantes Teleskop, welches leichter als ein SC-Teleskop ist, aber auch wesentlich kostspieliger.

Dr. Carolin Liefke präsentierte vor der nächsten großen Pause die Gewinner des jährlich verliehenen Reiff-Preises für Amateur- und Schularbeiten. 2022 wurden wie in den Vorjahren insgesamt 6.500 Euro in zwei Kategorien vergeben. Dabei wurde die Staffelung der Preisgelder in der ersten Kategorie aufgehoben. Das heißt, an die Stelle von erstem, zweitem und drittem Preis traten drei gleichwertige Preise. Es wurden die Astronomische Gesellschaft Greiz e.V., das Albert-Einstein-Gymnasium Bucholz mit der Zukunftswerkstatt, das naturwissenschaftliche Labor am Friedrich-Koenig-Gymnasium Würzburg und in der zweiten Kategorie Christian Preuß ausgezeichnet [9]. Die Schülergruppe des Albert-Einstein-Gymnasiums mit ihrem inzwischen pensionierten Lehrer Martin Falk waren dabei direkt nach Bochum auf das Podium der BoHeTa gekommen, um ihren Preis in Empfang zu nehmen (siehe Abbildung 7). Sie widmen sich in der Zukunftswerkstatt anspruchsvollen Themen wie Rotverschiebung eines Quasars oder Radialgeschwindigkeit der Andromedagalaxie. Mit dem Preisgeld soll durch die Anschaffung eines Leichtbau-Spiegels der Umstieg von einem 12"- auf ein 16"-Teleskop ermöglicht werden. Aber auch die anderen Preisträger



Abb. 8: Andächtiges Zuhören beim Wissenschaftsvortrag von Dr. Christian Gritzner.

brauchten sich mit ihren Projekten nicht zu verstecken und hatten interessante Themen vorzuweisen.

Nach der Kaffeepause gab es den Reiff-Vortrag des Wissenschaftlers Dr. Christian Gritzner, der über die Abwehrmöglichkeiten von Asteroiden und Kometen berichtete und die Bedrohungslage einschätzte. Das Thema wurde Anfang der 1990er Jahre populär, als der Komet Shoemaker-Levy auf den Jupiter stürzte. Langperiodische Kometen mit Umlaufzeiten von mehr als 200 Jahren entstehen dabei im äußersten Bereich unseres Sonnensystems in der Oortischen Wolke, während kurzperiodische Kometen aus dem Kuipergürtel stammen. Sie werden auch als transneptunische Objekte (TNO) bezeichnet. Beide Kometentypen vereint allerdings ein Schicksal: wenn sie der Sonne zu nah kommen, lösen sie sich auf. Dieses Schicksal droht speziell den kurzperiodischen Kometen. Zwischen den Planeten Mars und Jupiter ist der Asteroiden-Hauptgürtel vorhanden, der immer mal wieder Asteroiden in Richtung Erde schickt. Es wurde daher in dem Vortrag das Asteroiden-Suchprogramm NEOSTEL (Near Earth Object Survey Telescope) – genannt Flyeye – be-

schrieben, welches sich zukünftig der Früherkennung widmen soll, um vorzeitig einen Kollisionskurs mit der Erde erkennen zu können. Es wird bis 2024 auf einem Berggipfel in Sizilien gebaut werden. Bis zu vier Teleskope sind dafür geplant.

Diverse Asteroiden- und Kometen-Missionen sind bereits durchgeführt worden, um diese fernen Besucher aus dem Weltall besser verstehen zu können:

- a. Giotto (ESA): Besuch des Halleyschen Kometen
- b. Sakigake und Suisei (Japan): Besuch des Halleyschen Kometen
- c. Vega 1/2 (Russland): Besuch der Venus und des Halleyschen Kometen
- d. NEAR-Shoemaker (USA): Erkundung des Asteroiden Eros über 1 Jahr hinweg
- e. STARDUST (USA): Vorbeiflug an dem Kometen Wild 2 und Einfangen von Koma-Partikeln
- f. Rosetta (ESA): Rendezvous von 67P/Churyumov-Gerasimenko und Landung mit Philae
- g. DAWN (USA): Rendezvous mit den größten Asteroiden des Sonnensystems Ceres und Vesta
- h. Hayabusa 1 (Japan): Komet Itokawa

wurde erforscht und man brachte Staubproben zur Erde

i. Hayabusa 2 (Japan): Flug zum Asteroiden (162173) Ryugu und Entnahme von Bodenproben

Während kleinere Asteroiden in der Atmosphäre zerrissen werden und verglühen, können größere von mehreren Metern Größe bereits Energien in Atombombenstärke freisetzen. Große Explosionen der Vergangenheit waren beispielsweise das Tunguska-Ereignis im Jahr 1908 in Sibirien und vor 50.000 Jahren der Einschlag des Meteoriten Canyon Diablo, der den Barringer-Krater in Arizona, USA geschaffen hat. In beiden Fällen wurden keine Meteoritenstücke gefunden – die Asteroiden hatten sich pulverisiert. Jüngstes Beispiel war im Februar 2013 der Meteor von Tscheljabinsk mit rund 1.500 Verletzten. Die Impaktfolgen variieren dabei allgemein zwischen Schäden durch Explosionen, Trümmer, Erdbeben, Flutwellen, Verdunklung des Himmels, Abkühlen des Klimas, saurer Regen bis hin zur Ozonzerstörung. Daher ist ein Schutz gegen diese außerirdische Bedrohung in jedem Fall zu empfehlen.

Letztendlich können dabei zwei Gegenmaßnahmen abgewogen werden: auf uns zufliegende Asteroiden zerstören oder ihre Bahn beeinflussen. Eine Zerstörung ist allerdings nur für kleinere Kometen bzw. Asteroiden bis 100 m Durchmesser praktikabel. Eine Bahnänderung ist wiederum nur bei einer entsprechend langen Vorwarnzeit machbar. Zudem halten sich die derzeitigen Möglichkeiten in Grenzen: chemische Antriebe, Impaktoren, Nuklearexplosionen, elektrische Antriebe oder Sonnenspiegel werden diskutiert. In der Zukunft kommen vielleicht noch nukleare Antriebe, hochenergetisch-chemische, Plasma- und Sonnensegel-Antriebe hinzu. Bei der Deep-Impact-Mission im Jahr 2005 wurde exemplarisch der Komet Tempel 1 mit einem Impaktor von 370

kg beschossen. Der übertragende Impuls war dabei so gering, dass eine Änderung der Bahn des Kometen nicht messbar war. Dies soll sich bei der AIDA-Mission von NASA und ESA, die sich mit vollem Namen „Asteroid Impact & Deflection Assessment“ nennt, ändern. Die Mission besteht aus dem NASA-Impaktor DART (Double Asteroid Redirection Test) und der ESA-Forschungssonde Hera. Ziel ist der Doppelasteroiden (65803) Didymos, auf dem DART am 26. September einschlug (siehe Abbildung 9). Hera soll im Jahr 2024 starten und die Auswirkungen des Aufpralls genauer untersuchen bzw. die Bahnänderung messen. Aktuell kann man davon ausgehen, dass man eine Vorwarnzeit von 3-10 Jahren für Planung, Bau, Test und Start, 0,5 bis 5 Jahre für die Flugphase sowie bis zu 10 Jahren für die Driftphase und den Vorbeiflug benötigt. Insgesamt sollte man daher 25 Jahre vorher wissen, ob ein Asteroid der Erde gefährlich werden könnte.

Derzeit werden verschiedene Impakt-Systeme zur Abwehr favorisiert und getestet. Dabei achtet man auf geringe Komplexität, schnelle Impulsübertragung und erprobte Technologien. Der nächste Einschlag ist theoretisch mit einer Wahrscheinlichkeit von 1:6250 in einem Zeitraum von 80 Jahren möglich. Dies ist eine gar nicht so geringe Trefferquote. Als Fazit des Vortrags ließ sich festhalten,

dass die bisherigen Suchprogramm noch unzureichend sind, um einen Asteroiden oder Kometen rechtzeitig aufzufinden. Die derzeit bekannten nahen Objekte sind gottseidank alle ungefährlich. Durch Astronomie und Raumfahrt ist es aber immerhin zum ersten Mal in der Evolutionsgeschichte möglich geworden gefährliche Einschläge auf unserem Planeten zu vermeiden.

Im Anschluss an die spannende Verfolgung von Asteroiden wurde von Jörg Schoppmeyer die schwer erreichbare Sonnenfinsternis vom 04. Dezember 2021 als Reisebericht vorgetragen. Er ist dabei ein regelrechter SoFi-Jäger, da er bereits 60 Sonnenfinsternisse beobachtet und dafür 33 Länder bereist hat. Aber auch Mondfinsternisse lässt er nicht aus, weshalb er gerade aus Arizona angereist kam. In diesem Jahr wurden daher auch alle vier möglichen Finsternisse besucht. Die SoFi vom Dezember 2021 hob sich allerdings von den üblichen Finsternissen ab, weil sie schwer zugänglich in der Antarktis stattfand. Ein Flug über das Südpolarmeer war dabei die einfachste Variante, nachdem man Schiffs- und Landwege geprüft hatte. Es wurde daher ein spezieller Flug gebucht, der dem Kernschatten per GPS folgen sollte. Die Nachfrage bei dabei so groß, dass sich sogar zwei Flugzeuge auf den Weg machten.

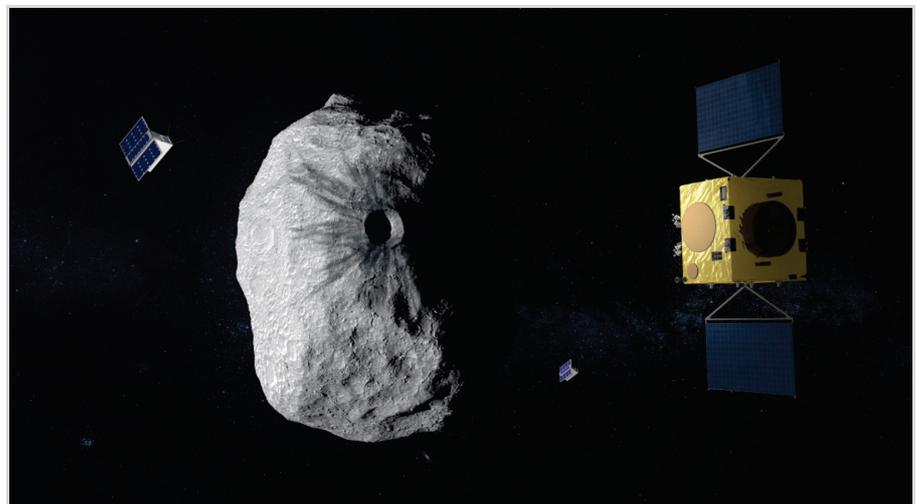


Abb. 9: Konzept der Hera-Mission mit Darstellung des Asteroiden Didymos [10].
Abbildung: ESA – Science Office: künstlerische Darstellung von Hera im Orbit um Didymos. .



Abb. 10: Totale Sonnenfinsternis vom 5. Dezember 2021 [11].

Abbildung: Petr Horálek; ESO Photo Ambassador, Inst. of Physics in Opava.

Teilweise wurde im Flugzeug schweres Equipment von den Teilnehmern an den Fenstern aufgebaut, die sich alle auf einer Seite versammelten. Die Beobachter auf den Schiffen hatten hingegen nicht so viel Wetterglück, denn es gab bis auf eine Ausnahme eine totale Wolkenbedeckung während der Phase der Finsternis. Aus Sicht des Vortragenden hatte sich der Flug daher gelohnt, auch wenn die Kosten dafür immens waren. Aus dem zweiten Flugzeug entstand dann noch ein APOD für den nächsten Tag (siehe Abbildung 10), das so ähnlich auch von

Schoppmeyer aus seinem Fenster aufgenommen wurde. Man kann darauf das parallel fliegende Flugzeug erkennen.

Den letzten Vortrag des Tages blieb BoHeTa-Urgestein Bernd Gährken vorbehalten, da Michael Kunze krankheitsbedingt absagen musste. Er ist seit kurzem auch VdS-Botschafter und machte für die Vereinigung der Sternfreunde e.V. erst einmal Werbung, bevor er auf sein eigentliches Thema Vulkanismus auf La Palma einging. Dort bricht statistisch alle 50 Jahre ein Vulkan aus, weshalb dies im letzten Jahr nicht ungewöhnlich war.



Abb. 11: Bernd Gährken macht überzeugend Werbung für die VdS als neuer Botschafter.

1971 war der letzte Ausbruch auf La Palma, weshalb die 50 Jahre sogar exakt eingehalten wurden. 10% der Insel wurden allerdings dieses Mal leider zerstört, da der Vulkan in einem stark besiedelten Gebiet aktiv wurde. So fielen ihm 3.000 Häuser zum Opfer. Die Touristen blieben weg und viele unbeschädigte Häuser wurden durch Asche bedeckt, die wiederum durch das hohe Gewicht teilweise einstürzten. Bernd Gährken beobachtete den Vulkanausbruch vom höchsten Berg auf La Palma, dem Roque de los Muchachos. Dort entstanden einige schöne Zeitrafferaufnahmen, die er dem Auditorium zeigte. Auch Nahaufnahmen des Vulkans konnten angefertigt werden. Die Folgen des Ausbruchs ließen sich sogar in Europa nachverfolgen, da die Sonnenuntergänge stark rötlich gefärbt waren. Inzwischen ist der Vulkan nicht mehr aktiv, dampft aber teilweise noch und ist laut Wärmebildkamera noch warm. Der Schaden für die Insel ist aber immer noch immens, da einige Hotels und Unterkünfte für Touristen nicht mehr genutzt werden können. Auch können Anwohner teilweise immer noch nicht in ihre Häuser zurückkehren, da man vor Gasaustritten nach wie vor Angst hat. So ist beispielsweise der Urlaubsort Puerto Naos immer noch abgesperrt und kann touristisch kaum noch genutzt werden. Da der Tourismus die Haupteinnahmequelle der Insel ist, bleibt La Palma praktisch im Ausnahmezustand.

Die BoHeTa ging pünktlich am frühen Abend zu Ende, so dass alle Teilnehmer rechtzeitig und voller neuer Informationen den Heimweg antreten konnten. Ein kleiner Kern traf sich im Anschluss noch im Restaurant Filou, um sich dort eifrig weiter auszutauschen. Man hatte das Gefühl, dass viele Besucher die erste Veranstaltung nach drei Jahren regelrecht genossen, weshalb auch der Hauptorganisator Peter Riepe sehr zufrieden war und bereits die 40. Veranstaltung im nächsten Jahr ankündigte.

Literaturhinweise

- [1] Webseite der Vereinigung der Sternfreunde (VdS): <https://www.sternfreunde.de>
- [2] Harald Meller trifft Wolfhard Schlosser – neue Forschungen zur europäischen Frühbronzezeit.
https://www.youtube.com/watch?v=i_0PrS8XXIM
- [3] Webseite der VdS-Arbeitsgruppe Remote-Sternwarten: <https://remotesternwarten.sternfreunde.de>
- [4] Astrofarm Hakos in Namibia: <https://www.hakos-astrofarm.com/de/>
- [5] Bild von Jürgen Adamczak, AVL (alle anderen Bilder sind vom Autor selbst)
- [6] Homepage von Telescope Live: <https://www.telescope.live>
- [7] Homepage von Astrofotograf Adam Block: <https://www.adamblockstudios.com>
- [8] Reiff-Stiftung für Amateur- und Schulastronomie: <http://www.reiff-stiftung.de/die-reiff-foerderpreise/>
- [9] Reiff-Förderpreise 2022: Die Preisträger: <http://www.reiff-stiftung.de/2022/11/12/reiff-forderpreise-2022-die-preistrager/>
- [10] ESA – Science Office: künstlerische Darstellung von Hera im Orbit um Didymos.
Quelle: https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Images/2015/04/Hera_in_orbit
- [11] Xavier Jubier: Total Solar Eclipse Below the Bottom of the World. Astronomy Picture of the Day vom 05. Dezember 2021, URL: <https://apod.nasa.gov/apod/ap211205.html>



AKAG-TAGUNG IN BREMEN/LILIENTHAL

Arbeitskreis Astronomie-Geschichte in der Astronomischen Gesellschaft aus Hamburg war zu Gast

von DR. KAI-OLIVER DETKEN, *Grasberg*

Die Tagung des Arbeitskreises Astronomie-Geschichte in der Astronomischen Gesellschaft (AKAG), die von Prof. Gudrun Wolfschmidt organisiert wurde, fand zwischen dem 16.-18. September in Bremen und Lilienthal statt. Für die Organisation wurden im Vorfeld die Olbers Gesellschaft und die AVL angesprochen, damit ein reibungsloser Ablauf vor Ort gewährleistet werden konnte. Die Tagung beschäftigte sich mit Instrumenten, Methoden und Entdeckungen für innovative Entdeckungen in der Astronomie und fand am Wochenende in der Hochschule für Nautik in Bremen statt. Am Freitag besichtigten die Teilnehmer vorab das Telescopium in Lilienthal, denn zum geschichtlichen Hintergrund und zum Wiederaufbau gab es ebenfalls einen Vortrag auf der Tagung.

In der Geschichte der Wissenschaften und in der Astronomie gab es in der Vergangenheit bis heute neue Instrumente, Entdeckungen und Erfindungen, die richtungsweisend für den weiteren Verlauf der Forschung waren. Dabei ging es den Astronomen und den Instrumentenbauern um die gezielte Suche nach Erklärung eines Phänomens oder um die Bestätigung einer Theorie. Es wurden aber auch durch Zufall neue Phänomene entdeckt, die dann einer Erklärung bedurften und eine neue Theorie oder ein neues Instrumentarium ergaben. Solche Meilensteine in der Geschichte der Astronomie sind beispielsweise die Erst-

veröffentlichung des heliozentrischen Weltbildes im Jahr 1543, die Erfindung des Fernrohrs im Jahr 1609 oder die Entdeckung der Drei-Kelvin-Strahlung im Jahr 1965. Weitere Beobachtungen wie Tycho's Supernova von 1572, die Erfindung des Mikrometers ab 1609, die Erfindung des Meridiankreises, die Einführung von Computern oder die Anwendung der Spektralanalyse beim Licht der Himmelskörper seit 1859 können ebenfalls genannt werden.

Die Tagung soll daher den Raum bieten solche Meilensteine der Geschichte nachzugehen und ggf. Material für weitere wissenschaftstheoretische und philoso-

phische Überlegungen bereitzustellen. Hierbei sind von besonderem Interesse die jeweilige Motivation der damals handelnden Personen sowie die weltanschaulichen, religiösen und gesellschaftlichen Kontexte. Aber auch die technischen Rahmenbedingungen, die seit dem späten 20. Jahrhundert die Nutzung von Computern einbezieht, werden ebenfalls einbezogen. Der Bau immer leistungsfähiger Teleskope, um unser Universum entdecken zu können, ist ein weiteres spannendes Kapitel des technischen Fortschritts.

Daher stand am Freitag im Vorfeld der Tagung natürlich auch die Besichtigung