



Die Himmelpolizey

AVL Astronomische Vereinigung Lilienthal e.V.



57

01/19

ISSN 1867-9471

Schutzgebühr 3 Euro,
für Mitglieder frei

EXPLORE SCIENCE

Wissenschaft für Kinder durch die AVL vermittelt

DEM HIMMEL NÄHER

Auf Photosafari auf La Palma

Die Himmelspolizey
Jahrgang 15, Nr. 57
Lilienthal, Januar 2019

INHALT

Die Sterne	3
Explore Science	
Drei Tage im Bastelfieber.....	4
Die AVL besucht die Astrofarm ATHOS auf La Palma	
Reisebericht einer astronomischen Exkursion.....	10
Die Gregorianische Kalenderreform von 1582	
Ein kurzer Abriss.....	17
Vom Sterneschießen und dem langen Weg nach Rapa Nui, Teil 2	22
Ein wenig Satire	30
Impressum	30
37. Bochumer Herbsttagung (BoHeTa)	
Über Remote-Sternwarten und Gammastrahlen-Pulsare.....	31
Was machen die eigentlich?	
Was sind die Lagrange-Punkte.....	37
Geschichten vom Telescopium Lilienthal	
Teil 8: Ein wahrer Traum.....	38
Dem Himmel näher -Teil 2	40
Wechsel bei der Leitung der Astrophysik AG in der AVL	48
Veranstaltungen im 1. Halbjahr 2019	48

Die Aufnahme des Helixnebels NGC 7293, einem Planetarischen Nebel im Sternbild Wassermann, welcher auch als „Auge Gottes“ bezeichnet wird, ist auf La Palma am 06./08./09. September mit zwei verschiedenen gekühlten Farbkameras (ASI071MC und ASI183MC) entstanden. So entstand eine Gesamtbelichtungszeit von 7,5 Stunden, die den äußeren Bogen seiner Hülle ebenfalls andeutet. Der Nebel wurde von Karl Ludwig Harding entdeckt, der seine astronomische Karriere in Lilienthal bei Johann Hieronymus Schroeter begann.

Titelbild: NGC 7293, der Helixnebel von Dr. Kai-Oliver Detken.



Die Sterne, liebe Freunde, haben sich in dem inzwischen vergangenen Jahr 2018 für uns günstig gezeigt. Keine Sorge, es wird jetzt nichts aus der Astrologie folgen. Es soll ein Rückblick auf das vergangene und ein Ausblick auf das vor uns liegende Jahr werden.

Abgesehen von unserem Hauptanliegen, den Menschen in und um Lilienthal den Kosmos zu erklären, gab es einen Höhepunkt im Laufe des Jahres. Der Vorstand der AVL und der Telescopium Lilienthal wurde die Möglichkeit eingeräumt, die Explore Science der Klaus Tschira-Stiftung in diesem Jahr mitzugestalten. Nach den ersten Informationsgesprächen waren wir uns schnell einig, dass wir diese Möglichkeit nutzen mussten – zumal das Thema der Veranstaltung die Astronomie war. Es waren enorme Planungen notwendig. Die Koordination dazu wurde fast vollständig von Peter Kreuzberg übernommen. Da sich die Explore Science in erster Linie an Kinder der örtlichen Schulen richtet, war die Erfahrung Peters eine unverzichtbare Größe bei der Planung.

Am 29. August begann diese Veranstaltung mit einer Eröffnungsfeier in der ÖVB-Arena. Der eigentliche Start war am Folgetag, dem 30. in eigens dafür aufgebauten Zelten im Bürgerpark. Außer Peter Kreuzberg waren abwechselnd Jürgen Ruddek, Kai-Oliver Detken, Harald Pront, Klaus Bredehöft, Maga und Jürgen Rapke, Karin Steinecke, Ernst-Jürgen Stracke, Katharina Kurze, Ute Spiecker und ich selber für die Durchführung eingeteilt. Dank dieses großen Einsatzes konnten wir die AVL in einer der 26 Mitmachstationen würdig vertreten. Allen Beteiligten meinen besonderen Dank. Ganz besonders müssen wir uns alle aber bei Peter Kreuzberg für seine Planung und die Anwesenheit an allen Tagen der Veranstaltung bedanken. Ohne Peters Engagement hätten wir diese Veranstaltung nicht einmal ansatzweise so wie geschehen durchführen können. In diesem Heft werdet ihr einen ausführlichen Bericht zur Explore Science von Peter Kreuzberg finden – unbedingt be-

achten!

Das zweite Highlight liegt in der Zukunft – nämlich im Februar dieses Jahres. Also schon kurz, nachdem ihr diese HiPo aus dem Briefkasten geholt haben werdet. Im Februar besteht unsere Foto-AG seit zehn Jahren. Es ist mir aus wohl verständlichen Gründen ein Anliegen, dazu ein paar Worte mitzuteilen.

Als die Astrofoto-AG gegründet wurde, sollte eigentlich „nur“ ein zeitlich begrenzter Workshop zur Fotografie des Kosmos und seiner Objekte stattfinden. Eine Aufgabe, die ich gerne übernommen hatte. Das Interesse war bemerkenswert. Und ich fand es bemerkenswert, dass die Vorstellungen der Teilnehmer äußerst unterschiedlich waren, wenn es um die typischen Fehler geht, die man zwangsläufig bei der Ablichtung des Nachthimmels begeht. Schließlich fehlt uns am meisten das, was wir ja gerade abbilden wollen: das Licht.

Es war für viele der Teilnehmer eine Herausforderung, diese für sie neue Aufgabe anzugehen. Ich erinnere mich gerne an den Anruf von Ernst-Jürgen Stracke, der mir seinen Austritt aus der Gruppe erklären wollte. Die nun doch auftretenden Enttäuschungen bei der Fotografie wollte er nicht immer wieder erleben müssen. Es war glücklicherweise nicht sehr viel Überredungskunst vonnöten, um Ernst-Jürgen doch zur weiteren Teilnahme am Entwicklungsgang der Gruppe zu bewegen. Ich berichte davon, weil es typisch ist für diese Art der Himmels erkundung. Es traten weitere Teilnehmer der Gruppe bei, und es kam zu dem Effekt, den man sich als Leiter so einer AG wünscht: die Teilnehmer unterstützen sich gegenseitig und führen so eine Art Eigendynamik in die Gruppe. Etwas, übrigens, das bis heute anhält. Die meisten von euch wissen vermutlich, dass Ernst-Jürgen seit vielen Jahren zu einem der fleißigsten und erfolgreichsten Fotografen dieser Gruppe geworden ist – etwas, was mich besonders freut! Ich wünsche sehr, dass sich diese Gruppe ihre Frische und die sehr freundschaftliche Art erhält. Wie wir alle heute wissen, ist aus

diesem Workshop eine feste Arbeitsgruppe der AVL geworden. Es nehmen auch Interessierte teil, die selber gar nicht fotografieren möchten. Schließlich beschäftigen wir uns in dieser Gruppe auch mit den Objekten selber, die wir aufgenommen haben oder aufzunehmen gedenken. Hier wird also auch einiges an eigentlicher Astronomie und Kosmologie betrieben.

Auf keinen Fall darf ich versäumen, auf unseren nun zum fünften Mal stattfindenden Gemeinschaftsvortrag der Foto-AG hinzuweisen. Wir hatten uns schon nach dem zweiten Jahr unseres Bestehens vorgenommen, der Öffentlichkeit alle zwei Jahre Einblick in unser Tun zu gewähren. Nun, nach zehn Jahren also, zum fünften Mal.

Womit wir zur zweiten Arbeitsgruppe der AVL kommen, die Physiker. Hier hat unser Peter Steffen die Leitung an Manfred Zier übergeben. Eine entsprechende Mitteilung hattet ihr per Mail erhalten und ist auch noch einmal in diesem Heft abgedruckt.

Auch diese AG erfreut sich reger Beteiligung. Auch sie ist zu einem Anlaufpunkt für Interessierte, die sich einem Verein zuwenden möchten, geworden. Das ist auch sehr nötig, wenn wir unsere Lebendigkeit erhalten wollen. Wir alle sollten daran interessiert sein, neue und jüngere Mitstreiter zu gewinnen. Wobei ich gerne feststelle, dass unser Anteil an Aktiven verhältnismäßig hoch ist.

Und noch etwas muss genannt werden: Noch immer stellt die AVL die Betreuer, die für den Betrieb des Telescopiums Lilienthal sorgen. Ohne diese Initiative würde es nicht eine einzige Führung an diesem historischen Teleskopnachbau geben. Wie das allerdings in Zukunft weitergehen soll, verursacht schon einiges an Gedanken – wir werden sehen...

Liebe AVL-Mitglieder, liebe Freunde, ich wünsche euch allen ein gutes neues Jahr 2019, bleibt gesund und erhaltet euch das Staunen über diese unfassbaren Dinge, für die wir uns in der AVL beständig begeistern.

Gerald Willems



EXPLORE SCIENCE

Drei Tage im Bastelfieber

VON PETER KREUZBERG, Achim

Drei spannende Tage im August. Drei Tage lang durften wir neugierige junge Menschen kennenlernen. Drei Tage, die wir mit dem Basteln drehbarer Sternkarten oder kleinen Taschenplanetarien und vor allem gemeinsam mit Kindern von klein bis groß und mit deren Eltern verbracht haben; im Bürgerpark Bremen nahe dem Markus-Brunnen am Parkhotel. Drei Tage lang durften wir den Menschen in Bremen auch von der AVL und vom Telescopium und von den Entdeckungen der Himmelpolizey erzählen.

„Wer kennt sich am Sternenhimmel aus? Bastelt Euch ein Taschenplanetarium und findet die Zwergplaneten CERES, JUNO, PALLAS und VESTA“. So stand es auf dem Plakat vor dem Zelt der AVL und dem Telescopium Lilienthal (s. Abb. 1). Und sie kamen, die Kids, morgens scharenweise und nachmittags vereinzelt; am 30. August, am 31. August und am 1. September, täglich von 9-17 Uhr.

Eine anstrengende, aber auch schöne Erfahrung, soviel sei schon verraten. Drei Tage Kinder und der Sternenhimmel bedeuten aber auch wochenlange Vorbereitungen. Alles begann am 11. Januar 2018 mit einer Mail von Klaus-Dieter Uhden an die AVL. Die Mail brachte uns einen Text von Dr. Jennifer Uhlig, Universität

Bremen; MINT-Portal, zur Kenntnis: Die Explore Science kommt zu uns nach Bremen! Zweihundertvierundneunzig E-Mails später war alles geschafft und bereits Geschichte.

Doch der Reihe nach. Die Explore Science ist eine Veranstaltung der Klaus Tschira Stiftung. Auf der Website der Klaus Tschira Stiftung steht unter anderem folgender Text:

„1995 gründete der Physiker und SAP-Mitgründer Klaus Tschira (1940 - 2015), die nach ihm benannte Klaus Tschira Stiftung gemeinnützige GmbH. Die Klaus Tschira Stiftung (KTS) gehört zu den großen gemeinnützigen Stiftungen Europas, die mit privaten Mitteln ausgestattet wurden. Sitz der Stiftung ist die Villa Bosch in Heidelberg.

Die KTS fördert Naturwissenschaften, Mathematik und Informatik und möchte die Wertschätzung für diese Fächer in der Gesellschaft steigern. Das Engagement der KTS beginnt im Kindergarten und setzt sich in Schulen, Hochschulen und Forschungseinrichtungen fort. Die Förderschwerpunkte der KTS sind: Bildung, Forschung und Wissenschaftskommunikation.“ Eine der Veranstaltungen, um das Ziel der Förderung der MINT-Fächer zu erreichen, ist die Explore Science. Ein Event, das drei Tage lang Kindern und Jugendlichen in Form einer Zeltstadt kostenlos zur Verfügung steht und unter ein wissenschaftliches Thema gestellt wird. In den Zelten können die jungen Menschen Naturwissenschaft, Mathematik und Informatik erleben. Hierfür sucht die Stiftung die Zusammenarbeit mit Vereinen, Firmen und Bildungseinrichtungen und fragt an, ob Interesse besteht, hier mitzumachen. So geschehen also durch die Mail vom 11. Januar 2018 an Klaus Dieter Uhden als Geschäftsführer der Telescopium gGmbH. Bisher wurde die Explore Science ausschließlich in Mannheim und hier bereits seit einigen Jahren durchgeführt, jährlich mit wechselnden wissenschaftlichen Schwerpunkten. Bremen ist nun die zweite Stadt, die die Klaus Tschira Stiftung, kurz KTS, ins Visier genommen hat, um auch hier in Zukunft jährlich die Explore Science durchzuführen. Der Schwerpunkt in Bremen war die „Astronomie“ und im kommenden Jahr wird die „Zeit“ thematisiert.

Ein erstes Gespräch mit dem Organisati-



Abb. 1: „Unsere“ Station 3 auf der Explore Science. Unser Vorsitzender in Bereitschaft.

Foto: Ernst-Jürgen Stracke

onsteam der KTS fand dann auch zeitnah statt. Uns wurden die Voraussetzungen für eine Teilnahme erklärt, die im Wesentlichen daraus bestanden, Mitmachangebote und Workshops zu entwickeln, hierfür die Kosten zu veranschlagen und alles als Paket der KTS anzubieten. Sämtliche Kosten, sofern sie denn zuvor von der KTS als zumutbar geprüft wurden, werden von der Stiftung erstattet.

Wir einigten uns darauf, dass die Telescopium gGmbH und die AVL gemeinsame Sache machen. So begann die Planungsphase für Mitmachangebote und Workshops.

Eine Anmerkung: Ich schreibe diesen Artikel ausnahmsweise mal in der Ich-Form. Denn als ehemaliger Leiter der Kinder- und Jugendgruppe der AVL war ich sozusagen fachlich vorbelastet und deshalb schnell als „Organisator“ der Mitmachstationen und der Workshops ausgemacht. Das war auch in Ordnung

so; schließlich war ich es auch, der von Beginn an ein Schild hochhielt, auf dem die Worte standen „Das-schaffen-wir!“. Uns war schon klar, dass eine durchgehende Standbesetzung von täglich 9-17 Uhr für drei Tage einiges an Personal erforderte. Die Telescopium gGmbH hat, wie ja bekannt, keine eigenen Mitarbeiter; die Führungen werden ausschließlich von Mitgliedern der AVL ehrenamtlich durchgeführt. So ging denn auch die Mitmachanfrage an die Mitglieder der AVL. Vierzehn Aktive haben sich recht zeitnah gemeldet, wovon letztlich elf AVL-er in der Feinabstimmung übrigblieben. Sie sollen hier auch für ihre tolle Arbeit genannt werden (die Reihenfolge ist zufällig): Jürgen Ruddek, Ernst-Jürgen Stracke, Gerald Willems, Maga und Jürgen Rapke, Claus Bredehöft, Karin Steincke, Ute Spieker, Harald Pront und Katharina Kurze. Hierfür ein herzliches Dankeschön. Meine Teilnahme war ja ohnehin obligatorisch, sie ließ sich als

Organisator schließlich nicht vermeiden. Auf der Internet-Plattform Doodle wurde ein Kalender gestartet. Hier konnten sich alle als „Standbesetzung“ eintragen. Das hat bis hierher schon mal alles gut funktioniert. Eine Vorgabe der KTS war die Bitte, dass wir alle einheitlich mit Explore Science-T-Shirts auftreten sollten, deshalb musste die Standbesetzung möglichst schnell an die KTS gemeldet werden, weil, man höre und staune, die T-Shirt-Größen benötigt wurden. Außerdem war die Meldung der Anzahl der AVL-Teilnehmer für die Planung des Caterings notwendig. Hier merkte man schnell, dass die KTS über eine große Erfahrung zur Planung solcher Großveranstaltungen verfügt.

Parallel lief die Erarbeitung von Inhalt und Text für die Mitmachstationen und die Workshops. Als Schwerpunkt wurde das Motto „Wer kennt sich am Sternenhimmel aus?“ präferiert und sollte durch die Mitmachstationen: „Wir basteln uns



Abb. 2: Ein typisches Szenenbild: Im Vordergrund wird gebastelt und Gerald Willems erklärt im Hintergrund den Sternenhimmel. Foto: Jürgen Ruddek.



Abb. 3: Hier wird das Taschenplanetarium gebaut. Sternzeichenbilder werden ausgeschnitten und die Sterne geprickelt, Pappröhre gebastelt und aufs Sternbild geklebt; fertig ist das Taschenplanetarium. Foto: Jürgen Ruddek



Abb. 4: Kinder, Ute Spiecker und Karin Steinecke at Work. Foto: Jürgen Ruddek

eine drehbare Sternkarte“ und/oder „Das eigene Taschenplanetarium“ an die jungen Besucher vermittelt werden. Zum Telescopium Lilienthal haben wir die Aufgabe „Wer findet die Zwergplaneten CERES, JUNO, PALLAS und VESTA?“ kreiert. Hinzu kamen noch zwei Workshop-Angebote. Zum einen ein Besuch an einem der Abende im Telescopium Lilienthal und ein Bildervortrag über den Mond mit dem Basteln einer so genannten Mondphasenbox.

Die Ideen und Themen mussten mit Leben erfüllt werden. Es mussten so schnell als möglich Texte für die inhaltliche Beschreibung der Mitmachangebote erstellt werden, weil die KTS die Angebote aller Aussteller zeitig auf ihrer Website präsentieren wollte und Programme für die Besucher gedruckt werden mussten.

Unser Team musste ebenfalls über die Inhalte informiert werden. So galt es denn, das Bastelangebot einer Drehbaren Sternkarte mit der Auswahl von Vorlagen auf eben ein bestimmtes Modell zu präzisieren. Wir entschieden uns für die drehbare Sternkarte von Michael Uhlemann von der Uni Bochum und einer vereinfachten Version für kleinere Kinder aus dem Angebot der Sternwarte Recklinghausen. Katharina Kurze hat sich der Sternkarte der Uni Bochum angenommen und hierfür eine Beschreibung entworfen und eine Reihe von Aufgaben erstellt, die von den Kindern zu lösen waren. Keiner von uns wusste zu diesem Zeitpunkt wie alles ablaufen würde. Würden die Kinder die Aufgaben lösen wollen und wenn ja war genug Zeit dafür vorhanden oder wird der Trubel im Zelt hierfür zu groß sein? Mich haben jedenfalls die Aufgaben von Katharina Kurze ganz schön ins Schwitzen gebracht. Vor allem die Interpretation der Zeitskala der Sternkarte. Welche Zeit wird hier eigentlich dargestellt? MEZ, UTC oder die wahre Ortszeit? Weiß es denn der geeignete Leser? Wenn nicht, dann wird es vielleicht Zeit sich die Sternkarte selbst

zu basteln und die Aufgaben mal anzugehen. Die Lösungen liegen im Tresor der AVL. Bastelbogen und Aufgaben können als PDF bei mir angefordert werden. Das gilt übrigens auch für das Taschenplanetarium. Hier prickelten die Kinder ihr eigenes Sternzeichen und klebten es auf eine ebenfalls selbst gebastelte Papprolle, in die dann später eine Taschenlampe gesteckt werden kann, um die Sterne ihres Sternbildes an die Wand zu projizieren. Für diese Mitmachangebote wurden erklärende Texte entworfen, ebenfalls zum Mitnehmen. So haben wir beispielsweise das Prickeln der Sternbilder des Tierkreises im erklärenden Text zum Anlass genommen, auf den Unterschied zwischen astrologischen und den astronomischen Sternbildern hinzuweisen und auch auf den Umstand, dass die Sternbilder des Tierkreises auf der Ekliptik wandern, weil die Erde eine Kreisbewegung durchführt und das der Zeitraum für das jeweilige Tierkreiszeichen, in meinem Fall das Sternkreiszeichen Krebs, vor 2000 Jahren zu Zeiten des Ptolemäus Gültigkeit hatte. Und wir wiesen im Text darauf hin, dass die astronomischen Sternbilder im Gegensatz zu den astrologischen Sternbildern alle unterschiedlich viel Raum auf der Ekliptik einnehmen und so der verlängerte Sehstrahl zwischen Erde und Sonne unterschiedlich lange Zeit im einzelnen Sternbild des Tierkreises verbringt.

Wie gesagt, all dies musste inhaltlich mit Leben gefüllt werden. Ach ja, da war ja noch die Aufgabe der Himmelspolizey die Zwergplaneten zu finden. Ernst-Jürgen Stracke hat hierfür Sternfeldaufnahmen mit einer Grafiksoftware präpariert und die Kleinplaneten „hineingemogelt“. Ein Vergleich zwischen einem Foto mit und ohne CERES sollte so ein Gefühl für die Schwierigkeit vermitteln, einen unbekanntem Planeten im Sternengewimmel zu finden, eben genau so, wie es früher ohne Fototechnik und Computer für die Himmelspolizey gewesen sein muss.



Abb. 5: Karin Steinecke erklärt den Unterschied zwischen dem astrologischen und astronomischen Tierkreis, und Mika aus Achim hat eine Privataudienz beim Organisator zum Thema drehbare Sternkarte. Foto: Ernst-Jürgen Stracke



Abb. 6: Kinder: aufgepasst! Jürgen is watching you! Foto: Ute Spiecker.

Als Belohnung gab es dann eine Urkunde der Himmelspolizey mit freiem Eintritt ins Telescopium Lillienthal. Um es gleich vorweg zu nehmen, das Basteln und nicht die Suche stand im Fokus des Interesses der Schülerinnen und Schüler.

Und was war mit den Workshops? Gut, der Workshop Telescopium Lillienthal benötigte keine Vorbereitung aber der

Workshop „Mond“. Speziell ging es um die Beziehung Erde-Mond. Die Mondphasenbox hat irgendwann einmal Karin Steinecke im Programm gehabt. Und sie wurde dann auch auf der Explore Science nach unserer Bilderreise zum Mond und zurück im 1,5stündigen Workshop von 25 Kindern begeistert gebastelt (s. Abb. 8).

Wer kennt sich am Sternenhimmel aus?

EXPLORE SCIENCE

Wer findet die Zwergplaneten CERES, JUNO, PALLAS und VESTA?

Im Jahre 1800 startete die in Lilienthal gegründete Himmelspolizey von Lilienthal aus die Suche nach dem vermuteten fehlenden Planeten zwischen Mars und Jupiter.

24 internationale Astronomen teilten den Tierkreis unter sich auf und suchten Nacht für Nacht nach einem Pünktchen im Gewimmel der Sterne. Gefunden haben sie vier Zwergplaneten.

Wir erzählen die Geschichte der Entdeckungen und demonstrieren die Schwierigkeiten der Suche ohne fotografische Hilfsmittel.

Wer kennt sich am Sternenhimmel aus?

Sternbilder sind nicht nur Märchen und Sagen. Sie halfen zu allen Zeiten den Menschen bei der Orientierung am Sternenhimmel. Muster können wir uns gut merken. Wir präsentieren im Dialog mit unseren Besucherinnen und Besuchern den Sternenhimmel mit Hilfe des Programms Stellarium von Stellarium.org ©. Hierbei lernen wir auch den Tierkreis kennen.

Bastle Deine eigene drehbare Sternkarte

Die drehbare Sternkarte ist ein ideales Mittel, sich am Himmel zurecht zu finden. Wir präsentieren verschiedene kommerzielle Modelle unterschiedlicher Größe und zeigen ihre Möglichkeiten auf. Im Anschluss basteln wir uns unsere eigene drehbare Sternkarte.

Das eigene Taschenplanetarium

Jeder hat sein eigenes Geburtssternbild. Wäre doch super, wenn man das eigene Sternbild jederzeit an die Wand projizieren könnte? Wir erläutern die Sternbilder entlang des Tierkreises und erklären den Unterschied zwischen den astrologischen Sternzeichen und dem Tierkreis. Hierbei lernen wir auch den Begriff Ekliptik kennen.

Telescopium Lilienthal sGmbH und AVL Astronomische Vereinigung Lilienthal e.V.
Die Telescopium Lilienthal gemeinnützige GmbH ist Betreiber des historischen Großteleskops in Lilienthal und die Mitglieder der AVL Astronomische Vereinigung Lilienthal e.V. begeistern sich für die Wunder des Sternenhimmels und betreuen u.a. die Besucher des Teleskopiums. Beide Institutionen erwecken die bedeutende astronomische Geschichte Lilienthals zum Leben.

Altersempfehlung: 1.-10. Klasse



in der Crüsemannallee 82 in Bremen, war dann schließlich die Lösung. Schnell und zu moderaten Preisen hat uns Herr Steckel in wahrlich letzter Minute aus der Patsche geholfen. Und es stellte sich heraus, dass Herr Steckel auch unsere Himmelspolizey seit Jahren in so guter Qualität druckt. Auch als uns während der Veranstaltung die Folien ausgingen, war Herr Steckel wieder zur Stelle. Vielen Dank an diese Adresse!

Fazit: An drei Tagen haben wir mehr als 300 drehbare Sternkarten gebastelt und bestimmt ebenso viele Taschenplanetarien, die vor allem bei den kleineren Kindern sehr beliebt waren. Gerald Willems hat mit Hilfe des Programms Stellarium und einem Beamer den Sternenhimmel und die Sternbilder an die Wand „geworfen“. So konnten wir die Arbeit mit den Kindern an den Sternkarten durch bewegte Bilder veranschaulichen. Die große drehbare Sternkarte der AVL stand ebenfalls häufig im Mittelpunkt.

Die Explore Science war eine Erfahrung aber eine ausgesprochen positive. Die Betreuung durch das Team der KTS war super. Für Essen und Getränke war gesorgt und Security-Personal war dezent verteilt. Wir haben viele Menschen kennengelernt; wissbegierige Kinder aller Altersstufen mit ihren Lehrern oder Eltern und den einen oder anderen Kontakt zu Mitausstellern hergestellt, zum Beispiel zu Prof. Lämmerzahl vom Fallturm Bremen oder Isabell Müller, MINT-Beauftragte des Senators für Kinder und Bildung. Im nächsten Jahr lautet das Thema „Zeit“. Fällt uns da was ein? Raumzeit zum Beispiel oder das Sternenlicht aus der Vergangenheit? Na, wie wär's?

Abb. 7: Unsere Text auf der Website der KTS. Grafische Ausarbeitung: Klaus Tschira Stiftung.

Alle Materialien mussten entworfen und beschafft werden und vor allem auch gedruckt werden. Wieviel drehbare Sternkarten werden wir letztlich brauchen? Wer druckt uns die Folien für das drehbare Deckblatt und was kostet das alles? Auch an Bastelscheren mussten wir denken; auch für Linkshänder. Wo bekommen wir 10x10x10cm³-große Faltschachteln für die Mondphasenbox her? Klappt das Basteln der Box denn in der vorgegeben Zeit des Workshops? Bei einem Test mit Kindern der Kinderakademie Lilienthal bei Kali Schlaufuchs habe ich das Basteln der Box getestet. Mit katastrophalem Er-

gebnis. Das Herausschneiden der vier Gucklöcher hat sich für die Kinder als schwierig herausgestellt. Also hat Herr Kreuzberg alle Faltschachteln vorher während des Tatorts im Fernsehen selbst geschnitten. Es war auch so noch einiges an Bastelarbeiten an der Box für die Kinder übrig.

Ein Problem am Rande brachte mich an den Rand der Verzweiflung. Die Suche nach einem Anbieter zum Druck von 300 Folien für das drehbare Deckblatt der Sternkarte. Alle waren viel zu teuer. Aber warum in die Ferne schweifen, sieh das Gute liegt so nah. „Steckels Copyhaus“



Abb. 8: Die Materialien für den Mond-Workshop liegen bereit. Es fehlen jetzt nur noch die 20 Kinder der Klasse 3 der Lessing-Grundschule.



Abb. 9: Ach ja, Außerirdische (re.) trieben sich natürlich auch auf der Explore Science herum. Ute Spiecker (li.) schloss sogleich Freundschaft. Das Foto schoss: Grliximli vom Planeten Astronomia



Abb. 10: Die Mondphasenbox als Minimodell. Bestehend aus einer Faltschachtel (innen schwarz angemalt), einer passenden Styroporkugel, einem Holzspießchen. An allen vier Seiten ein kleines Guckloch. Licht von links abnehmender Mond und Licht von rechts zunehmender Mond. Licht von hinten Neumond und Licht von vorne Vollmond – wie im richtigen Leben.

DIE AVL BESUCHT DIE ASTROFARM ATHOS AUF LA PALMA

Reisebericht einer astronomischen Exkursion

von DR. KAI-OLIVER DETKEN, Grasberg

Am 04. September 2018 ging es endlich los. Nach fast einem Jahr Planung und Vorbereitung ist der Tag gekommen, an dem sich ein kleiner Teil der AVL-Fotogruppe (siehe Abbildung 1) auf den Weg nach La Palma zur Astrofarm ATHOS [1] macht. Kai Wicker holt mich von Grasberg mit Volker Kunz zusammen ab. Die anderen beiden Mitstreiter Torsten Lietz und Jürgen Adamczak lassen sich von Torstens Frau zum Flughafen nach Hannover bringen. Es gibt weder durch die Baustellen auf dem Weg noch beim Einchecken Probleme, obwohl wir alle ziemlich schwer gepackt sind. Denn das Ziel ist klar vorgegeben: wir wollen den nächtlichen Sternenhimmel mit unseren Kameras erkunden, der auf La Palma rund 250 Tage im Jahr hervorragend ist.



Abb. 1: Gruppenfoto vor dem Abflugterminal in Hannover.

Erster Tag

Flug mit Condor war in Ordnung, auch wenn inzwischen selbst die kostenlosen Getränke und das Begleitprogramm gestrichen wurden. Einmal stockte Torsten Lietz und mir der Atem, als er mich auf ein anderes Flugzeug aufmerksam machte, dass uns extrem nah in der Luft kreuzte. Man konnte dabei jede Einzelheit des anderen Flugzeugs erkennen. Dieses Erlebnis und kleinere Turbulenzen, für die ein Gewitter die Ursache war, brachten uns aber trotzdem nicht aus der Ruhe. Beim Flughafen nahmen wir unsere Mietwagen in Empfang. Dies dauerte wie gewöhnlich etwas länger, so dass wir gegen 18 Uhr die Hauptstadt Santa Cruz de La Palma in Richtung ATHOS verlassen konnten.

Unterwegs wurde bereits das nötigste eingekauft, da unklar war, ob man noch irgendwo Essen gehen konnte. Auf ATHOS angekommen war es bereits dunkel. Die Wolken hingen tief und ein bisschen Nieselregen war auch dabei. Allerdings riss auf einmal der Himmel langsam auf und gab als erstes eine extrem helle Venus wieder. Wir wurden von Kai v. Schauröth, dem Besitzer und Vermieter der Astro-Fincas, erst einmal begrüßt und durch die Astrofarm geführt, die allerdings etwas spärlich nur im Rotlicht beleuchtet war. Ohne Taschenlampen musste man höllisch aufpassen die Treppenstufen zu erkennen, da die Anlage terrassenförmig an einem Berg angelegt ist. Jürgen Adamczak gelang das anfangs nicht ganz so gut, so dass er sich

der Länge nach hinlegte. Gottseidank passierte dabei nichts Schlimmeres.

Eigentlich wollten wir nach dem Auspacken gleich wieder losfahren, um noch etwas essen zu gehen. Aber der Anblick des Sternenhimmels ließ das einfach nicht zu. Wir bauten daher lieber unsere Reisemontierungen auf (jeder Teilnehmer hatte dabei eine andere Variante mitgebracht), da unser Leiheequipment erst für den nächsten Tag vorgesehen war, und beobachteten fasziniert das Band der Milchstraße, welches inzwischen extrem filigran und verästelt am Himmel erschien (siehe Abbildung 2). So hatten die meisten Mitreisenden die Milchstraße noch nie gesehen und auch ich kannte sie so nur von extrem dunklen Orten. Der Lagunennebel war dabei ohne Probleme und ohne Feldstecher direkt am Himmel zu erkennen, als sehr heller Nebelfleck. Im Fernglas sah er noch einmal wesentlich eindrucksvoller aus. Auch die Dunkelwolken der Milchstraße kamen im Fernglas sehr gut raus. Bis 1:30 Uhr konnten wir uns davon nicht losreißen, wobei es nach deutscher Zeit für uns eigentlich bereits 2:30 Uhr war. Während Kai Wicker bereits Autoguiding und Dithering während der ganzen Nacht mit seiner Reisemontierung nutzen konnte, schaltete ich um 3 Uhr morgens die Darks ein und ging endlich ins Bett. Das war schon mal ein schöner Start in den Astro-Urlaub.

Zweiter Tag

Am Tag danach hieß es zunächst erst einmal ausschlafen, bevor rudimentär mit den Resten vom Vorabend gefrühstückt wurde. Bis alle aus ihren Astrohäusern kamen, war es 11 Uhr morgens (Ortszeit). Dann konnte zum allgemeinen Einkaufen gefahren werden, in den Nachbarort Puntagorda. Dort gab es immerhin einen kleinen Spar-Markt, der mit den fünf Touristen aus Deutschland schon leicht an die Auslastungsgrenze kam. Dadurch war aber die Verpflegung erst einmal gesichert, da man auf ATHOS dafür selbst zuständig ist. Jürgen Adamczak unternahm zwischendurch aber noch eine weitere Einkaufstour auf eigene Faust. Er musste auch einfach mal raus und sich die Gegend ansehen, während der Rest den Tag eher zum Relaxen nutzte, um sich von der ersten anstrengenden Nacht zu erholen.

Um 17 Uhr Ortszeit wurde als nächstes das lang ersehnte Equipment in Empfang genommen. Das hieß, alle Komponenten in Einzelteilen in Empfang zu nehmen, separat auf den ATHOS-Hang zu schleppen und selbst zu montieren. Es gab aber immerhin Tipps und Aufbauhilfe von Kai v. Schauroth sowie englische Bedienungsanleitungen. Das Wetter hatte sich inzwischen wieder

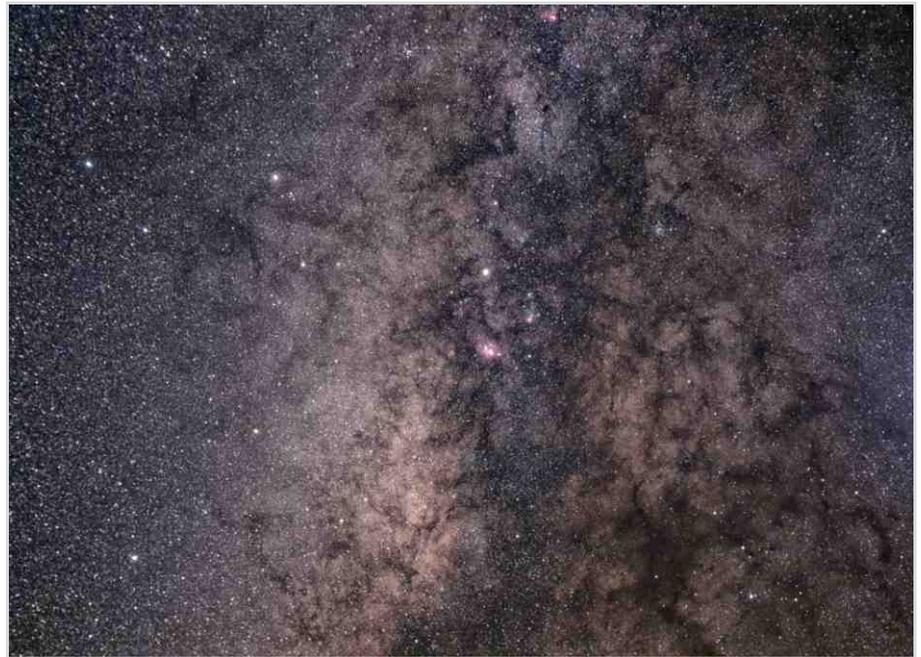


Abb. 2: Milchstraße mit extrem vielen Dunkelwolken mit Lagunen- und Trifidnebel sowie Saturn im Mittelpunkt

komplett zugezogen. Nebelschwaden krochen durch das Tal. Das störte uns aber erst einmal weniger, da der Aufbau sich die nächsten drei Stunden hinziehen sollte. Als um 21 Uhr plötzlich der Himmel aufriss, ging das Testen der ungewohnten Montierung los. Denn im Gegensatz zu meiner gewohnten iOptron CEM60 gestaltet sich die Steuerung einer Skywatcher AZ-EQ5GT leider etwas anders. Das Einnorden war denn auch problematisch, denn der Polsucher der EQ5 war nicht beleuchtet. Zudem konnte man

den Polarstern gerade so über den Bäumen erkennen. Das Fadenkreuz des Polsuchers war auch keine wirklich gute Hilfe – kein Vergleich zu meiner iOptron-Lösung. Mit Hilfe von Torsten Lietz gelang dann aber die Einnordung, indem ich das Stativ verrückte und er sich unter das Teleskop legte. blieb die nächste Hürde zu meistern: das Star Alignment! Ohne Sucher, der zuerst nicht mit dabei war, gestaltete sich dies schwieriger als gedacht, da man nicht einfach einen Stern passend visuell zentrieren konnte.

Parallel wurden wenigstens mit der eigenen AstroTrac-Montierung Bilder aufgenommen. Dieses Mal wurde auf die Antares-Umgebung gehalten (siehe Abbildung 3). Die Dunkelnebel ließen sich dabei bereits auf den Einzelaufnahmen erahnen. Der Himmel verschlimmerte sich aber auch hin und wieder, so dass das Seeing sehr wechselhaft war. Mit Kai Wicker versuchte ich gleichzeitig das Alignment der EQ5 auf drei Sterne einzustellen. Außerdem kam ich nicht in den Fokus und benötigte eine weitere Verlängerungshülse. Hier half Kai v. Schauroth dann mitten in der Nacht noch aus. Erst kurz vor 1 Uhr war das Equipment dann endlich komplett eingerichtet und erste

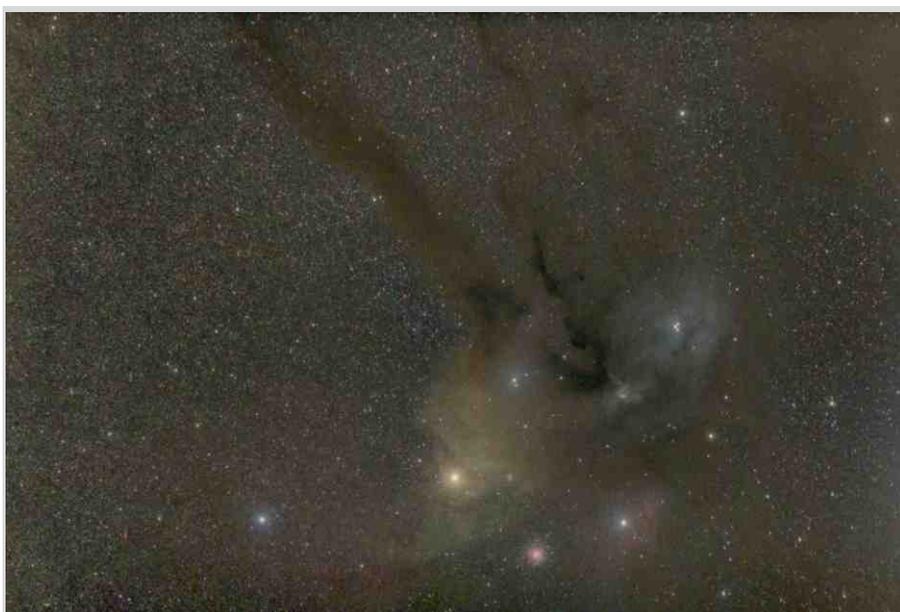


Abb. 3: Antares-Region im Sternbild Skorpion mit Kugelsternhaufen M4.

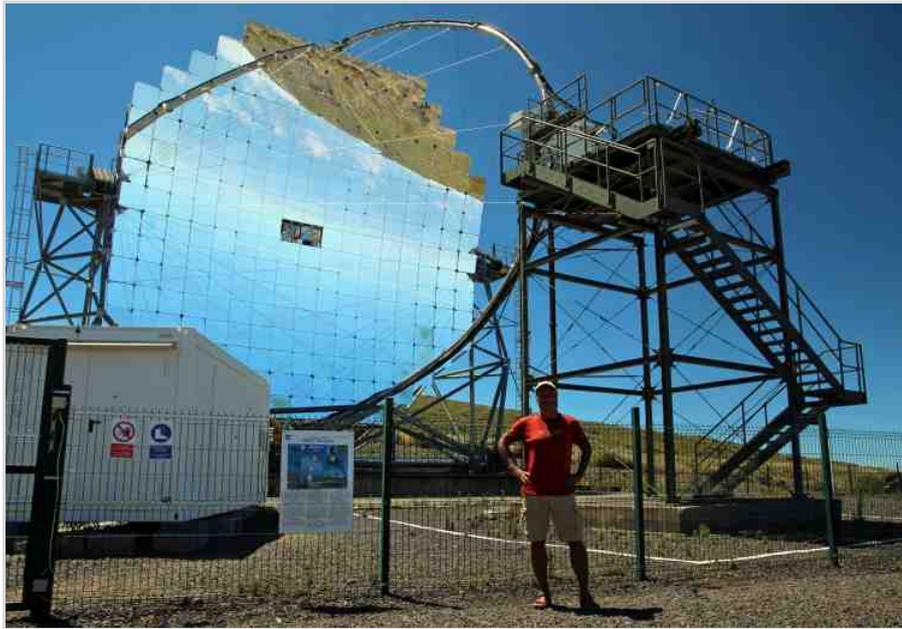


Abb. 4: MAGIC ist ein Luft-Tscherenkov-Teleskop zur Untersuchung der kosmischen Gammastrahlung

Testaufnahmen konnten mit der ASI071MC und M-GEN-Autoguiding gemacht werden. Nach insgesamt sieben Stunden Aufbauzeit(!) war man endlich am Ziel angekommen. Aber wie Kai Wicker des Öfteren ironisch bemerkte: wir waren ja nicht zum Spaß an diesem wundervollen Ort.

Zwischendurch wurde durch den 16" Dobson von Torsten und Jürgen geschaut, der ein wunderbares Bild durch die verschiedenen Televue Nagler-/Ethos-Okulare bei über 200facher Vergrößerung lieferte. Kugelsternhaufen (z.B. M13) wurden bildfüllend und in Einzelsterne aufgelöst dargestellt. Der Lagunennebel konnte sehr gut erkannt werden. Noch besser bei unseren Astro-Nachbarn, einem befreundeten Paar, welches auch Urlaub auf ATHOS machte, die einen 20" Dobson mit entsprechenden Filtern im Einsatz hatten. Mars und Saturn waren aber auch topp! So brannte Mars einem fast die Netzhaut weg, weil er extrem hell war. Trotzdem konnte die Polkappe sehr gut erkannt werden sowie leichte Strukturen auf der Oberfläche. Man hatte mit dem Dobson das Gefühl sich eine Fotografie genauer anzusehen und nicht den realen Nachthimmel. Ein tolles Erlebnis! Um 3:16

Uhr ging die Nacht dann für uns erst einmal zu Ende. Wir ließen die Geräte laufen und gingen ins Bett.

Dritter Tag

Heute ging es auf den Roque de los Muchachos, zu den großen Observatorien [2]. Nach gefühlten 400 Kurven, die ein leichtes Déjà-vu bei mir nach La Réunion aufkommen ließen, waren wir dann auf dem Berg angekommen und besichtigten die Großteleskope von außen. Speziell die Major Atmospheric Gamma-Ray Imaging Cherenkov Telescopes (MAGIC) [3] und das neue First G-APD Cherenkov Telescope (FACT) [4] mit ihren großen Spiegeln hatten es uns angehtan sowie das Gran Telescopio Canarias (GTC) [5]. Mit MAGIC und FACT können kosmische Gammastrahlen beobachtet werden, wodurch sich rotierende Schwarze Löcher und Neutronensterne erkennen lassen. Nach Dunkler Materie wird hier ebenfalls geforscht. Das GTC ist hingegen das aktuell größte Spiegelteleskop mit einem Durchmesser von 10,4 m, das aus 36 sechseckigen Elementen besteht. Das GTC besitzt zusätzlich eine aktive Optik, wodurch das Seeing komplett ausgeglichen werden kann. Führungen werden momentan leider nicht mehr

angeboten, so dass ich froh war vor zwei Jahren noch an einer teilgenommen zu haben. Die MAGIC-Spiegelteleskope sind allerdings auch nach wie vor so beeindruckend und haben durch FACT auch noch Zuwachs bekommen. Hinzu kommt demnächst eine Beobachtungsplattform für die Besucher, die aber noch nicht fertiggestellt ist. Das Wetter war am heutigen Tag jedenfalls überragend und die Weitsicht enorm, so dass trotzdem alle Teilnehmer der kleinen Exkursion zufrieden und beeindruckt waren.

Abends kochte Torsten Lietz Spaghetti für uns alle – ein Gericht, das wir komischerweise alle in unterschiedlicher Ausprägung beherrschten. Ich freute mich schon auf einen hervorragenden Himmel, denn heute ging die Sonne so schön unter, dass Torsten Lietz den sog. „Green Flash“ (ein seltenes atmosphärisch-optisches Naturphänomen, das nur bei klarer Sicht zu beobachten ist) sogar aufnehmen konnte. Am Dobson gingen wir am frühen Abend zusammen die Planeten Venus, Jupiter, Saturn und Mars durch. Die Venus sah gestochen scharf aus, so dass man sie mit unserem Halbmond fast verwechseln konnte. Auf Jupiter ließen sich die Bänder klar erkennen und der Große Rote Fleck (GRF) war in Farbe zu sehen – toll! An Saturn ließ sich die Cassini-Teilung sehr gut ausmachen und Mars zeigte seine Polkappen sowie die rötliche Färbung mit leichten Oberflächendetails. Ein Fest für alle Planetenfans.

Meine EQ5-Montierung hatte ich den Tag über in der Parkposition laufen gelassen, so dass ich kein neues Star Alignment mehr durchführen musste. Dadurch konnte ich sofort starten und ging auf den Lagunennebel, der sofort im Bildmittelpunkt atemberaubend erschien (siehe Abbildung 5). Die Sterne wurden auf Anhieb rund und das Einzelbild sah bereits sehr gut aus. Parallel wurde die AstroTrac-Montierung wieder startklar gemacht und am 16" Dobson

der Himmel nach neuen Objekten abgegrast. Zum ersten Mal konnte ich damit die Whirlpool-Galaxie (M51) im Okular in Wirbelstruktur ausmachen. Fast erkannte man sogar die Verbindung zur Nachbargalaxie. Weitere Vergrößerungen brachten hier allerdings keinen Gewinn. Auch der Cirrusnebel-Komplex kam sehr gut rüber. Man konnte den Nebelbereich ohne Filter bereits ausgezeichnet erkennen. Der Hantelnebel stand als rechteckiges Nebelobjekt markant im Raum. Im Fernglas machte der Lagunennebel mit dem Trifidnebel und Saturn ebenfalls einiges her. Eine Dreierkombination, die hervorragend ins Gesichtsfeld passte.

Um 1 Uhr wollte ich dann das Objekt wechseln, was aber leider nicht funktionierte. Ich stellte ein anderes Objekt an der Handbox ein und die Montierung fuhr ins Leere. Nach mehrfachem Probieren wurde überhaupt kein Objekt mehr gefunden. Als ich nach einer Stunde fast aufgab, hat Torsten Lietz die rettende Idee: das Teleskop in die Parkposition zurückfahren und danach wieder auf ein neues Objekt einstellen. Danach schien die Montierung sich wieder gefunden zu haben. Schön, wenn man sich gegenseitig helfen konnte. Ich ging auf den Helix-Nebel NGC 7293 (siehe HiPo-Titelbild), das sog. Auge Gottes, der bei uns zu Hause nur ca. 16 Grad über dem Horizont erscheint und machte erste Aufnahmen. Auf dem Einzelbild auf meinem Laptop konnte man dabei sogar die unterschiedlichen Farben des Planetarischen Nebels (PN) bereits ausmachen. Dieser PN wurde 1823 von Karl Ludwig Harding entdeckt, der bei Johann Hieronymus Schroeter in Lilienthal als Inspektor arbeitete, bevor er einen ordentlichen Ruf als Professor an die Universität Göttingen erhielt. Nachdem das Autoguiding noch angepasst wurde, ließ ich die Bildserie um 2:30 Uhr starten und legte mich endgültig ins Bett.



Abb. 5: Detailaufnahme des Lagunennebels M8, ein großes Sternentstehungsgebiet mit dunklen protostellaren Wolken

Vierter Tag

Nach der letzten Nacht hingen alle Teilnehmer mächtig durch, so dass kein Ausflug angestrebt wurde. Man fühlte sich nach drei durchgemachten Nächten schlapp und ausgelaugt. Und der Körper schläft ja leider auch nicht auf Befehl. Also war Ausruhen angesagt. Abends gingen wir Essen im Nachbarort Puntaorda. Eigentlich sollte es zwar eine Pizzeria werden, aber die fanden wir nicht. Stattdessen wurde es ein kleines Restaurant mit einheimischer Küche und gutem Essen. Die Bedienung sprach zwar kein Englisch, aber mit Händen und Füßen klappte es auch mit der Verständigung auf Spanisch.

Zurück auf der ATHOS-Farm ging es wieder an die Vorbereitungen des kommenden abends. Die AstroTrac-Montierung war noch von der letzten Nacht aufgebaut und so gut wie startklar. Das Seeing war noch relativ schlecht am frühen Abend, trotz eines schönen Sonnenuntergangs. Es war merklich kühler und feuchter geworden. Trotzdem schien die neu angebrachte ASI183MC gute Bilder zu machen, die allerdings bei 3 min Belichtungszeit bereits ausgebrannte Ergebnisse lieferte, weshalb auf 2 min verkürzt wurde. Der Himmel war hier einfach zu

gut! Sorgen machte mir seit gestern ein Knackgeräusch der Montierung. Als ich gegen Mitternacht das nächste Objekt anfahren möchte, begann die Tragödie.

Zuerst fand die EQ5-Montierung nicht das nächste Objekt, was ja fast schon normal war. Beim Fahren in die Parkposition vertändelten sich zusätzlich die Kabel, weshalb das Alignment komplett weg war. Also musste wieder die Sternausrichtung neu vorgenommen werden, was wiederum erhebliche Schwierigkeiten bereitete. Zusätzlich wurde das Knackgeräusch der Montierung immer lauter. Daher rief ich Kai Wicker mit dazu. Von den Geräuschen war auch er nicht angehtan, trotzdem richteten wir die EQ5 wieder neu aus. Das musste mehrfach gemacht werden, da entweder die falschen Sterne zum Alignment verwendet wurden oder weil ich aus Versehen gegen die Montierung kam. Es dauerte also einige Stunden, bis wir fertig waren und endlich ein Objekt anfahren konnten. Trotzdem zeigte die Montierung immer „Poor Alignment“ an. Die Knackgeräusche waren noch schlimmer geworden und erzeugten Nachführfehler, was wir auf dem Bildschirm bereits sahen. Wir brachen die Aktion nun endgültig ab. Eine Nutzung des Refraktors



Abb. 6: Felsenstrand bei Puntagorda mit kleinen eingelassenen piratenähnlichen Wohndomizilen.

wohl dieses wohl 25 Grad Celsius hatte. Eine kleine schwimmende Wasserrutsche war für Kinder ebenfalls vorhanden. Strand sucht man bei Puntagorda allerdings vergeblich.

Am Nachmittag wurde die EQ5-Montierung mit Kai v. Schaurath auseinander genommen. Der Riemenantrieb mit Schrittmotor wurde dadurch sichtbar sowie das innere Schneckenrad. Die Feststellschrauben waren auf jeden Fall zu stark von mir angezogen worden, aber das durfte keine Auswirkungen gehabt haben. Anfangs gab es sogar kein Geräusch, aber nach mehreren virtuellen Sternanfahrten stellte es sich dann entsprechend wieder ein. Nach verschiedenen Telefonaten mit Teleskop Service und Baader wurde versucht eine mögliche Verspannung zu lösen. Anschließend wurden Testläufe unternommen, die ohne Knackgeräusche auskamen. Einen Sucher gab es nun endlich dazu, um das Star Alignment vernünftig durchführen zu können. Weitere Testläufe nach dem Zusammenbau offenbarten dann keine oder kaum noch Knackgeräusche. Die nächste Nacht konnte also kommen.

Heute war ebenfalls die Einweisung in die Sternwarte vorgesehen, die um 21 Uhr losging. Kai v. Schaurath zeigte uns die GM3000-Montierung, die 100 kg

war diese Nacht nicht mehr möglich!

Also wurde mit der AstroTrac-Montierung und meinem 200mm-Objektiv weitergemacht. Kai Wicker schlug die Bildhauergalaxie NGC 253 vor, die auch einen schönen Kugelsternhaufen in der Nähe besitzt. Ich justierte die AstroTrac noch einmal nach und mir gelang es nach einigen Aufnahmen die Galaxie in die Mitte zu bekommen. Die Aufnahmen konnten also starten und ich ging zu den AVL-Kollegen. Bei der anderen Beobachterplattform erzählte mir Torsten, dass ihm seine Kamera auf den Boden gefallen war. Es war dabei aber anscheinend nichts kaputt gegangen, nur die Sonnenblende hatte kräftig etwas abbekommen. Als ich zurückging, um meine Bilder zu kontrollieren, erkannte ich, dass nur Strichspuren aufgenommen wurden. Anscheinend gab es einen kurzen Stromausfall. Auch bei Volker Kunz war die EQ6 aus bzw. lief nicht mehr richtig. Was für eine bescheidene Nacht, die uns um 2:30 Uhr auch ein bisschen Schadenfroh ins Gesicht lachte, da der Himmel immer besser geworden war. Ich stellte mir die Kamera nur noch für Strichspuraufnahmen ein und ging frustriert ins Bett.

Fünfter Tag

Am nächsten Tag wollte ich endlich mal ans Meer und konnte Kai Wicker und Volker Kunz überreden mitzukommen. Die Fahrt von 900 m Höhe runter ans Wasser dauerte schon etwas länger, lohnte sich aber. Die letzten 100 Höhenmeter mussten zwar zu Fuß zurückgelegt werden, belohnten uns aber mit einem schönen Felspanorama und klarem Wasser. In die Felswand waren kleine Häuser eingelassen, die wohl als Wochenend-Domizil verwendet wurden (siehe Abbildung 6). Im Wasser waren wenige Menschen, ob-



Abb. 7: ATHOS-Sternwarte mit der GM3000-Montierung und den beiden großen Teleskopen.



Abb. 8: Mars und Saturn in der ersten Beobachtungsnacht mit dem C14-Teleskop.

tragen kann, aber „nur“ mit 65 kg durch den dreilinsigen Refraktor von AstroPhysics (175 STARFIRE EOF) und ein Schmidt-Cassegrain-Teleskop Marke Celestron C14 belastet wurde (siehe Abbildung 7). Dabei hieß es erst einmal die beiden Teleskope für die ASI-Kameras einzustellen, denn die Gewichte mussten entsprechend verändert werden. Danach wurde die ASI174MM an die AstroPhysics und die Kamera ASI120MM von Torsten Lietz an das C14 angeschlossen. Bei beiden Kameras wurde ein Filterrad vorgesetzt, wobei die AstroPhysics natürlich die motorisierte Variante besaß. Danach starteten wir einen erster Probe-

lauf auf Saturn bzw. er sollte gestartet werden. Denn es waren auf einmal überall Wolken am Himmel. Kai v. Schaurath blieb aber ruhig, denn er wusste, dass es wieder aufreißen würde. Als es nach ca. 30 min wieder klar war, wurde Saturn mit dem C14 angefahren und per Hand fokussiert. Die Bilder wurden von Torsten gleich bearbeitet, um zu sehen, ob die Resultate gut genug waren. Das Ergebnis war dabei zuerst etwas enttäuschend, denn der Saturn wurde auch nicht wesentlich besser als bei uns zu Hause abgebildet.

Danach ging es zum Mars, der Strukturen der Oberfläche ein wenig offenbarte

(Abbildung 8). Die Polkappen waren schön zu sehen, aber es ergaben sich Doppelstrukturen, die nicht zufriedenstellend waren. Daher empfahl Kai v. Schaurath auf den AstroPhysics Refraktor AP175 zu wechseln. Dieser hat weniger Öffnung und kam daher mit dem Seeing besser klar, als das C14. Dafür musste allerdings der Kontrollraum unterhalb der Sternwarte aktiviert werden, denn der AP175 wird komplett ferngesteuert. Und in der Tat offenbarte der Refraktor wesentlich mehr Details, die immer mehr Verzückungsrufe bei den Beteiligten auslösten. Oberflächendetails ließen sich ausmachen, die beim C14 vorher nur zu erahnen waren. Es war nur verwunderlich, dass alle Aufnahmen von RGB gleich aussahen, bis wir merkten, dass nur im Rot-Kanal die Aufnahmen gemacht wurden. Also mussten alle Aufnahmen erneut durchgeführt werden. Und jetzt waren auch klare Unterschiede zwischen R-, G- und B-Kanal zu erkennen. Im Blaukanal war jetzt die Oberfläche komplett verschwunden und nur noch die Polkappe sichtbar.

Zwischendurch pendelte ich immer zu meiner EQ5-Montierung und führte anhand des neuen Finders das Star Alignment anhand des Sommerdreiecks durch. Anschließend wurde auf den Trifidnebel gehalten, der auch fast mittig ins Bild kam (siehe Abbildung 9). Die Ansteuerung funktionierte nun soweit, allerdings gab es immer noch in Abständen Knackgeräusche, die anscheinend auch wärmeabhängig waren. Die Sterne wurden daher trotz Autoguiding nicht optimal abgebildet. Trotzdem ließ ich die Montierung laufen, denn es ging bei der Planetenbeobachtung weiter. Gegen 3 Uhr morgens wurden von Torsten Lietz dann noch Uranus und Neptun mit ihren Monden angefahren. Während ich ins Bett fiel, machte er noch bis morgens gegen 5 Uhr weiter – stark fasziniert von den Möglichkeiten der ATHOS-Sternwarte.



Abb. 9: Der bunte Emissions- und Reflexionsnebel M20, der als Trifidnebel bekannt ist

Sechster Tag

Heute wollte wieder niemand etwas am Tage unternehmen. Aber wir haben immerhin abends einen Termin im Restaurant Azul [6], ein Geheimtipp von Kai v. Schauroth und eines der vier besten Restaurants der Insel, welches nur am Wochenende geöffnet hat und freuen uns schon darauf. Das Restaurant lag etwas abgelegen in den Bergen mit einem tollen Blick über das Meer. Dort angekommen stellten wir fest, dass nur Deutsch gesprochen wurde: von der Bedienung bis hin zu den Gästen. Puntagorda scheint ein deutsches Domizil zu sein. Das 4-Gänge-Menü war jedenfalls richtig lecker! Danach ging es wieder zurück zu ATHOS. Die Sternwarte wurde nun parallel zur normalen Ausrüstung, dieses Mal ohne Hilfe von Kai v. Schauroth, in Betrieb genommen. Ich versuchte am frühen Abend den Katzenpfotennebel NGC 6334 zu erwischen und fotografierte aus Versehen den benachbarten Hummernebel NGC 6357, der allerdings auch sehenswert war. Beide Nebel liegen extrem weit südlich. Die Planeten sahen heute allerdings sehr schwammig aus und das Seeing war unruhig. Bei Jupiter versuchten wir deshalb erst gar keine Bildserie und gingen gleich auf Saturn, der aber nicht gut wurde. Deshalb verfolgten wir in dieser Nacht lange den Mars, der wieder extrem hell am Himmel stand. Inzwischen kämpfte ausnahmsweise nicht ich mit der Montierung, sondern

Kai Wicker. Das Pointing-Modell schien verloren gegangen zu sein, weshalb die Himmelsobjekte nicht mehr fehlerfrei nachgeführt wurden. Auch seine Reismontierung machte auf einmal Probleme, so dass er dieses Mal Frust hatte. Irgendwann war anscheinend jeder einmal dran bei dieser Reise.

Siebter Tag

Nachdem die Nacht mal wieder recht kurz war, wurde um 11 Uhr gefrühstückt und die Planung des Tages durchgegangen. Ich wollte wieder ans Meer, weshalb ich mich mit Jürgen Adamczak alleine auf den Weg machte. Abends gaben wir schon mal den 16"-Dobson ab, der uns gute Dienste geleistet hatte, und bezahlten unsere Restschulden. Denn wir hatten noch eine weitere Nacht die ATHOS-Sternwarte bekommen und wollten uns nicht mit gesamten Gerätschaften in der gleichzeitigen Nutzung überfordern. An ruhiges Beobachten wäre ja mit dem Dobson nicht zu denken gewesen. Das Wetter schlug inzwischen um, so dass es bis Mitternacht bewölkt war. Daher ging Jürgen Adamczak bereits um 23 Uhr ins Bett, um wenigstens ein Mal während des Urlaubs ausschlafen zu können – keine schlechte Wahl. Man muss schließlich auch mal loslassen können. Stattdessen kämpfte ich noch einmal mit der EQ5-Montierung, die sich aber nicht mehr vernünftig in Betrieb nehmen ließ.

Kurz vor 24 Uhr wollten Torsten Lietz und ich abbrechen, da rissen die Wolken plötzlich langsam auf. Also wurde die Sternwarte wieder aktiviert und Mars aufgenommen. Die Transparenz war in dieser Nacht besser als am Vorabend. An den ersten Abend kam das Seeing aber nicht mehr heran. Zusätzlich schoben sich immer wieder Wolken vor den Planeten. Egal, am letzten Abend wurden trotzdem noch Videos erstellt und die Sternwarten-Nutzung genossen. Wann hat man schon mal so eine Technik für sich? Um 1:30 Uhr wurde dann aber endgültig abgebrochen und nach den letzten Milchstraßenaufnahmen mit der Reismontierung um 3 Uhr das Bett aufgesucht.

Achter Tag

Morgens hieß es packen: zuerst die Teleskop-Ausrüstung und später dann das eigene Equipment. Kai v. Schauroth nahm alle ausgeliehenen Komponenten entgegen und ab. Dass die EQ5-Montierung nun wieder nicht gelaufen war und ganz neue Geräusche von sich gab, mochte er gar nicht hören, bot aber eine entsprechende Gutschrift an. Die könnte ich ja das nächste Mal einlösen, denn ich werde auf jeden Fall wiederkommen, wie ich mir vornahm. Kai v. Schauroth verabschiedete sich noch herzlich von uns und freute sich, dass es uns gefallen hat. Den Koffer wieder in den ursprünglichen Zustand zu bekommen, war gar



Abb. 10: Blick auf Los Llanos und das Aridanetal an der Westküste von La Palma (Bildmosaik auf drei Bildern).

nicht so einfach. Er war danach auch gefühlt noch schwerer als vorher, was sich am Flughafen leider bestätigt. Anscheinend hatte ich vorher schwerere Gegenstände in das Handgepäck verlegt. Daher musste ich dieses Mal das Übergepäck bezahlen. Egal, es war trotzdem ein schöner Urlaub und eine tolle Erfahrung. Bei der Kontrolle gab es noch einmal Aufregung, als Jürgen Adamczak sein Laptop nicht auspackte sowie seinen Fotoapparat vergas und Torsten Lietz sein Flugticket liegen ließ. Aber danach ging alles seinen gewohnten Gang und wir flogen pünktlich wieder zurück nach Hannover.

Fazit

Die Reise hat allen Beteiligten viel Spaß gemacht. La Palma ist eine tolle Insel, die neben der Astronomie auch eine sehr schöne Flora und Fauna zu bieten hat sowie kilometerlange Wanderwege. Sie ist nicht zufälligerweise von der UNESCO [7] als einer der drei schönsten Inseln weltweit ausgezeichnet worden. Zusätzlich erhält man auf der Astrofarm ATHOS sehr hochwertiges Equipment, welches allerdings selbst zusammengebaut und beherrscht werden muss. Wenn man die geliehene Montierung nicht kennt, kann dies daher einige Stunden Aufbauzeit bedeuten (in meinem Fall 8

Stunden!) und auch zu Handhabungsproblemen führen, die mitten in der Nacht auch nicht mehr behoben werden können. Trotzdem war Kai v. Schauthroth bis Mitternacht immer für uns ansprechbar und half so gut er konnte mit Tipps und Tricks. Zusätzlich haben wir uns auch in der Gruppe sehr gut gegenseitig ergänzt und geholfen, so dass viele Stolpersteine gemeinsam gelöst werden konnten. Es war daher eine Reise, die allen Beteiligten noch lange im Gedächtnis bleiben wird.

Literaturhinweise

- [1] ATHOS Centro Astronómico: <http://www.athos.org>
- [2] Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC): <http://www.iac.es>
- [3] The MAGIC Telescopes: <https://www.magic.mpp.mpg.de>
- [4] The First G-APD Cherenkov Telescope: <https://www.isdc.unige.ch/fact/>
- [5] Gran Telescopio CANARIAS: <http://www.gtc.iac.es>
- [6] Restaurant Azul: <http://www.restaurante-azul-lapalma.com/de.html>
- [7] UNESCO-Webseite: <https://en.unesco.org>



DIE GREGORIANISCHE KALENDERREFORM VON 1582

Ein kurzer Abriss

von MICHAEL LEMB, Donnern (Loxstedt)

Im Herbst 1517 veröffentlichte Martin Luther seine berühmten 95 Thesen gegen den Ablass und läutete damit unabsichtlich das Zeitalter der Reformation ein. Der Legende nach (historisch nicht belegt) soll er diese Thesen am Tag vor dem Allerheiligenfest, dem 1. November, an der Schloßkirche zu Wittenberg angeschlagen haben. Ob historisch belegt oder nicht, jedenfalls wandelte sich der 31. Oktober im Laufe der Zeit bei den Protestanten zum Reformationsfest, ab 2018 gesetzlicher Feiertag in den nördlichen Bundesländern. Das Fest zur Ehre aller Heiligen hingegen wurde von den Protestanten aufgegeben und blieb auf katholische Bundesländer beschränkt. Dadurch zieht sich heute durch die Bundesrepublik eine kleine Kalendergrenze: das Reformationsfest im Norden und einen Tag später Allerheiligen im Süden und Westen. Was heute nur Kuriosität ist, das war im 17. Jahrhundert blutige Wirklichkeit: die Trennung der westlichen Welt in zwei getrennte Kalenderzonen. Wie kam es dazu?

Blicken wir zurück ins Jahr 46 v. Chr. Der altrömische, aus dem Mondverlauf abgeleitete Kalender, ging dem astronomischen um ein Vierteljahr voraus. Die von Julius Cäsar einberufene Kommission unter Leitung des ägyptischen Astrono-

men Sosigenes korrigierte dies durch Einfügung von 3 Schaltmonaten, so dass das Jahr 46 v. Chr. 445 Tage hatte. Da Cäsar bereits 49 v. Chr. die Monatslängen korrekt festgelegt hatte, konnte der neue „julianische“ Kalender, ein reiner Son-

nenkalender, ab 45 v. Chr. starten. Die Jahre hatten 365 Tage. Alle 4 Jahre wurde ein Tag eingeschaltet, so dass die Jahreslänge des julianischen Kalenders 365,25 Tage betrug. Nach Anfangsschwierigkeiten funktionierte dies ab 4 n. Chr. über

viele Jahrhunderte ungestört. Nun ist die Länge des tatsächlichen Jahres, tropisches Jahr genannt, mit 365,2422 Tagen etwas kürzer als die des julianischen Jahres mit 365,25 Tagen. Dies war schon Sosigenes bekannt. Die Abweichung bedeutet, dass der julianische Kalender etwas nachging, etwa um 1 Tag in 130 Jahren. Damit wanderte beispielsweise der Zeitpunkt der ersten Tag- und Nachtgleiche (Frühlingsäquinoktium) vom 23. März zur Zeit Julius Cäsars über den 21. März zur Zeit Kaiser Konstantins bis zum 11. März im 16. Jahrhundert. Damit wurde diese zunächst kleine Abweichung immer bedeutender. Aber anfangs störte dies nicht. Im römischen Reich ging die Geschichte ihren steten Gang. Das Reich schwächelte im 3. Jahrhundert. Die erstarkenden Christen wurden hin und wieder verfolgt, vor allem unter Kaiser Diokletian. Anfangs des 4. Jahrhundert stellte man die Verfolgungen ein. Mit Konstantin trat ein Reformkaiser auf den Plan. Das Regierungszentrum wurde von Rom nach Byzanz verlegt. Kaiser Konstantin versuchte eine Stärkung der Reichskräfte unter anderem dadurch zu erreichen, dass er die Christen auf seine Seite zog. Zur Organisation der christlichen Kirche berief er einen Gründungskongreß ein: Das Konzil von Nicäa im Jahre 325. Dieses Konzil betreffend soll in diesem Beitrag nur auf die kalendarischen Folgen eingegangen werden. Hauptzweck des Konzils war die Formierung einer Religionsgemeinschaft, der man die Tatsache, eine globalisierte jüdische Sekte zu sein, nicht mehr ansah. Also mussten alle Gemeinsamkeiten mit der jüdischen Tradition vermieden werden. Dies betraf zunächst den wöchentlichen Feiertag. Kaiser Konstantin hatte diesbezüglich bereits 321 den Sonntag festgelegt, allerdings dabei nicht an die Christen sondern an die Anhänger des Sonnengottes gedacht. Die Christen konnten sich dem leicht anpassen, da Sonntag der Auferste-

hungstag von Jesus Christus ist. Dass man dabei massiv gegen das 4. Gebot der Sabbatheiligung verstieß (die 10 Gebote gelten auch für Christen, und der Sabbatag ist der Samstag) störte nicht. Sodann ging es darum, die Auferstehung in Form des Osterfestes besonders zu feiern. Aber wann findet Ostern statt? Nach biblischer Überlieferung fanden Kreuzigung und Auferstehung zur Zeit des jüdischen Passahfestes statt. Nach dem jüdischen Kalender ist der Zeitpunkt des Passahfestes der erste Frühlingsvollmond. Eine Überschneidung mit dem Passahfest wollte das Konzil unbedingt vermeiden. Man legte daher Ostern generell auf den ersten Sonntag nach dem ersten Frühlingsvollmond. Als Frühlingsbeginn wurde (damals korrekt) der 21. März festgelegt. Aber nun benötigte man einen Mondkalender, um Ostern zum richtigen Zeitpunkt zu feiern. Damit hatte man ein kalendarisches Problem zu lösen, das schon die Babylonier beschäftigte. Wie kann man die Jahreslänge mit dem Mondumlauf synchronisieren? Ein synodischer Mondumlauf (z. B. von Neumond zu Neumond), auch Mondperiode oder Mondmonat genannt beträgt im Mittel 29,53059 Tage. 12 Mondumläufe dauern ca. 354 Tage, etwa 11 Tage weniger als die Jahreslänge. Diese Zahlen passen nicht zusammen und stehen in keinem ganzzahligen Verhältnis zueinander. Nun hatte bereits im 5. vorchristlichen Jahrhundert der Astronom Meton herausgefunden, dass nach 19 Jahren (entsprechend 6939,75 Tagen) oder 235 Mondumläufen wieder auf den Tag genau identische Verhältnisse herrschen. Dieser Metonische Zyklus diente fortan zur Erstellung von Mondkalendern. Anfangs waren es Astronomen und Mathematiker aus Alexandria (damals die intellektuelle Hochburg), die die entsprechenden Ostertafeln lieferten. Bald aber kannten sich auch die Gelehrten in Rom

mit dieser Zählweise aus. Im 5. Und 6. Jahrhundert verwendete die Westkirche Tabellen, die Bischof Cyrillus aus Alexandria versandt hatte. Diese endeten im Jahre 531, damals das Jahr 247 der Ära Diokletian.

Papst Johannes I. (523-526) erkannte dieses Problem und berief eine Kommission, die die Tabellen fortsetzen sollte. Ein Mitglied dieser Kommission, Dionysius Exiguus, Abt eines römischen Klosters und Herausgeber einer Sammlung von Kirchengesetzen, erledigte diese Aufgabe in nachhaltiger Weise. Zunächst störte sich Dionysius an der Zählung der Jahre nach der Ära eines Kaisers, der ein Christenverfolger war. Er kalkulierte anhand der biblischen Schriften und anderer Quellen, wann Jesus Christus wohl geboren wurde und definierte dieses Jahr als das Jahr 1 n. Chr. Das Jahr 247 der Ära Diokletian rechnete er auf das Jahr 531 n. Chr. um. Seine neuen Tabellen begannen somit im Jahr 532 dieser neuen christlichen Ära, nach der heute weltweit datiert wird. Weiterhin stellte Dionysius den mittleren synodischen Mondumlauf (29,53059 Tage) durch eine Abfolge von Intervallen mit 30 und 29 Tagen dar. Die Mondabfolge in einem Jahr besteht also aus 12 Mondmonaten von abwechselnd 29 und 30 Tagen, insgesamt 354 Tage und das insgesamt 19 Mal. Das sind aber in jedem einzelnen Normaljahr 11,25 Tage weniger als das Sonnenjahr Tage hat. Dies wird, ähnlich wie im altrömischen Kalender, durch 7 Schaltmondmonate, Mondsprünge genannt, ausgeglichen. 6 dieser Mondsprünge haben 30, einer 29 Tage. Rechnet man dies zusammen und berücksichtigt noch die hinzukommenden 4,75 Schalttage, so ergeben sich für den gesamten 19-Jahreszyklus 6939,75 Tage, genau die Länge von 19 julianischen Jahren, eine perfekte Übereinstimmung!

Nun ein Blick auf Tabelle 1: Wie bestimmt man nun in einem x-beliebigen Jahr die Mondphasen? Dazu bedarf es

Epa	Dat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
0	1	3		3		11		19	8	16	16		13
29	2		11		11		19	8	16	5	5	13	2
28	3	11	19	11		19	8		5		13	2	
27	4		8		19	8	16	16		13	2		10
26	5	19		19	8		5	5	13	2		10	
25	6	8	16	8	16	16			2		10		18
24	7		5		5	5	13	13		10		18	7
23	8	16		16			2	2	10		18	7	
22	9	5	13	5	13	13				18	7		15
21	10		2		2	2	10	10	18	7		15	4
20	11	13		13					7		15	4	
19	12	2	10	2	10	10	18	18		15	4		12
18	13						7	7	15	4		12	1
17	14	10	18	10	18	18			4		12	1	
16	15		7		7	7	15	15		12	1		9
15	16	18		18			4	4	12	1		9	
14	17	7	15	7	15	15			1		9		17
13	18		4		4	4	12	12		9		17	6
12	19	15		15			1	1	9		17	6	
11	20	4	12	4	12	12				17	6		14
10	21		1		1	1	9	9	17	6		14	3
9	22	12		12					6		14	3	
8	23	1	9	1	9	9	17	17		14	3		11
7	24						6	6	14	3		11	19
6	25	9	17	9	17	17			3		11	19	
5	26		6		6	6	14	14		11	19		8
4	27	17		17			3	3	11	19		8	
3	28	6	14	6	14	14			19		8		16
2	29				3	3	11	11		8		16	5
1	30	14		14				19	8		16	5	
30	31	3		3		11					5		13



Tab. 1: Tabellarische Darstellung des Dionysischen Mondkalenders und der Goldenen Zahlen.

eines Ausgangspunktes. Dieser Ausgangspunkt ist die erste neue Mondsichel, das Neulicht, im ersten Jahr des Mondkalenders, nämlich dem Jahre 532. Diese erste Mondsichel war, nach Neumond am 22. Januar sichtbar am 23.1. Das nächste Neulicht folgt 29 Tage später, am 21. Februar, sodann folgt 30 Tage später ein Neulicht am 23. März, u.s.w. Insgesamt ergibt dies eine leicht ansteigende Linie aus Mondmonatsanfängen oder Neulichtern bis zum Jahresende. Dies ist verständlich, da die Mondmonate ja alle etwas kürzer sind als die kalendari-schen. Dieses erste Jahr im 19jährigen Zyklus erhält die Zahl 1, Goldene Zahl genannt. Mit einem Sprung von 11 Tagen zu den Monatsanfängen hin sieht man den Verlauf der ersten Mondsicheln der Goldenen Zahl 2, also des Jahres 533 als parallele Linie verlaufen. Die Goldene Zahl 3 des Jahres 534 weist einen Mondsprung auf (Neulicht er-scheint daher im Jahr 13 Mai), die Golde-ne Zahl 4 des Jahres 535 verläuft wieder

parallel usw. Nach 19 Jahren fängt alles wieder von vorne an. Das letzte Jahr mit der Goldenen Zahl 1 war 2014. Die all-gemeine Formel lautet: Goldene Zahl= Jahreszahl / 19, davon der Rest+1. Die obigen Überlegungen gelten für 365-Tage Jahre. 532 ist in Wirklichkeit ein Schaltjahr. Der Abstand zwischen den Neulichtern 21. Februar und 23. März beträgt nicht 30 sondern 31 Tage. Auf diese Weise kommen in der Bilanz der 19 Jahre die oben genannten 4,75 Schalttage zustande. Wie findet man das Osterdatum, der Hauptzweck dieses Kalenders? Bleiben wir beim Jahr mit der Goldenen Zahl 1. Der Vollmond folgt 13 Tage nach Neu-licht. Der erste Frühlingsvollmond (nach dem 21. März) erscheint somit am 5. April. Der darauffolgende Sonntag (zu bestimmen über den Vergleich von Ta-ges- und Sonntagsbuchstaben, hier nicht weiter ausgeführt) ist Ostern. Dieser dionysische Mondzyklus funktio-nierte über 1000 Jahre einigermaßen zu-

verlässig. Allerdings ist auch dieser Mondkalender nicht ganz exakt. Er geht gegenüber den tatsächlichen Mondpha-sen etwas nach. Der Fehler beträgt etwa 1 Tag in 300 Jahren (genauer 8 Tage in 2500 Jahren).

Die Situation im 16. Jahrhundert stellte sich wie folgt dar: der Sonnenkalender ging 10 und der Mondkalender 3 Tage nach. Wenn also der Kalender den 21. März anzeigte, dann lag die Tag- und Nachtgleiche schon 10 Tage zurück. Was die Mondphasen betrifft: Dadurch, dass beide Kalender nachgingen, stellte sich der relative Fehler zu $10-3 = 7$ Tagen dar. Da der Sonnenkalender stärker nachging als der Mondkalender entstand der para-doxe Effekt, dass der Mondkalender um diese 7 Tage vorging. Zeigte der Kalen-der Vollmond, so sah der Beobachter des Himmels in Wirklichkeit am Abendhim-mel einen zunehmenden Halbmond. Für die Bestimmung des Osterdatums be-deutete diese Tatsache immer größere Unsicherheit und eine zunehmende Uneinigkeit. Tatsächlich wurde Ostern immer häufiger an verschiedenen Orten an unterschiedlichen Sonntagen gefeiert. Die Protestanten hatten, was bei ihrer Zersplitterung und Regionalisierung nicht verwundert, damit keine Probleme. Für die zentralistisch organisierte katho-lische Kirche war die Uneinlichkeit des Osterdatums – immerhin ist Ostern das wichtigste Fest im Kirchenjahr – ein Alptraum. Das Konzil von Trient, auf dem die Gegenreformation organisiert wurde, regte in seiner dritten und letzten Sitzungsperiode Verbesserungen zu-nächst nur bei 2 kleineren Kalendern an. Es war aber allen Beteiligten klar, dass nur eine umfassende Kalenderreform die Probleme würde beheben können. Dies sollte dann einer der Teilnehmer, der aus Bologna stammende Jurist und spätere Kardinal Ugo Buoncompagni durchfüh-ren, der 1572 zum Papst Gregor XIII gewählt wurde. Dieser Papst war, wie schon seine Teil-

Epakte	6.Jhd.	16.Jhd.	17.Jhd.	18.Jhd.	19.Jhd.	20.Jhd.	Datum/Januar
0							1
29							2
...							...
12							19
11							20
10							21
9							22
8							23
7							24
6							25
5							26
4							27
3							28
2							29
1							30
0							31
29							1

Tab. 3: Die Position des 1. Neulichts in den Jahren mit GZ 1, entsprechend der Änderung der jeweiligen Epakten. Der Pfeil bezeichnet den Zeitpunkt der gregorianischen Reform.

Angabe des Kalenders wieder mit der Himmelsbeobachtung überein.

Genauso wie beim Sonnenkalender wurde auch beim Mondkalender eine Regelung eingeführt, die ein künftiges Nachgehen verhindern sollte. Dies wurde durch die Festlegung erreicht, dass die Epakten in 2500 Jahren insgesamt achtmal um 1 erhöht werden sollen. Die erste Erhöhung sollte nach 300 Jahren, also 1900, die nächste nach weiteren 300 Jahren, also 2200 stattfinden. Gleichzeitig mussten sich die Epakten in den Jahrhunderten, die mit einem Nichtschaltjahr beginnen (also 1700, 1800, 1900) um jeweils 1 erniedrigen. Somit betrug die Epakte für die Goldene Zahl 1 bis 1699 1, von 1700-1799 0 und von 1800-1899 29. Da sich die Epakte 1900 sowohl erhöht als auch erniedrigt hatte und da 2000 ein Schaltjahr war, gilt die 29 bis 2099. Eine Übersicht zur Epaktenent-

wicklung gibt Tab. 3.

In den meisten katholischen Ländern galt der neue Kalender ab dem 15. Oktober 1582. Europa, und eigentlich auch die Welt insgesamt, war also kalendarisch schlagartig zweigeteilt. Natürlich hätten die protestantischen Länder den Kalender übernehmen können. Seine klaren und nachvollziehbaren Regeln wurden auch von protestantischen Astronomen und Mathematikern anerkannt. Allerdings fühlte sich die Gemeinschaft der Protestanten durch die Art und Weise wie dieser Kalender eingeführt wurde aufs äußerste provoziert. Nicht nur, dass sie bei den Beratungen ausgeschlossen waren, nicht nur, dass die Bulle explizit Bezug auf das so vielgehasste Konzil von Trient nahm, nicht nur, dass noch auf dem Augsburger Reichstag von 1582 der anwesende Papst den Evangelischen gegenüber kein Wort über die anstehende

Reform verlor, sondern zu guter Letzt, dass es ausgerechnet dieser Papst war, der die Protestanten so sehr hasste. So weigerten sich alle protestantischen Länder, die Reform zu übernehmen. Königin Elisabeth I. von England z.B. hätte diesen Schritt gerne vollzogen, stieß aber auf massiven Widerstand seitens der anglikanischen Kirche und konnte sich nicht durchsetzen.

Für Gregor XIII war die Reform ein großer Erfolg. Endlich herrschte kalendarische Ordnung, besonders im Hinblick auf das Osterdatum. Und weiterhin hatte sich der Papst nicht nur bei den Protestanten durchgesetzt, sondern auch bei seinen eigenen Mitbischöfen, die sein Primat keineswegs anerkannten (ein großer Streitpunkt während der dritten Sitzungsperiode des Konzils von Trient, an dem das Konzil fast gescheitert wäre). Kein Wunder, dass Gregor nach der gelungenen Reform vor Freude täglich eine Feierstunde einlegte.

Es bedurfte eines verlustreichen Dreißigjährigen Krieges und etlicher anderer blutreicher Auseinandersetzungen, ehe die Konfessionen lernten, friedlich miteinander zu leben. Zu Beginn des Jahres 1700 übernahmen auch die deutschen protestantischen Länder den neuen Kalender. England und Skandinavien folgten 50 Jahre später. Erst da waren die kalendarische Spaltung der westlichen Welt und damit auch das Zeitalter der Reformation beendet.

Literaturhinweise

- [1] Diarmaid MacCulloch: Die Reformation 1490- 1700, München, 2008
- [2] Alexander Demandt: Die Spätantike, München, 2007
- [3] E. G. Richards: Mapping Time, Oxford, 1998
- [4] C. Coyne (Ed.): The Gregorian Reform of the Calendar, Rom 1983
- [5] Heinz Zemanek: Kalender und Chronologie, München, Wien 1981
- [6] Ferdinand Kaltenbrunner: Die Polemik über die Gregorianische Kalenderreform, Wien 1877

VOM STERNESCHIESSEN UND DEM LANGEN WEG NACH RAPA NUI TEIL 2

von HANS-JOACHIM LEUE, Hambergen

Der erste Teil der Dokumentation in der HiPo Nr. 56 beschäftigte sich mit der Navigation im ausgehenden Mittelalter, die eine Art der Globalisierung im Handel zwischen den Völkern Europas und denen des fernen Ostens zur Folge hatte. Die damit verbundene Kolonialisierung, einhergehend mit der Aufgabe, ihnen möglichst das Christentum gleich mit zu verkaufen, führte jedoch überwiegend zur Ausbeutung dieser Länder; in Mittel- und Südamerika ja sogar zur Vernichtung ganzer Kulturen.

Weltumsegler, wie Fernando Magellan und die vielen nachfolgenden Expeditionen erschlossen mit Hilfe der Navigationsmethoden der sog. christlichen Seefahrt auch den pazifischen Raum und stießen auf den vielen verstreut liegenden Inseln und Archipelen auf Bewohner, die Seefahrer par excellence waren. Ihre Aufzeichnungen vermitteln uns einen Einblick weniger in die navigatorischen Fähigkeiten dieser Inselbewohner als in ihre Kulturen. In den folgenden Jahrhunderten wurde die von Generation zu Generation weitergegebene Methodik, nach der Stellung der Sterne zu navigieren, jedoch nicht mehr gepflegt und musste in den 50.er Jahren des letzten Jahrhunderts rekonstruiert werden, um experimentell die Theorie der Besiedlung des ca. 50 Millionen Quadratkilometer großen Raumes mit Hilfe seetüchtiger Boote und einer rein auf Beobachtungen gestützten Navigation untermauern zu können.

Damals, wie auch in der Zeit zwischen 1970 und 1990, in der die Reisen mit den großen, nachgebauten Doppelrumpfböten über Strecken von mehreren tausend Kilometern erfolgten, war anfangs nicht klar, warum und aus welchen Ländern der Kontinente die Inseln des heutigen Mikronesien, Melanesiens, Polynesiens besiedelt worden sind. Der norwegische Anthropologe, Ethnologe und Archäologe Thor Heyerdal versuchte 1947 mit seiner legendären Kon-Tiki-Expedition (Abb. 1) nachzuweisen, dass

Menschen aus Südamerika die Inseln mit Flößen hätten erschließen können. Vorbild dazu war wahrscheinlich eine aus dem 16. Jahrhundert überlieferte Zeichnung, die ein damals gängiges Balsafloß zeigt. (Abb. 2) Heyerdal erreichte nach 101 Tagen und einer 6980 km langen Fahrt von Peru aus die Insel Rariorua im Tuamotu-Archipel, heute Französisch-Polynesien.

Nach den Genanalysen verschiedener Knochen- und Schädelknochen auf dem südamerikanischen Kontinent zu schließen, wurde Amerika lange vor Kolumbus entdeckt. Vor allen Dingen waren es die Hühnerknochen, die eindeutig aus dem polynesischen Raum stammen. Damit war es ganz offensichtlich nicht so, dass die Pazifik-Archipel von Völkern aus Südamerika erschlossen wurden.

Man ist sich heute sicher, und das steht bereits in den Aufzeichnungen der Seefahrer aus dem 18. Jahrhundert, dass die Inseln über viele tausend Jahre hinweg vom asiatischen Festland aus nach Osten und Süden besiedelt wurden. Es gibt keine Zweifel mehr, dass das um ca. 5000 bis 1500 v. Chr. Neuguinea und danach die Inselgruppe der Salomonen (Fiji und Tonga) betraf. Also zu der Zeit, als die hiesige Ur-Family eventuell noch auf der Jagd nach dem letzten Mammut war oder nach langer Durststrecke wieder einmal einen Bären zur Strecke gebracht hatte. Chronologisch danach erschloss man das durch Hawaii, die Osterinseln und Neuseeland aufgespannte Dreieck Polynesiens mit Samoa und den Gesellschaftsinseln um 1200 v. Chr.; bis 300 n. Chr. die Marquesas-Inseln. Diese, aus 14 Inseln



Abb. 1: Kon-Tiki-Flöß von Thor Heyerdal 1947, gemeinfrei.

bestehende Gruppe wurde bisher weitgehend vom Touristenrummel verschont, der aus den ehemaligen Traumstränden Zentralpolynesiens überfüllte und über- teuerte Feriendomizile gemacht hat.

Die Marquesas waren quasi die Basis für die Besiedlung in Richtung Süden nach Tahiti und zu den Cook-Inseln, dem Tuamotu-Archipel, den Osterinseln (ca. 400 - 500 n.Chr.) und nordwärts nach Hawai'i um 300-600 n. Chr. (Abb. 3) Von den Cook-Inseln aus kam es zur Migrati- on von Neu Seeland ca. um 1000! Rapa Nui, die Osterinseln, waren eines der letzten Ziele, von denen dann wohl Mit- tel- und Südamerika angesteuert wurde, es aber dort zu keinen nennenswerten Siedlungsunternehmen kam.

Und es waren offensichtlich nicht ökolo- gische oder ökonomische Gründe, wie bei der mit System betriebenen Entde- ckung der Seerouten nach Indien oder in die Karibik durch die Europäer. Viel- mehr führten gesellschaftliche Strukturen zur Expansion in die Weiten Ozeaniens. Erst viel später kam es zu existenziellen Konflikten, vornehmlich auf den Oster- inseln, infolge einer ökologischen Über- forderung der Inseln durch den ungebremsten Einschlag der Bewaldung. So wie Römer und Griechen den Mittel- meerraum kahl schlugen oder es heute im Amazonas oder in den Wäldern der

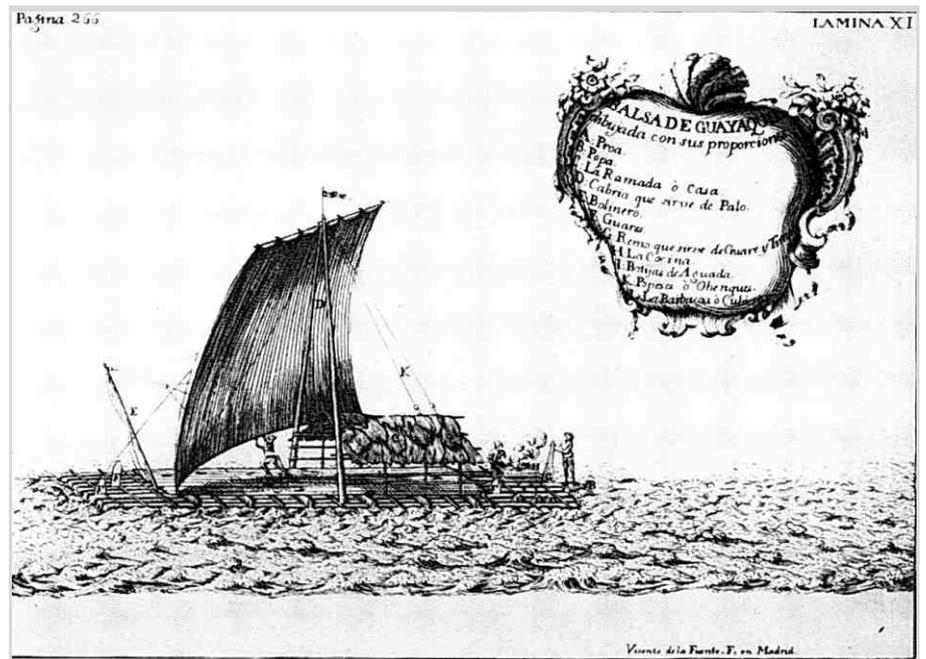


Abb. 2: Südamerikanisches Balsafloß aus dem 16. Jahrhundert, gemeinfrei.

Pazifikanrainer geschieht. Aber wie war es überhaupt möglich, riesige Strecken ohne Kompass, ohne Astrolabium oder Jacobstab und den anderen Hilfsmitteln europäischer Navigation auf dem offe- nen Meer zu überwinden? Noch vor ca. 50 Jahren war nicht vorstellbar, mit den kleinen Auslegerbooten, die man von den Zeichnungen der Expeditionen von Cook et al. seit dem 18. Jahrhundert kannte, Strecken von mehr als 300 See- meilen zurücklegen zu können. Sie waren bestenfalls geeignet, die Inselwelten im südöstlichen Asien oder unter benach- barten Inselgruppen zu besiedeln. Aber

nicht die Strecken zum Beispiel von Haiti nach Hawaii oder von den Osterinseln nach Neuseeland zu befahren (Abb. 4).

Die Beschreibungen und Stiche lassen die exotische Welt bildlich auferstehen. Die Autoren sprechen u.a. davon, dass die Eingeborenen sich mit den Sternen auskannten, aber die Methodik der Navi- gation blieb ihnen wohl verborgen, bzw. sie interessierten sich nicht dafür! Lesen wir auszugsweise, was zu Zeiten der Lili- enthaler Astronomen aus den Reisedo- kumentationen über die Polynesier zusammengetragen wurde, vornehmlich aus dem Raum des Karolinen-Archipels. Es wird zitiert aus: „Welt-Gemälde-Ga- lerie, Oceanien“, 2. Band – Polynesien, 1838, von Grégoire Louis Domeny de Rienzi: „Die Karoliner bilden eine Ges- amtheit von Völkerstämmen, welche durch die nämlichen Künste und Ge- wohnheiten, durch zwar verschiedene, aber in ihrem Grunde ähnliche mit der Dayasprache von Kalemantan (ein Teil von Borneo) oder Borneo nahe ver- wandten Dialekte, so wie durch große Handel- und Schifffahrtsbetrieb unter- einander verbunden sind. Sie sind friedliche und sanfte Völker, haben keinen Götzendienst, leben von den Gaben der Erde, ohne Haustiere zu besitzen und

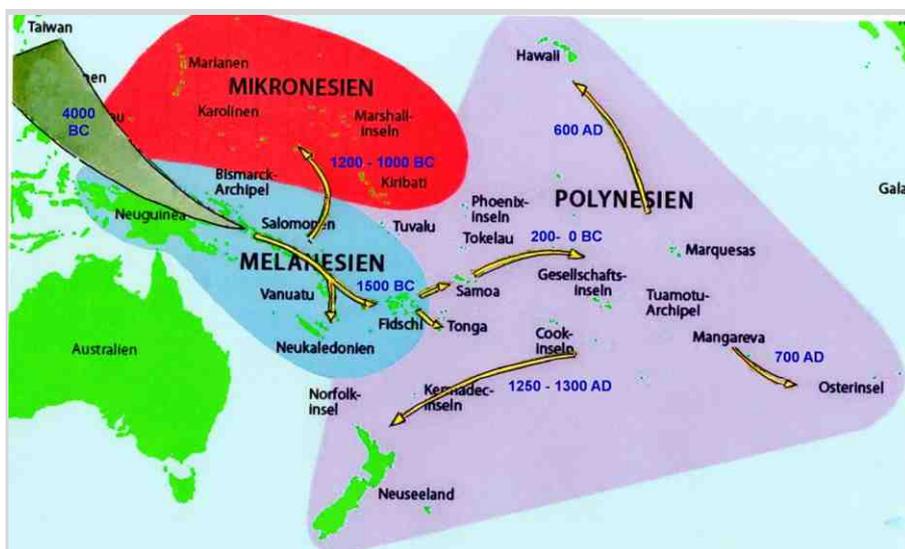


Abb. 3: Karte der Besiedlung Ozeaniens, Bild Leue.

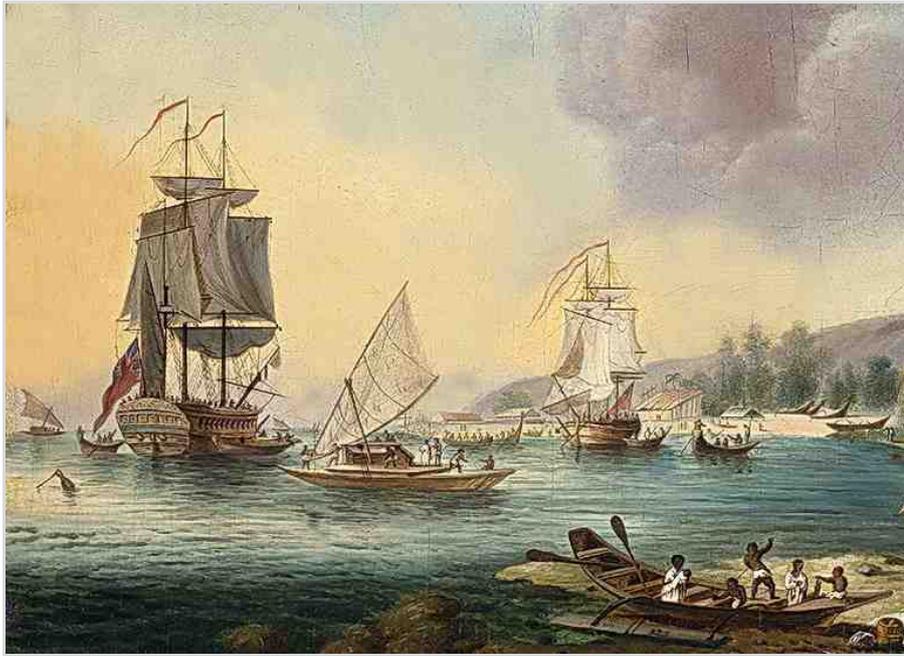


Abb. 4: Ausschnitt aus Gemälde, Cook auf Tahiti, gemeinfrei.

bringen Erstlinge der Früchte, von denen sie sich nähren, unsichtbaren Göttern bei. Sie erbauen kunstreiche Piroguen (Einbaumkanu), und machen mit Hilfe ihrer genauen Kenntnis der Passatwinde, der Strömungen und Gestirne weite Reisen.“ Zu ihrer Bekleidung heißt es u.a.: „Die Art, wie sie ihre Zeuge bereiten, ist von der im östlichen Ozeanien gebräuchlichen gänzlich verschieden, und zwar unbestreitbar davon, dass sie von einem Volke abstammen, bei welchem die Künste blühten; dies Volk könnte ebenso gut von indischer als mongolischer Rasse sein. Ihre kegelförmigen Hüte gleichen sehr viel den chinesischen, und man kann beinahe nicht umhin, zu glauben, sie hätten dieselben von ihnen entlehnt.“ (Abb. 5). Auch an Hand anderer Merkmale wird spekuliert, aus welchem Kulturkreis die Bewohner der Karolinen stammen könnten. Zu den Booten heißt es: „Die Piroguen, die Werkzeuge, sogar mehrere Gewohnheiten und Gebräuche und ebenso ihr äußeres Aussehen erinnern an die Insulaner des östlichen Polynesiens. Beide Piroguen haben auf einer Seite einen Balancier, sind mit einem dreieckigen Mattensegel versehen; ihr Hinter- und Vorderteil sind gleich; und wenn die einen ihre Piroguen mit erhabe-

nen Figuren, die anderen mit einem Firnis verzieren, wenn die einen zwei Piroguen zusammen binden, damit sie eine größere Anzahl von Kriegern fassen können, während die anderen sie so ausrüsten, dass sie weite Reisen unternehmen können: so werden wir offenbar den Grund der Verschiedenheit in den verschiedenen Richtungen suchen müssen, welche ihre Zivilisation genommen hat“.... „Die Seereisen der Karoliner sind wirklich bewundernswürdig! Außer einer großen Kühnheit, sogar Toll-

kühnheit, erfordern sie eine genaue Ortskenntnis. Die Insulaner bestimmen mit überraschender Genauigkeit die gegenseitige Lage aller Inseln ihres Archipels, wie wir aus mehreren Erfahrungen uns überzeugen konnten; was aber die Entfernungen betrifft, so sind ihre Angaben viel unbestimmter; wie denn alle Völker, die noch in der Kindheit der Zivilisation stehen (!!!!), dafür nur ein gewisses und veränderliches Maß, die Dauer der Reise, haben. Von Uleai nach Fais (Karolinen-Inseln) beträgt die Entfernung in gerader Linie 410 Meilen; bei gutem Winde rechnen sie zwei, und bei schwachem Winde drei Tagreisen; 4 Tage für die Rückfahrt, weil man lavieren (kreuzen) muss; von Mogmog (Mikronesien) fünf Tagreisen; von Uleai nach Namurrek 150 Meilen, zwei Tagreisen. Jede Entfernung unterhalb 50 Meilen wird für eine Tagreise gerechnet, wäre die eine auch zwei bis dreimal geringer als die andere. Unfälle sind weniger häufig, als man bei einer solchen Art von Schifffahrt erwarten sollte. Sie finden besonders in den Monaten statt, in welchen es keine Brotfrüchte gibt, und welche den Wintermonaten in der nördlichen Hemisphäre entsprechen. ... In dieser Jahreszeit („Winter“) gehen die Karoliner nur



Abb. 5: Insel mit Hütten unter dem Nachthimmel, Bild Leue.



Abb. 6: Pirogue mit „Kochtopf“, kolorierter Ausschnitt nach Rienzi, gemeinfrei.

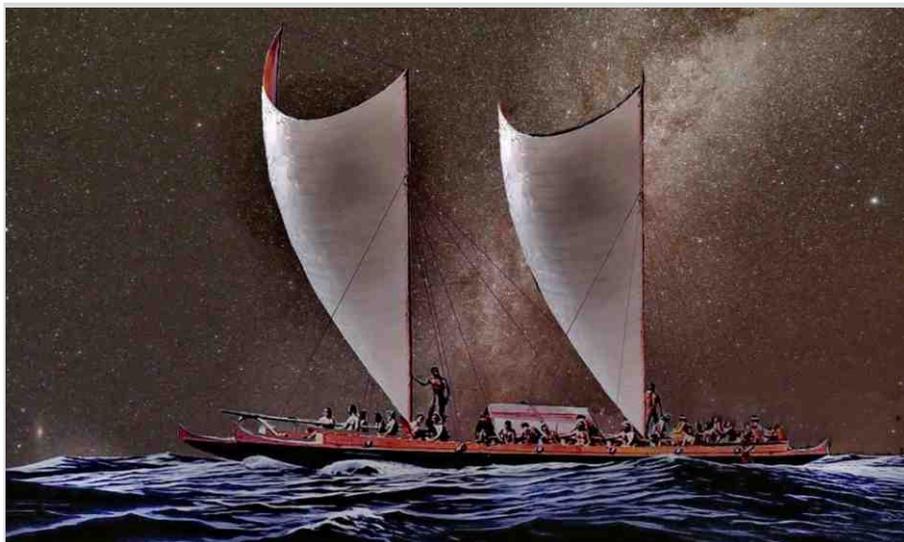


Abb. 7: Nachtfahrt eines Doppelrumpfbootes, Bild Leue.

auf großen Piroguen auf das Meer, im Sommer aber mit kleineren, welche höchsten 4 Menschen fassen. Für ihre Fahrten wählen sie beständiges Wetter und Mondschein. Nachts steuern sie nach den Sternen und dem Monde, bei Tag nach der Sonne. Bedeckt sich der Himmel mit Wolken, so richten sie sich nach dem Winde, bis sich das Wetter wieder aufhellt, hiebei verirren sie sich oft. Sie haben keine sicheren Vorzeichen für das Wetter, stattdessen aber Zauberer, welche durch Singen und Schütteln eines an einen Stock gebundenen Grasbündels die Wolken zerstreuen können.“ ... „Ihre Mundvorräte bestehen in frischen und

gegorenen Brotfrüchten (Huro) und in jungen Kokosnüssen. Das Huro nehmen sie nur für den Fall mit, dass sie sich verirren und auf eine Insel verschlagen werden sollten, wo es keine Brotbäume gäbe; denn ihr Vorrat an frischen Brotfrüchten ist für die ganze Dauer der Reise berechnet. Wenn sie diese kochen wollen, stellen sie mitten in die Pirogue mit Sand gefüllte Körbe, in welchen sie Feuer anzünden (Abb. 6). Sie nehmen nur wenig Süßwasser in Kokosnussschalen mit. Die Piroguen haben weder Maste, noch Raaen im Vorrat; ihre Mattensegel sind so stark, dass eher die Raa brechen würde, als das Segel zerrisse. Bei heftigen

Winden machen sie das Segel kürzer..... Auf kurzen Reisen legen sie sich niemals zum Schlafen nieder; dauert die Fahrt einige Tage, so schlafen sie, auf kleinen Piroguen je einer, auf großen je zwei, aber nie mehr, unter dem Dache, das den Balancier bedeckt. Das Steuern der Pirogue erfordert eine ununterbrochene Aufmerksamkeit. Ihre Häuptlinge sind gewöhnlich die ersten Piloten; darum nannten sie auch, wenn sie sich auf europäische Weise ausdrücken wollten, ihre Häuptlinge Pulot (Pilote).“ Die archäologischen Forschungen der Neuzeit mit der Rekonstruktion von Doppelrumpf-Katamaranen und die damit durchgeführten Fahrten haben bewiesen, dass Annahmen und Untersuchungen und zum Teil die Überlieferungen aus der Zeit der Entdeckungen richtig waren und man heute zuverlässig sagen kann, wie es zur Besiedlung des Pazifikraumes mit seinen ca. 30.000 Inseln gekommen ist. Die Bewohner Ozeaniens und ihre Regierungen haben die Untersuchungen z.T. initiiert und finanziert. Für sie ist das Wissen um die genialen und wagemutigen Taten ihrer Vorfahren heute ein Teil ihrer nationalen Identität. Die Kombinationsgabe, aus der Analyse der Sternbeobachtungen über lange Zeiten, der Beobachtung und Auswertung diverser Randerscheinungen, wie z.B. Strömungen und Wellengang etc., eine praktische Anwendung zum Navigieren ihrer Schiffe zu machen, ist eine beinahe unglaubliche Leistung. Und das alles ohne Handy und Internet!!! Und die Boote waren im Grunde genommen Hightech-Geräte: Schnelle und ausbaufähige Schiffe mit schlanken Körpern, im Querschnitt herzförmig und poliert, effektive Segel (Krebscherensegel) und Segeltechniken, Doppelrumpfboote, die heute bei Regatten nicht mehr wegzudenken sind. Sie konnten mehrere hundert, für Langstreckenturns 40 bis 50 Personen befördern (Abb. 7). Man kann sie getrost ein „Gesamtkunstwerk“ der „Nomaden der

Meere“ nennen, wirft man damit auch ernst gemeinte Fragen nach einer (oberflächlichen) Beurteilung der mentalen und kognitiven Fähigkeiten unserer Vorfahren generell auf. Die in ca. 2000 Jahren entwickelte Seerorientierung konnte nur vervollkommen werden, weil sich das bestehende Gesellschaftssystem im Laufe der Zeit nicht wesentlich verändert hat. Wissenschaftliche Methodik, wie wir sie aus Europa kennen, war den Polynesiern als Steinzeitkultur nicht bekannt. Jedoch, die Art der Navigation musste besser sein, als die bestehende Entwicklungsstufe, denn sonst hätte es die Besiedlung nie gegeben! Sie verschwand fast vollständig mit der Übertragung europäischen Kulturgutes im 17. bis 19. Jahrhundert. Und so war es schwierig, sie für die Expeditionen in den Jahren 1976 neu zu beleben, um die ersten praktischen Nachweise durchzuführen: Die Hoku-le'a-Expedition verlief von Hawaii nach Tahiti (3. Mai bis 3. Juni) und zurück (5. Juli bis 25. Juli). Bei der Rediscovery-Reise – Voyage of Rediscovery (1985 - 1986) – fuhren die Boote von Tahiti mit Zwischenstopp auf Rarotonga (Cook-Is.) nach Aotearora (Neu Seeland); zurück nach Tonga, Samoa, Cook-Is. nach Tahiti. Von dort aus zu den Marquesas-Inseln und weiter nach Hawaii. Gesamte Strecke ca. 16.000 Seemeilen! Die Fahrt war nicht nur der Gegenbeweis zu der von Heyerdal aufgestellten Hypothese, dass Polynesien wegen der Winde und der Strömungen nur vom amerikanischen Kontinent aus besiedelt worden sei, sondern weil dabei auch verschiedene Sternmuster für die Navigation zur Anwendung kamen. Im Jahre 1995 segelten 6 Kanus aus unterschiedlichen Herkunftsinseln unabhängig voneinander von der Marquesas-Insel Nukukiva über 2200 Seemeilen nach Hawaii und zurück. Das Projekt unter den Namen Na 'Ohana (Hinweg) und Holo Moana (Rückweg) diente vornehmlich dem Nachweis der

besiedelt worden sei (Abb. 8 und Abb. 9). Die Migration der Menschen in den pazifischen Raum war nur mit Schiffen möglich, die für weite Strecken auch seefähig waren. Mit der Zeit entwickelten sich zwei Hauptgruppen, die zwar regionale Unterschiede im Design hatten, aber grundsätzlich Einfach- oder Zweifachrumpfboote waren. Sie waren für drei Verwendungszwecke gebaut worden: Fischfang, weite Reisen und den Krieg. Das „vaa“ war ein schmales Ausleger-Kanu zum Paddeln, auch als Piroge oder Pirogue bekannt. Das „vaa motu“ und das „tira“ waren zum Fischen und für kurze Fahrten gedacht und mit einem Segel ausgestattet. Die Doppelrumpfboote

„tipairua“ oder „pala“ mit einem oder mit zwei Segeln benutzte man für Langstreckenturns; das „pali tamai“ war ein Kriegskanu, ausschließlich zum Paddeln. Nicht nur der Rumpf war optimiert worden im Laufe der Jahrhunderte, auch besondere Segel und die Segeltechnik wurden immer mehr verfeinert. So konnte man mit dem dreieckigen vom Bug bis zum Heck reichende Segel hart am Winde gefahren werden. Vier Strich gegen den Wind, das sind ca. 45 Grad erlaubten mit dem auf Tonga und Fiji üblichen Reiseboot „tongiaki“ (Abb. 10) auch bei ungünstigem Wind Fahrten zurück an den Ausgangspunkt der Reise. Gesteuert wurden die Schiffe mit Pad-

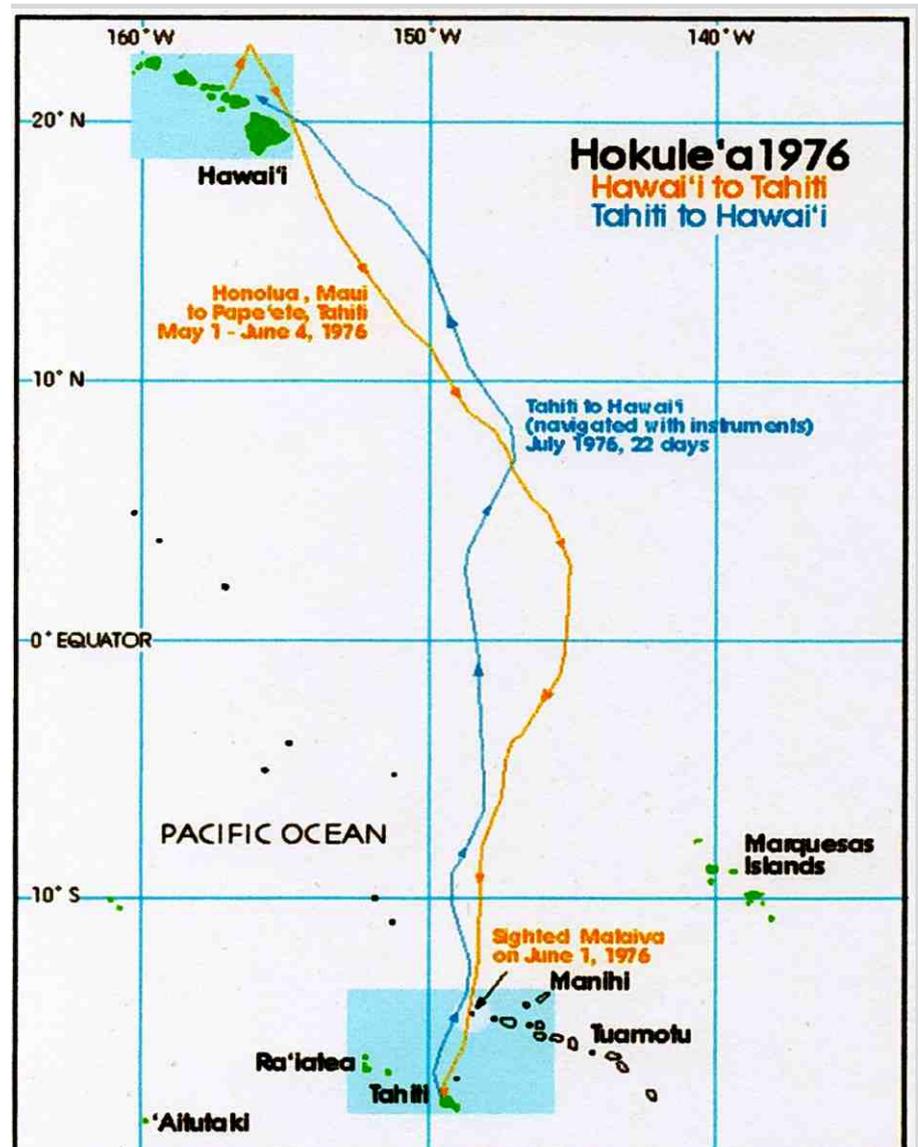


Abb. 8: Karte der Experimentalfahrten 1976 (Hokule'a).

Abb. 8, 9 & 13: The Lionhearts of the Pacific, www.math.nus.edu.sg

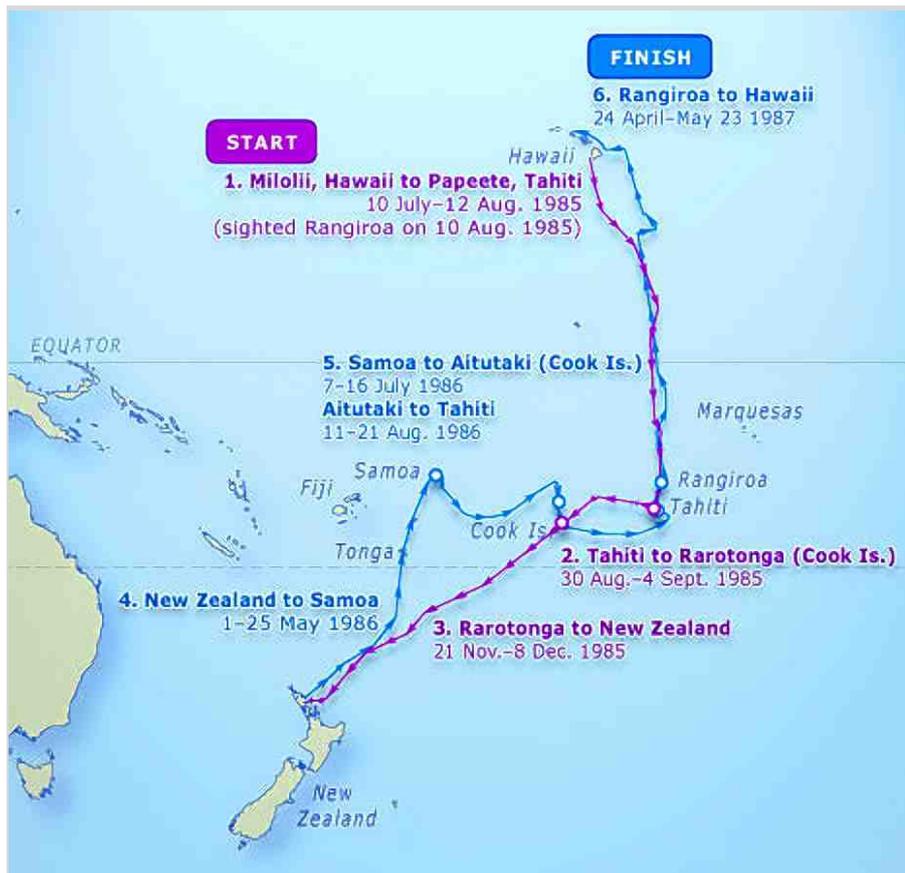


Abb. 9: Karte der Experimentalfahrten 1985/87 (Discovery).

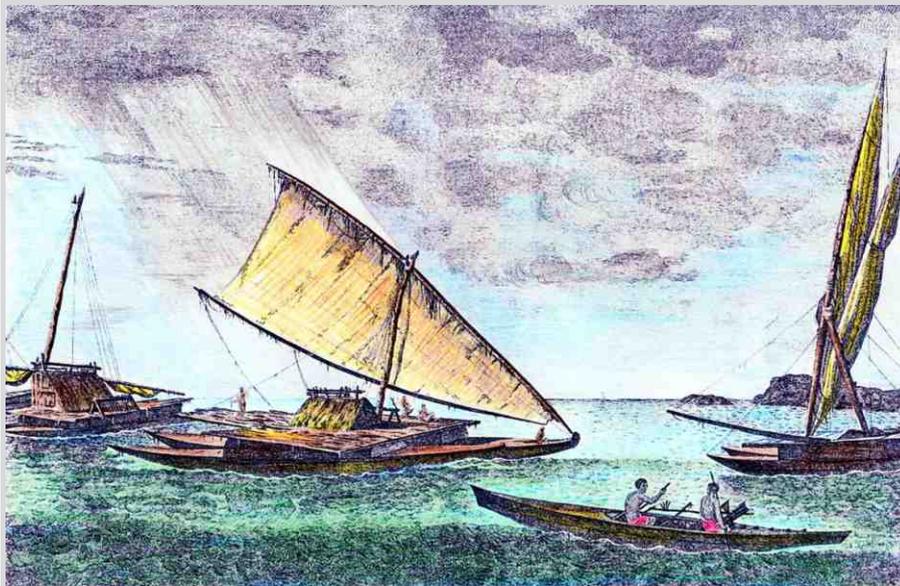


Abb. 10: Pirogue (tongiaki) der Karolinen-Inseln, koloriert, nach Rienzi, gemeinfrei.

deln, die zwischen den Rümpfen am Schiffskörper befestigt waren. Im Internet kann detailliert über die verschiedenen Bootstypen und ihre Merkmale nachgelesen werden.

Welchen Stellenwert die Boote hatten wird reflektiert, indem der Bau der Boote ohne alle Metallwerkzeuge eine religiöse Angelegenheit war. Und jede Reise erst

mit dem Segen des Meeresherrn „kanaloa“ und dem für Wetter, Wind und Wellen zuständigen „la'amaomao“ unternommen wurde. Die Katamarane waren mit 16 bis 19 Stundenkilometer – wie James Cook beschrieb – zwei bis dreimal schneller als die Schiffe der europäischen Entdecker. Mit letzteren änderte sich im 17./18. Jahrhundert die Lebenssituation

der Inselbewohner zum Teil dramatisch. Sie starben in großer Zahl an eingeschleppten Krankheiten, für die sie keine natürliche Abwehr entwickeln konnten. Sie wurden christianisiert, lernten Lesen und Schreiben und entfernten sich immer mehr von ihrer Lebensweise. Das über Generationen mündlich weitergeleitete Wissen, ihre Traditionen und Mythen verkümmerten und wurden vergessen.

Als 1970 der Nachbau eines Doppeltrumpfbootes vor der Vollendung stand, hatte man als Navigator einen Mann, Mau Piailug, von der zu Micronesien gehörenden Insel Satawal gefunden, ohne den man die Expedition, das Schiff mit Hilfe der traditionellen Navigation an seinen Bestimmungsort zu bringen, wohl nie hätte durchführen können. Es war ein Glücksfall! Er hatte bei seinem Großvater gelernt, um das Schiff auf dem Sternpfad von Hawai'i nach Tahiti über eine Strecke von ca. 2000 km zu führen. Das Doppeltrumpfkano erhielt den Namen Hokule'a nach dem Stern Alpha Bootes = Arcturus, der als Zenitstern der Insel von seinen Urahnen zugeordnet worden war. Das Unternehmen wurde ein glänzender Erfolg, obwohl die Strecke navigatorisch eine Herausforderung darstellte. Der Meridian von Tahiti liegt hunderte von Meilen ostwärts als der von Hawai'i. Es war eine Nord/Südtour; keine „leichtere“ von Ost/West (oder umgekehrt). Passatwinde und Strömungen variierten entlang der Strecke, kamen aus unterschiedlichen Richtungen mit eingelagerten Flautenzonen. Ca. 17.000 Menschen erwarteten das Boot als es nach 34tägiger Fahrt im Hafen von Pape'ete auf Tahiti einlief (Abb. 11). Die polynesischen Navigation ist ein komplexes Verfahren! Abgesehen von den vielen Einflussfaktoren (Wasser, Wind, Strömungen, Wellen, etc.), die nur erwähnt werden sollen und die nichts mit der astronomischen Komponente zu tun haben, gelingt ein Verständnis nur, wenn



Abb. 11: Replik eines Doppelrumpfbootes (Hokule'a), gemeinfrei.

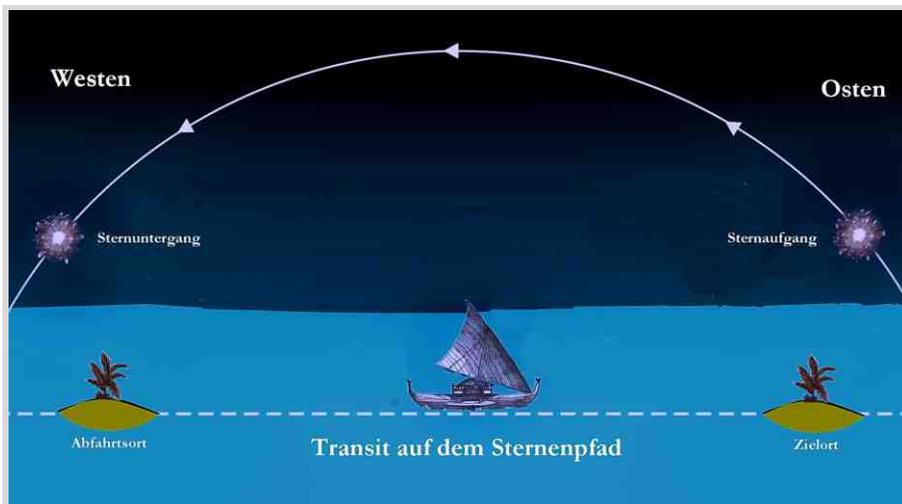


Abb. 12: Kaveinga-Prinzip, Bild Leue.

man sich die Szenerie bildlich vorstellen kann: Wissenschaftlich gesehen kannten die Polynesier nur das Horizontsystem: Azimut (Parallelkreise zum Horizont) und die Höhe. Sie richteten den Kurs des Schiffes nach einem Stern aus, welcher in der Zielrichtung auf- oder untergeht. Das gelingt am besten, wenn sich dieser noch dicht über dem Horizont befindet. Steigt er im Laufe der Zeit infolge der Erddrehung höher, muss man einen neuen Stern wählen. Die Methode der Navigation auf

dem sog. Sternenpfad nannten sie „kaveinga“ (Abb. 12). Am Tag benutzte man auch die Sonne oder zu der Nacht auch den Mond. Feste Punkte sind dabei eigentlich nur die Auf- und Untergänge im Osten oder Westen. Polynesien und die Archipel liegen ja in den Tropen, d.h. in Äquatornähe, in der zu den März- und September- Äquinoktien die Sonne exakt im Ost/Westpunkt auf- oder untergeht. Zum Mittag läuft sie durch den Zenit als Schnittlinie zum Nord-Südmeridian; im

Juni- und Dezember- Solstitium nördlich oder südlich vom Himmelsäquator. Sie positioniert sich damit gegenüber dem Sternenhintergrund um die Ekliptik herum. Das und die tägliche Verschiebung der Auf- und Untergangszeiten von 4 Minuten kannten die Navigatoren, so dass die Sterne die eigentlich exakten „Positionsmesser“ waren. Aber die scheinen halt nur in der Nacht, wenn überhaupt! Das Revolutionäre war, dass die Inseln an die Sterne „angekoppelt“ wurden. D.h. für jede Region (Archipel/Insel) gab es spezielle Auf- und Untergangsterne, die zu bestimmten Zeiten als Zenitsterne über den Inseln standen. Das waren der Sirius (A'A) z.B. für Fiji und Tahiti, Arcturus (Hokule'a) für Hawaii. Das System nennt man „star compass“, auf dem die Sterne auf dem Horizont „markiert“ wurden. Zur Erklärung und „Schulung“ benutzte man Muscheln, die im Kreis verlegt wurden (Abb. 13).

Beim Segeln musste der Navigator den Kompass jedoch im Kopf haben! So war es nötig, drei bis 400 Koppelsterne mit den angestrebten Zielen korrelieren zu können. Sie kannten auch Himmelsrichtungen wie wir heute und unterteilten die Viertel, bis zu ca. 32 Punkten, die sie mit direkten oder am nächsten stehenden Sternpositionen verbanden.

Nun liefen ja die wenigsten Fahrten entlang der scheinbaren Sternenbahnen von Ost nach West sondern schräg zu ihr oder sogar unter max. 90 Grad von Nord nach Süd oder umgekehrt. So lange eine Referenzinsel in der Nähe war, konnte man die Sichtlinie über diese mit horizontnahen Sternen jenseits der Insel koppeln und anhand der veränderten Winkel während der Fahrt oder auch durch die Deklinationsveränderung des Sterns in Relation zur Fahrtrichtung dieselbe anpassen. In Zonen oberhalb und unterhalb des Äquators kamen dazu der Polarstern (Hök pa'a) oder das Kreuz des Südens (Hānaiakamalama) in Frage, die entweder über dem Horizont stiegen

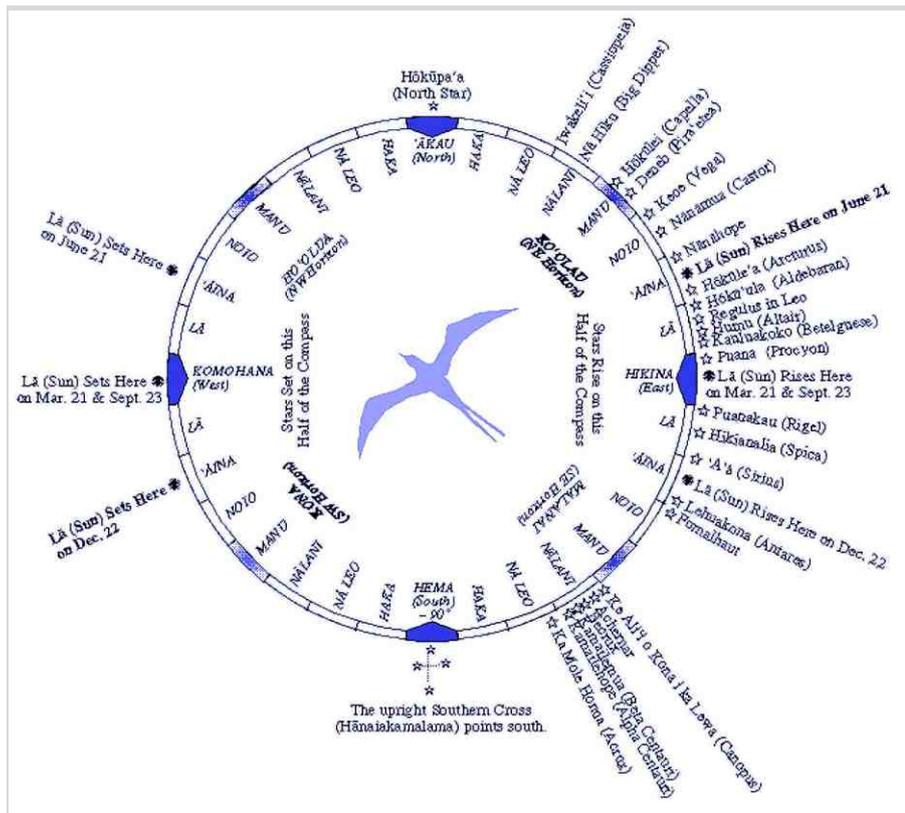


Abb. 13: Sternen- Kompass der Karolinen-Inseln.

oder unter ihm verschwanden; je nachdem in welcher Richtung man fuhr. Während einer Nord/Südfahrt wusste ein erfahrener Navigator bei der Kenntnis der Deklination eines Sternes mit der gekoppelten geografischen Breite des Zielortes, ob er sich diesem nähert oder von ihm entfernt. So gab es viele astronomische Hilfsmittel, um die Fahrt eines Bootes in die gewünschte Richtung zu bringen. Es wurden reale Gegenstände mit Sternbildern verbunden, wie z.B. das Kreuz des Südens (Abb. 14).

Solange man durch ein Archipel segelte, unterteilte man die Reise in einzelne Segmente (ähnlich der Koppelnavigation der Europäer). Man verband Referenz-Inseln mit den jeweilig passenden Sternen und der Übergang von einem solchen „Element“ zu dem nachfolgenden wurde gefühlsmäßig angeglichen, selbst wenn man die Insel nicht direkt zu Gesicht bekam. Wichtig war nur zu wissen, wie das Boot zwischen den Segmenten zu navigieren war. Auch hatten die Schiffe an der Reling Markierungen zur Feinausrichtung

gegenüber den Himmelsrichtungen. Bei Schlechtwetter wurde das schon schwieriger und man nutzte die natürlichen Navigationshilfen wie Wind, Landmarken, Wellengang- und muster, Vogelflug, fliegende Fische etc., die hier nur vollständiger halber erwähnt werden und ein Kapitel für sich sind.

Nicht alles ist verstanden, so wie z.B. die

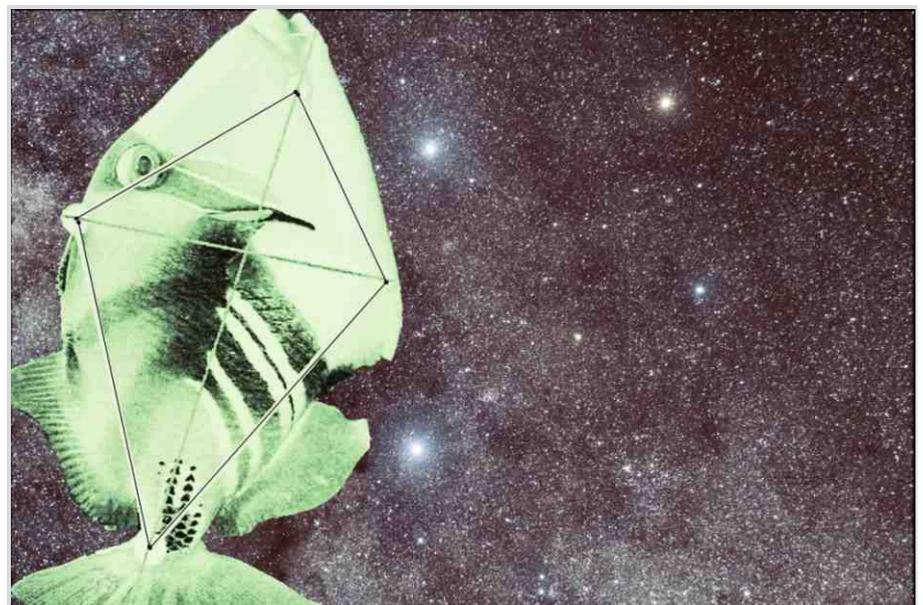


Abb. 14: Drücker-Fisch als Kreuz des Südens, Bild Leue.

sog. Stabkarten (Abb. 15), die einzigen bildlichen Dokumente der polynesischen Navigation, so wie auch die Fragen nicht beantwortet werden können, wie die Inseln überhaupt besiedelt worden sind. In den Archipelen, die relativ dicht beieinander liegende Inseln und Eilande haben, ist das sicher keine Frage, weil bei einer Umkehr der Ausgangspunkt relativ sicher wieder erreicht werden konnte. Aber bei Langstreckenturns, wie zum Beispiel zu den Osterinseln oder nach Hawai'i, wusste man ja ausgangs nicht, dass sich in der Zielrichtung eine Insel befinden könnte! Und die Schiffe mussten ja auch wieder den Weg zurück fahren, sonst wäre es nicht zu den umfangreichen Besiedlungen gekommen! Alles verstanden? Ich auch nicht!

Immerhin genügte das heutige Wissen, um die Experimentalschiffe auf ihre langen Reisen zu schicken. Und sie kamen auch alle wieder zurück! Inzwischen kann man als Tourist Fahrten buchen, bei denen das so faszinierende Navigationssystem zur Anwendung kommt. Und noch heute fährt die überholte und modernisierte Hokule'a auf allen Weltmeeren und kündigt von den besten Seefahrern, die jemals auf dieser Erde gelebt haben.

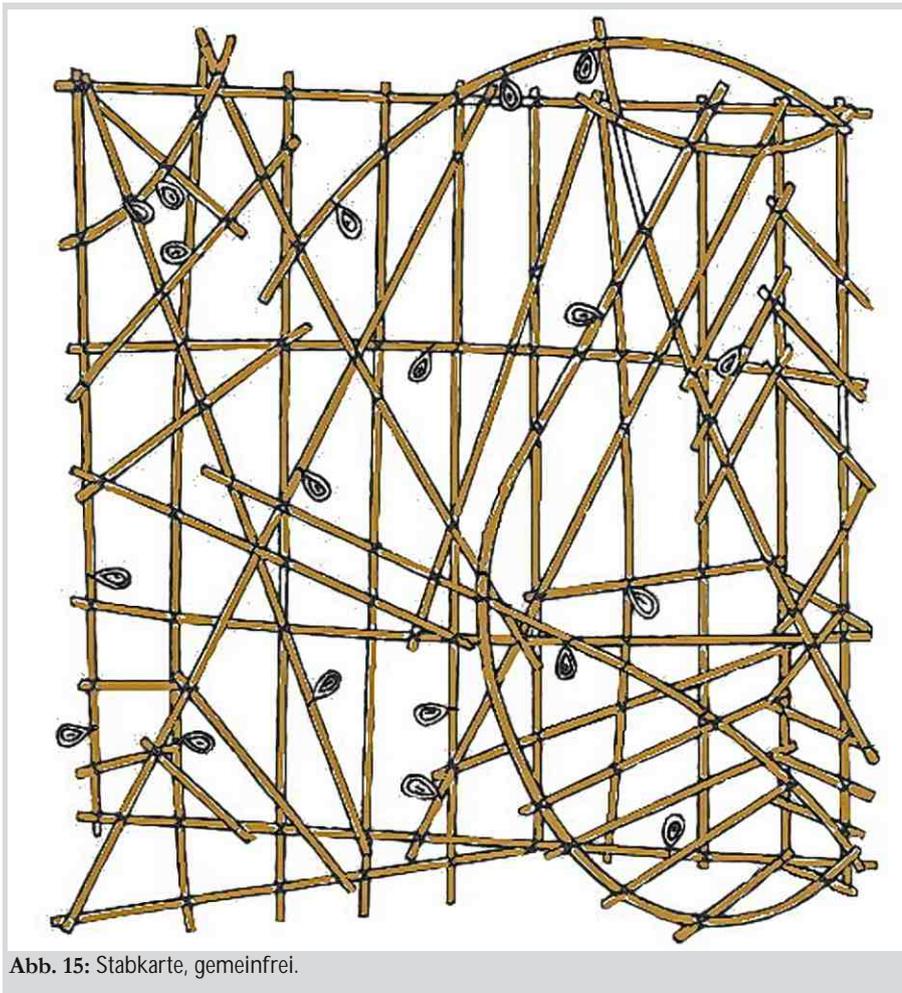


Abb. 15: Stabkarte, gemeinfrei.

EIN WENIG SATIRE:



Telescopium 2018: Auch Baumängel haben bei uns Tradition. Bild: H.-J.Leue.

Impressum

„Die Himmelpolizey“

ist die Mitgliederzeitschrift der Astronomischen Vereinigung Lilienthal e.V. (AVL). Sie erscheint alle drei Monate. Sie wird in Papierform und online unter www.avl-lilienthal.de veröffentlicht.

Der Name der „Himmelpolizey“ leitet sich von den 24 europäischen Astronomen ab, die im Jahre 1800 auf die gezielte Suche nach dem „fehlenden“ Planeten zwischen Mars und Jupiter gingen. Entdeckt wurde letztendlich der Asteroidengürtel, von dem geschätzt wird, dass er bis zu 1,9 Millionen Mitglieder enthält.

Einer der Gründer war Johann Hieronymus Schroeter, der hier in Lilienthal eines der größten Teleskope seiner Zeit betrieb. In Anlehnung an ihn und die grandiose Geschichte der ersten Lilienthaler Sternwarte trägt diese Zeitschrift ihren Namen.

Mitarbeiter der Redaktion

Alexander Alin

E-Mail: hipo@avl-lilienthal.de

Redaktionsschluss für die nächste Ausgabe ist der **28. Februar 2019**. Später eingeschickte Artikel und Bilder können erst für spätere Ausgaben verwendet werden. Die Redaktion behält sich vor, Artikel abzulehnen und ggf. zu kürzen. Namentlich gekennzeichnete Beiträge geben nicht zwangsläufig die Meinung der Redaktion wider. Durch Einsendung von Zeichnungen und Photographien stellt der Absender die AVL von Ansprüchen Dritter frei.

Verantwortlich im Sinne des Presserechts ist Alexander Alin, Hemelinger Werder 24a, 28309 Bremen.

ISSN 1867-9471

Nur für Mitglieder

Erster Vorsitzender

Gerald Willems.....(04792) 95 11 96

Stellv. Vorsitzender

Dr. Kai-Oliver Detken.....(04208) 17 40

Pressereferat

N.N.....

Schatzmeister

Jürgen Gutsche.....(0421) 25 86 225

Schriftführung

Jürgen Ruddek.....(04298) 20 10

Sternwarte Würdren

Ernst-Jürgen Stracke.....(04792) 10 76

Redaktion der Himmelpolizey

Alexander Alin.....(0421) 33 14 068

AG Astrophysik

Dr. Peter Steffen.....(04203) 93 43

Deep Sky-Foto-AG

Gerald Willems.....(04792) 95 11 96

Internetpräsenz und E-Mail-Adresse der AVL:
www.avl-lilienthal.de; vorstand@avl-lilienthal.de

37. BOCHUMER HERBSTTAGUNG (BoHeTa) Über Remote-Sternwarten und Gammastrahlen-Pulsare

VON DR. KAI-OLIVER DETKEN, Grasberg

Die Bochumer Herbsttagung (BoHeTa) [1] fand erneut an der Ruhr-Universität Bochum Anfang November statt. Es wurde dabei wieder ein interessanter Mix aus Reiseberichten, Anwendererfahrungen und aktueller Forschung vermittelt. Etwas verwirrend war der erneute Wechsel zu einem anderen Hörsaal, da die Universität gerade große Umbaumaßnahmen für ihre 40.000 Studenten vornimmt. Daher schafften es wohl nicht ganz so viele Teilnehmer wie gewohnt die Veranstaltung zu besuchen. Trotzdem hat die BoHeTa inzwischen überregional Aufmerksamkeit erregt, da sie zusätzlich im Deutschlandfunk vorgestellt wurde [2]. Als thematische Schwerpunkte ließen sich Remote-Sternwarten und Gammastrahlen-Pulsare in diesem Jahr ausmachen. Grund genug mit der AVL-Gemeinde Bochum wieder einmal einen Besuch abzustatten (siehe Abbildung 1). Dabei wurde nicht nur die Rekordteilnahme von neun Personen erreicht, sondern zum dritten Mal hintereinander ein eigener Vortrag präsentiert.



Abb. 1: Traditionelle Rast bei der Anfahrt zur BoHeTa bei eigenem Kaffee und Brötchen.

Den Anfang machte die Remote-Astronomie von Stefan Korth, der im Rheinland wohnt und unter starker wie er es nennt Lichtverschmutzung zu kämpfen hat. Er betreibt das Hobby Astronomie bereits seit 1983 und stieg 1994 in die CCD-Astrofotografie ein. Nachdem er auch beruflich damit zu tun hatte, kam ein Sättigungseffekt auf, wodurch eine längere Pause entstand. Hinzu kam das schlechte Wetter und die zunehmende Lichtverschmutzung in seiner Wohngegend. Daher entdeckte er die Remote-Astronomie von iTelescope.net [3] für sich, bei der man hochwertige Ausrüstung in großer Auswahl mieten kann.

Der Betreiber besitzt vier Standorte weltweit, so dass auch Bilder von der Südhälfte (Australien) möglich sind. Die Bedienung wird über entsprechende Eingabemaschinen mittels Browser vorgenommen. Trotzdem kann es auch hier Probleme geben, die vom Wetter über die Auslastung der Geräte bis hin zu technischen Schwierigkeiten gehen können. Es überwiegen für ihn aber die neuen Möglichkeiten, die ihn unabhängig von den Bedingungen zu Hause machen. Während des Vortrags wurden dann auch einige Bildbeispiele stolz gezeigt, die in dieser Tiefe wohl nur Remote erreichbar sind. Wobei sich der Referent bei seinen

Aufnahmen auf wenige Bilder mit Einzelbelichtungen von 600 s verlässt, die mit einer monochromen Kamera aufgenommen werden. Daher reichen ihm auch reine s/w-Aufnahmen, da bei ihm nicht die Bildverarbeitung im Hauptfokus steht, sondern die Himmelsobjekte selbst.

Der Reisebericht des anschließenden Vortrags wurde Rainer Sparenberg gehalten, der gerne Astro-Exkursionen unternimmt und dabei immer wieder hervorragende Bilder erstellt. Das war auch dieses Mal nicht anders, als über Island und Norwegen berichtet wurde. Das Thema kann man sich bei diesen Ländern natürlich leicht vorstellen: es ging um Polarlichter. Bei der Planung sollte man sich dabei nicht nur auf Polarlichter fokussieren, wie der Referent meint, sondern auch Landschaftsaufnahmen mit einplanen, da das Wetter nicht immer mitspielt und dadurch leicht Frust entstehen könnte. Eine solche Reise sollte man daher unabhängig von etwaigen Sonnenaktivitäten planen und einfach losfahren. Kurz nach Vollmond ist dafür in jedem Fall die beste Zeit. Ein lichtstarkes Objektiv mit Blende 1,4 ist zu empfehlen sowie ein Stativ und Fernsteuerung der Kamera (Timer) für die Aufnahmen. Dann sind Kurzbelichtungen von 2-5 Sekunden bei ISO-Empfindlichkeit von 6400 ASA möglich, die das Polarlicht fast in Echtzeit einfangen.

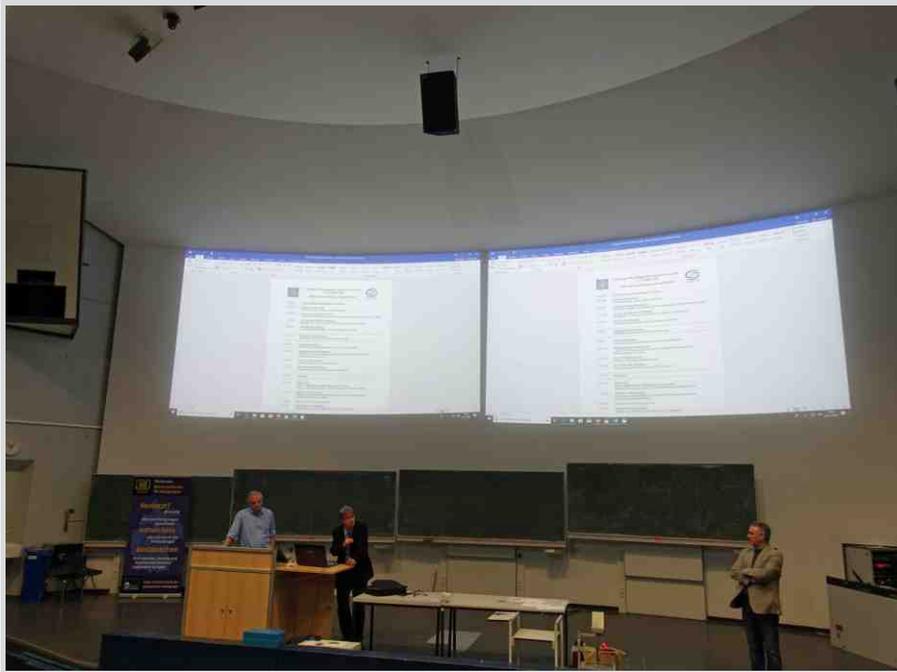


Abb. 2: Eröffnung der BoHeTa durch Peter Riepe mit Rainer Sparenberg und Prof. Dr. Ralf-Jürgen Dettmar

Selbst Panoramaaufnahmen lassen sich in ruhigen Phasen belichten, wie eindrucksvoll gezeigt werden konnte (siehe Abbildung 3). Beide Länder haben auf jeden Fall viel zu bieten. Es sollte in Norwegen nur eingeplant werden, dass man hier viel länger unterwegs ist, was aufgrund der Fjorde nicht anders machbar ist, und dass dort Lichtverschmutzung bereits in kleineren Ortschaften in Kauf genommen werden muss. Denn in Norwegen

kostet der Strom, im Gegensatz zum Alkohol, aufgrund der vielen Erdölförderungen so gut wie nichts.

Im Anschluss daran ging es wieder um Remote-Sternwarten. Dieses Mal berichtete Dr. Franz-Josef Hamsch, der in Belgien lebt, über seine Arbeiten, die er unter dem Titel Remote Observatory Atacama Desert (ROAD) zusammenfasst. Er kam über sog. Pretty Pictures zur wissenschaftlichen Betrachtung sei-

ner fotografierten Himmelsobjekte, was durch einen Gammastrahlenausbruch im Jahr 2003 ausgelöst wurde. Seitdem interessiert er sich speziell für die Beobachtung veränderlicher Sterne (siehe Abbildung 4) und arbeitet inzwischen weltweit mit Profiastronomen auf diesem Gebiet zusammen. Zuerst wurde versucht in Belgien eine eigene Sternwarte aufzubauen, was aber der Lichtverschmutzung zum Opfer fiel, da dort selbst die Autobahnen beleuchtet werden, wie er feststellte. Danach wurde eine Remote-Sternwarte in Mexiko mit zwei Amerikanern zusammen genutzt, die aber ebenfalls kein optimales Wetter bot. Selbst Namibia, nach einigen Besuchen der internationalen Amateursternwarte (IAS) [4], konnte die gehobenen Ansprüche nicht zufriedenstellen. In der Atacama-Wüste in Chile fand man hingegen den optimalen Platz bei SPACEOBS [5]. Hier können diverse Teleskope geliehen werden, die auf hochwertigen ASA-Montierungen stehen, und rund 320 Nächte pro Jahr zum Einsatz kommen können. Der Referent nutzt diese Chance ausgiebig und steuert ca. 50 Sterne pro Nacht an. Im Vortrag wurden sowohl Bilder, als auch wissen-



Abb. 3: Panoramaaufnahme von Rainer Sparenberg in Norwegen.

schaftliche Arbeiten zu Weißen Zwergen, Zombie-Sternen, Supernovae, helle blaue Veränderliche etc. vorgestellt. Die Ergebnisse von Hamsch werden oftmals von größeren Sternwarten (u.a. das Gran Telescopio Canarias auf La Palma) überprüft und bestätigt. So konnten Hochgeschwindigkeitsbeobachtungen in verschiedenen Wellenlängen vorgenommen und Doppelsternsysteme ausgemacht werden. In den wissenschaftlichen Beiträgen taucht dann das kleine ROAD auf, allerdings mit den meisten Beobachtungsnächten, wie der Referent mit einem gewissen Stolz erwähnte. Um diese Beobachtungen vornehmen zu können, muss man quasi permanent in den Nachthimmel sehen können, was durch die Remote-Sternwarte ermöglicht wird. So zog eine sehr detaillierte Zeitreihenanalyse eines Sterns große Aufmerksamkeit auf sich, wodurch der Referent inzwischen sogar zu Konferenzen der Profiastronomen eingeladen wird.

Dazu passte der Vortrag von Peter Bressler, der einem Vierfach-Quasar auf der Spur war (siehe Abbildung 5). Im Februar diesen Jahres wurde ein Objekt J014709+463037 im Sternbild Andromeda beobachtet, welches von Pan-STARRS (Panoramic Survey Telescope And Rapid Response System) [6] auf Hawaii entdeckt wurde. Es stellte sich heraus, dass es sich dabei um einen Quasar handelte (Spitzname: Andromedas Fallschirm), der eine Entfernung von 11 Mrd. Lichtjahren besitzt! Das zog auch die Aufmerksamkeit des Referenten auf sich, weshalb Fachartikel gelesen und weitere Recherchen angestellt wurden. Quasare sind die leuchtkräftigsten Objekte im Universum, die von dem Hubble-Teleskop seit 1996 bereits fotografiert wurden. Dabei können Gravitationslinseneffekte Quasare größer erscheinen lassen, wodurch auch Mehrfachbilder erzeugt werden können. Dies wurde in einem schönen Beispiels anhand eines Weinglases im Wohnzimmer des Referenten an-

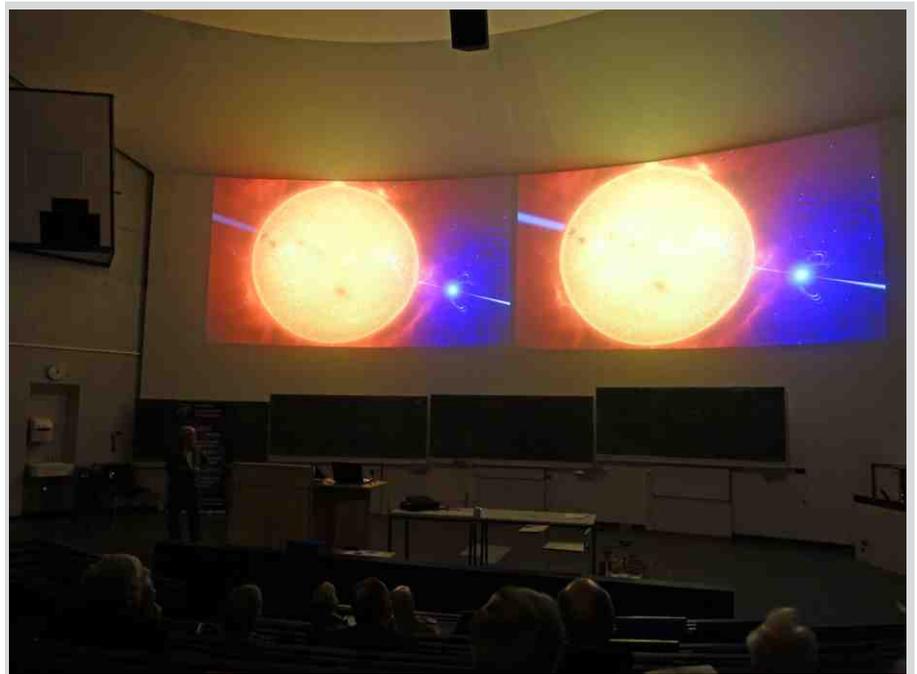


Abb. 4: Veränderliche Sterne in künstlerischer Darstellung beim Vortrag von Dr. Franz-Josef Hamsch



Abb. 5: Peter Bressler war einem Vierfach-Quasar auf der Spur

schaulich bildlich demonstriert. Mit dem eigenen Equipment, einem Schmidt-Cassegrain-Teleskops des Typs Celestron C8 und einer ASI290-Kamera von ZWOptical wurde der Vierfachquasar nach den Recherchen nun ebenfalls abgelichtet und konnte in recht hoher Auflösung dargestellt werden. Die Aufnahme war mit der von Pan-STARRS durchaus vergleichbar. Die Strukturen ließen sich damit ebenfalls erkennen, so dass eine Veröffentli-

chung in „Sterne und Weltraum“ diesen Erfolg noch einmal krönte. Damit konnte Bressler nachweisen, dass selbst solche Herausforderungen von Hobby-Astronomen bewältigt werden können.

Wie man hingegen wesentlich nähere Objekte wie den Mond hochauflösend aufnehmen kann, berichtete Rolf Hempel (siehe Abbildung 6). Dafür wurde ein eigenes Programm entwickelt, welches den Namen MoonPanoramaMaker [7]



Abb. 6: Vorstellung der Software MoonPanoramaMaker durch den Entwickler Rolf Hempel.

AVL unterwegs

besitzt. Ziel war es, die maximale Auflösung des verwendeten Teleskops zu erreichen, indem Panorama-Bilder angefertigt werden. Dabei sind schnelle CMOS-Kameras die beste Alternative für Lucky Imaging. Bei der hochauflösenden Mondfotografie sind dabei hohe Genauigkeitsanforderungen zu beachten. So ist die Montierungsdrift zu berücksichtigen und die ungleichförmige Bewegung des Objekts. Die Nachführungseinstellung „Lunar Rate“ an den Montierungen ist daher im Grunde genommen nach Meinung des Referenten nutzlos. Hempel setzt seine eigene Software selbst an einer Vixen-Montierung mit einem C11-Teleskop von Celestron ein. Als Kamera kommt eine ASI120MM zum Einsatz, da nach eigener Erfahrung schärfere Bilder mit s/w-Kameras erreicht werden können. Um eine gewisse Automatisierung bei Panoramaaufnahmen zu ermöglichen, wurde MoonPanoramaMaker geschrieben, das eng mit FireCapture [8] zusammenarbeitet, und den Mond schrittweise abfährt. Bei den Aufnahmen muss die Kamera allerdings zuerst auf den Äquator des Mondes ausgerichtet werden, um die hohe astrometrische Genauigkeit der Panorama-Software zu unterstützen. Zu-

künftig wird an dem letzten Schritt eine Vollautomatisierung gearbeitet, indem ein Auto-Alignment (Aufnahmen werden miteinander verglichen) implementiert werden soll sowie ein eigenes Stacking-Programm.

Passend zur Mondfotografie wurde im nächsten Vortrag von Wolfgang Bischof die Frage geklärt, wie groß Aldebaran wirklich ist. Dies kann man nämlich am besten durch eine Sternbedeckung am Mond berechnen. Durch die heutigen

kleinen Pixel der CMOS-Kameras lassen sich Bildaufnahmen in hoher Auflösung ohne künstliche Brennweiten-Verlängerung mittels Barlowlinse erreichen. Dadurch lässt sich die Lichtkurve bei der Bedeckung exakt aufnehmen und auswerten. Unter anderem anhand der Bahngeschwindigkeit, der Neigung des Mondrands und der relativen tangentialen Mondgeschwindigkeit konnte errechnet werden, dass man Aldebaran (auf Basis der bisher bekannten Größe) wahrscheinlich mit 11 Bildern aufnehmen kann. Die Lichtkurve sah dann aber anders aus: hier waren nach 16 Bildern noch Signale zu erkennen! Anhand der aufgenommenen Lichtkurve und der Einbeziehung der Interferenz-Ungenauigkeit konnten 0,019 statt 0,020 Bogen Sekunden ausgemacht werden. Somit konnte der bekannte Größenwert von Aldebaran erfolgreich korrigiert werden. Dr. Uwe Trulson entführte dann die Teilnehmer nach La Palma, da er dort den Aufbau einer Amateursternwarte plant. Zwar betreibt er seit 10 Jahren in Deutschland bereits eine eigene, aber durch das Wetter und das zunehmend schlechtere Seeing sah er sich bei seinem Schwerpunkt Galaxien-Aufnahmen zu stark eingeschränkt. Deshalb wurde nach



Abb. 7: Prof. Dr. Michael Kramer berichtet über Einsteins Universum.

einem besseren Standort für Remote-Astronomie gesucht, der zuerst in Südfrankreich und Namibia nicht gefunden werden konnte. Zuletzt kam er eher zufällig auf La Palma, nach einem Urlaub mit seiner Frau. Die Insel bietet auf der Nordwestseite sehr viele klare Nächte (ca. 250 im Schnitt) pro Jahr. Ein Gesetz zur Lichtverschmutzung stellt sicher, dass das Seeing auch zukünftig gut sein wird. Ein Grundstückskauf wurde angestrebt, weil eine Pacht nicht möglich war, und in der Nähe von Puntagorda in 1.600 m Höhe an einem alten Weingut auch durchgeführt. Die jede Nacht kommenden Passatwolken suchen zwar jeden Abend die Insel heim, kommen aber nicht in die höher liegenden Gebiete. Die dort nun entstehende Sternwarte soll PATECAS (Paraíso Astronómico TELEscope Cluster for Amateurs and Science) [9] heißen und befindet sich noch im Aufbau. Im Clusterverbund sind mehrere Teleskope geplant, die der ambitionierte Amateur dort selbst aufstellen und betreiben kann. Eine weitere Möglichkeit der Remote-Astronomie unter einem tollen Nachthimmel. Danach wurde wieder einmal der Reiff-Preis für Amateur- und Schularbeiten vergeben, was gekonnt von Dr. Carolin

Liefke moderiert wurde. So wurde der Sternenpark Rhön e.V. aufgrund seines Kampfes gegen die Lichtverschmutzung ausgezeichnet. Zusätzlich ist ein Workshop entwickelt worden, der speziell für Kinder im Grundschulalter geeignet ist, um diese für das Thema Licht zu sensibilisieren. Das Bundesgymnasium und Bundesrealgymnasium Lienz in Österreich wurde ebenfalls mit einem Preis bedacht, da es jetzt neben der theoretischen Astronomie durch das Preisgeld auch möglich ist praktische Astronomie zu betreiben. So soll nun entsprechendes Equipment für die Spektroskopie angeschafft werden, um Astronomie erlebbarer zu machen. Zu guter Letzt gab es einen Präzedenzfall, da die Jury sich nicht auf einen zweiten und ersten Platz einigen konnte. Es wurden daher zwei erste Plätze an das Einstein-Gymnasium Neuenhagen und das Bischöfliches Gymnasium Josephinum Hildesheim vergeben. Während die erstgenannte Schule eine eigene Sternwarte aufbauen möchte und bereits einige Spendengelder dafür sammeln konnte, ist der zweite Kandidat bereits schon mal mit dem Reiff-Preis bedacht worden. Damals schaffte man von dem Preisgeld ein hochwertiges Teleskop zur praktischen Astronomie an,

weshalb der Gedanke nahe lag, nun eine geeignete Montierung nachzulegen. Nach einer größeren Kaffeepause gab es den Vortrag eines Profi-Astronom in Gestalt von Prof. Dr. Michael Kramer vom Max Planck Institut für Radioastronomie in Bonn, der von Neutronensternen bis zu Gravitationswellen (siehe Abbildung 7) berichtete. Sein Forschungsgebiet ist die Fundamentalphysik. In diesem Zusammenhang behandelt er folgende Fragestellungen: wie entwickelt sich das Universum und wie können die Theorien von Einstein interpretiert werden? Dabei stellte er fest, dass Quantenphysik und Relativitätstheorie nach wie vor gegeneinander ankämpfen. Die Eigenschaften des Universums wird letztendlich durch die Gravitation bestimmt. Allerdings gibt es noch offene Fragen hinsichtlich dunkler Materie und dunkler Energie. Daher wird sich die Frage gestellt, ob Einsteins Theorien wirklich das letzte Verständnis darstellen. Bisher wurden aber alle Theorien nachgewiesen – zuletzt anhand von Gravitationswellen. Laut Einstein können Raum und Zeit nicht voneinander getrennt werden (Krümmung der Raumzeit). So konnte die Abweichung der Merkurbahn durch die Allgemeine Relativitätstheorie (ART) von Einstein über die Raumkrümmung erklärt werden. Im Jahr 1919 bei der damaligen Sonnenfinsternis in der Karibik wurde die Lichtablenkung ebenfalls nachgewiesen. 100 Jahre nach der ART hat sie daher immer noch Bestand. Das letzte Ereignis war das Messen von Gravitationswellen, die extrem schwach sind und Neutronensterne und Schwarze Löcher als Ursache benötigen. Hier trifft die Astronomie wieder auf die Quantenmechanik. Das Laser Interferometer Gravitational Wave Observatory (LIGO) [10] hat in diesem Jahr zum ersten Mal deren Existenz durch eine erfolgreiche Messung bestätigt, so dass dies sogar am 11. Februar in der Tagesschau berichtet wurde. Zwei Schwarze Löcher wurden



Abb. 8: Anschließende Diskussion nach dem AVL-Vortrag von Kai Wicker.

gemessen, die mit drei Sonnenmassen in Form einer Gravitationswelle abstrahlen. Dies wurde im Vortrag sogar akustisch dargestellt. Man nimmt daher an, dass die meisten Galaxien durch das Kollidieren kleinerer Galaxien entstanden sind, in denen dann ein Schwarzes Loch im Zentrum existiert.

Der Anschlussvortrag von Hans-Peter Tobler knüpfte daran an, indem er über die Entdeckung von Gammastrahlen-Pulsaren berichtete. Ziel ist die Entdeckung astrophysikalischer Signale rotierender Neutronensterne (Pulsare). Die dafür notwendigen Daten stellt der Satellit Fermi Gamma-ray Space Telescope (FGST) [11] zur Verfügung, das Quellen hochenergetischer Gammastrahlen wie aktive galaktische Kerne, Pulsare, stellare Schwarze Löcher, Blazare, Supernova-Überreste, Gammablitz, Flares der Sonne und von Sternen finden und ihre Eigenschaften und die der diffusen Gammastrahlung untersuchen soll. Aus diesen „Big Data“ wird versucht über BOINC [12], das größte Computer Grid der Erde, das aus einem Zusammenschluss von 690.000 Rechnern besteht, eine Blindsuche nach den richtigen Daten vorzunehmen. Dies wird über die Software Einstein@Home [13] ermöglicht, die 2005 entwickelt wurde und über BOINC auf eine Rechenleistung von 5,5 Peta Flops zurückgreifen kann. Die Software hat derzeit ca. 36.000 aktive Nutzer. Jeder kann dabei seinen Rechner dem Computer Grid zur Verfügung stellen und dabei helfen weitere Pulsare zu finden. Der Referent berichtete in diesem

Zusammenhang, dass die ersten vier Pulsare durch Einstein@Home im Jahr 2011 entdeckt wurden. Auch er war mit dem Rechner seiner Frau bereits dabei erfolgreich. Es ist daher lohnenswert sich an den Analysen zu beteiligen.

Im vorletzten Vortrag kam es zu einer Premiere: zum ersten Mal gab es einen geschichtlichen Vortrag, der von Winfried Berberich gehalten wurde, welcher Sternkarten im Vergleich vom frühen Mittelalter bis Argelander verglich. Es wurden mehrere Sternbücher vorgestellt, vornehmlich nach Sternbildern mit entsprechenden Figuren. Der erste exakte Sternatlas von Johannes Bayer nach vermessenen Daten kam allerdings erst 1603 zustande. Auch Bayer zeigte beispielsweise das Sternbild Stier in realer Abbildung. Dies war noch lange so üblich.

Interessanter wurde es in der abschließenden Präsentation von Kai Wicker von der AVL (siehe Abbildung 8), der der Fragestellung nachging, ob es überhaupt realistische Astrofotos gibt. Zwar ist der hohe Dynamikbereich des menschlichen Auges jeder Digitalkamera nach wie vor überlegen, aber Langzeitbelichtungen sind nur mittels DSLR- oder CCD-Kamera machbar. Eine modifizierte DSLR-Kamera besitzt zudem eine erheblich größere Empfindlichkeit, als eine nicht modifizierte Kamera, da sie Rotanteile (Wasserstoff) klarer herausstellt. Aber die realistischere Abbildung erzeugt eigentlich die nicht modifizierte Kamera. Der Einsatz von Schmalbandverfahren verschärft diese Problematik noch. Es ist daher unbedingt eine Farbkalibrierung

erforderlich. Diese kann beispielsweise über sonnenähnliche Sterne, die als weiß empfunden werden sollen, vorgenommen werden. Dabei ist zu beachten, dass ausgebrannte Sterne zu einer falschen Kalibrierung führen. Hinzu kommt der jeweilige Workflow des Hobby-Astronomen, um aus dem Deep-Sky-Foto die meisten Einzelheiten herauszuholen. Dadurch kann eine unrealistische Darstellung entstehen. Als Fazit konnte festgestellt werden, dass die Wahrnehmung des menschlichen Auges gänzlich anders ist, als die digitale Bildgewinnung. Außerdem führen Fehler in der Bearbeitung zu unterschiedlichen Auswirkungen. Eine Farbkalibrierung ist daher möglichst immer durchzuführen, auch wenn die Bearbeitung eines Bildes ebenfalls von dem persönlichen Geschmack des Hobbyastronomen abhängt. Die Astrophysik sollte aber möglichst bei der Bearbeitung mit berücksichtigt werden.

Fazit Die BoHeTa bot wieder viele interessante Neuigkeiten und hatte ein geballtes Programm zu bieten, welches sich bis 19 Uhr abends erstreckte und von den Veranstaltern wie gewohnt souverän moderiert wurde (siehe Abb. 2). Trotz des erneuten Umzugs in einen anderen Vorlesungssaal fand wieder eine relativ hohe Beteiligung statt, auch wenn viele Teilnehmer erst weit nach dem Beginn eintrudelten. Der nächste Termin der BoHeTa steht daher wieder fest und wurde bereits bei der Einführung bekanntgegeben: es wird Samstag, der 09. November 2019 sein.

Literaturhinweise

- [1] Webseite der Bochumer Herbsttagung: <http://www.boheta.de>
- [2] Deutschlandfunk-Beitrag zur BoHeTa: https://www.deutschlandfunk.de/legendaeres-treffen-der-amateurastronomen-die-bochumer.732.de.html?dram:article_id=431964
- [3] Remote-Astronomie-Webseite von iTelescope.net: <https://www.itelescope.net>
- [4] Internationale Amateursternwarte e.V.: <https://www.ias-observatory.org>
- [5] San Pedro de Atacama Celestial Explorations: <http://www.spaceobs.com/en>
- [6] Pan-STARRS auf Hawaii: <http://pswww.ifa.hawaii.edu/pswww/>
- [7] MoonPanoramaMaker von Rolf Hempel: <https://github.com/Rolf-Hempel/MoonPanoramaMaker>
- [8] FireCapture von Torsten Edelman: <http://www.firecapture.de>
- [9] Privatsternwarte PATECAS auf La Palma: <http://www.patecas.eu>
- [10] Laser Interferometer Gravitational Wave Observatory (LIGO): <https://www.ligo.caltech.edu>
- [11] Fermi Gamma-ray Space Telescope (FGST): <https://fermi.gsfc.nasa.gov>
- [12] Computer Grid Software BOINC: <https://boinc.berkeley.edu>
- [13] Einstein@Home: <https://einsteinathome.org/de/home>

WAS MACHEN DIE EIGENTLICH?

Was sind die Lagrange-Punkte?

von der ARBEITSGEMEINSCHAFT ASTROPHYSIK DER AVL

Die **Lagrange-Punkte** oder **Librationspunkte** (von lateinisch *librare* „das Gleichgewicht halten“) sind fünf Punkte im System zweier Himmelskörper (beispielsweise eines Sterns und eines ihn umkreisenden Planeten), an denen ein Körper mit vernachlässigbarer Masse (etwa ein Asteroid oder eine Raumsonde) antriebslos den Himmelskörper umkreisen kann (siehe Abbildung 1). Dabei hat er dieselbe Umlaufzeit wie der masseärmere Himmelskörper, wobei sich seine Position relativ zu diesen beiden Körpern nicht ändert. Im Falle eines Satelliten umkreist dieser den massereicheren Himmelskörper, nicht aber den masseärmeren!

Mathematisch betrachtet sind die Lagrange-Punkte die Gleichgewichtspunkte eines Dreikörperproblems, das allerdings allgemein nicht streng, sondern nur numerisch gelöst werden kann. Jedoch fanden Leonhard Euler (1707 - 1783) und Joseph-Louis Lagrange (1736 - 1813) fünf analytische Lösungen mit der Einschränkung, dass der dritte Körper eine vernachlässigbare Masse hat. In den nach Lagrange L_1 bis L_5 genannten Punkten können dritte Körper kräftefrei ruhen. Es handelt sich um Nullstellen des Gravitationsfeldes in einem rotierenden Bezugssystem, in dem auch die beiden Himmelskörper (z.B. Sonne und Planet) ruhen. Das heißt, die Gravitationskräfte der beiden Körper auf den Probekörper werden gerade von der Zentrifugalkraft (aufgrund der Rotation des Bezugssystems) aufgehoben. In einem nichtrotierenden Bezugssystem laufen die Lagrange-Punkte synchron mit den beiden Himmelskörpern auf Kreisbahnen um den gemeinsamen Schwerpunkt.

In unserem Sonnensystem gibt es für jeden Planeten die genannten fünf Lagrange-Punkte, die natürlich in ihrer Lage auch noch durch die anderen Planeten geringfügig beeinflusst werden.

L_1 , L_2 und L_3 sind labile Gleichgewichtspunkte, das heißt: Da ein Körper sich nie mathematisch exakt in einem der drei Punkte befinden kann, muss er den jeweiligen Lagrange-Punkt eng umkreisen, um nicht aus der Bahn getragen zu werden. Dazu ist eine, allerdings nur minimale Bahnkorrektur erforderlich. Im

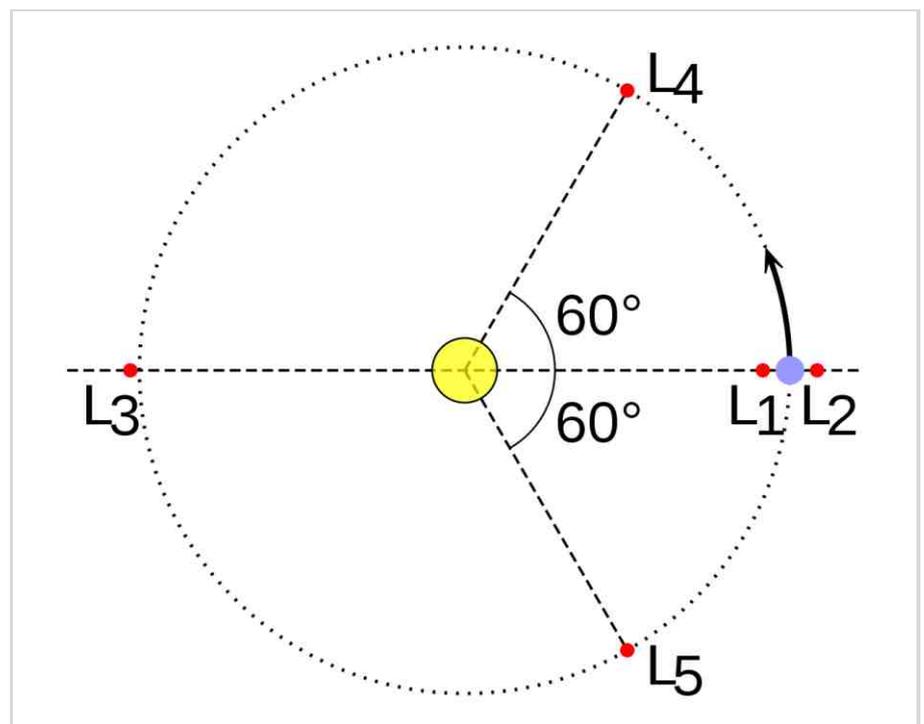


Abb. 1: Lagrange-Punkte L_1 bis L_5 in einem System aus Zentralgestirn (gelb) und Planet (blau): L_4 läuft dem Planeten voraus, L_5 hinterher. Bild: gemeinfrei

Gegensatz dazu sind L_4 und L_5 stabil, d. h. in ihrer Nähe können sich Körper auch ohne Bahnkorrektur dauerhaft aufhalten; sie pendeln sozusagen um den jeweiligen Lagrange-Punkt (L_4 , L_5) kräftefrei herum. Deshalb können in unmittelbarer Nähe dieser Punkte natürliche Objekte wie Staubwolken und Kleinkörper, genannt Trojaner, erwartet werden. Tatsächlich hat man für das Sonne-Erde-System 2010 bei L_4 einen solchen Trojaner mit der Bezeichnung „2010 TK7“ identifiziert.

Die Lagrange-Punkte L_1 und L_2 werden vielfach zur Positionierung von Raumsonden und Weltraumteleskopen genutzt. So dient L_1 im System Sonne-Erde als

„Basis“ zur Sonnenbeobachtung. Seit 1995 wird dieser Lagrange-Punkt von der Sonde SOHO mit einem Bündel von zwölf Messinstrumenten umkreist. Ferner ist L_1 für das geplante Gravitationswellenteleskop LISA vorgesehen. In einer Umlaufbahn um L_2 befinden bzw. befinden sich u.a. die WMAP- und PLANCK-Sonden zur detaillierten Untersuchung des Mikrowellenhintergrundes, sowie das Infrarot-Weltraumteleskop HERSCHEL, das von 2009 bis 2013 schwerpunktmäßig dem Ziel diente, die Entstehung und Entwicklung von Sternen und Galaxien zu erforschen.

Peter Steffen

GESCHICHTEN VOM TELESCOPIUM LILIENTHAL

Beitrag 8: Ein wahrer Traum

von HELMUT MINKUS, Lilienthal

Hier am Ortseingang von Lilienthal, auf dem letzten Zipfel von Niedersachsen, umflossen von Wörpe und Wümme, bestehend aus vielen Holzbalken mit Takelage könnte das Telescopium auch ein alter Windjammer sein, wenn noch ein paar Segel gesetzt würden. Es kann sich übrigens tatsächlich selbst in den Wind drehen auch ohne Motor, Gärtner oder gar Segel.

Eines schönen Abends stand ich wieder mal an der Reling an Bord meines Großseglers und schaute nach Westen in den beginnenden Sonnenuntergang. Auch die Positionslaternen rot und grün waren schon angezündet und eine kräftige Brise bewegte die Wanten. Mein Blick kroch vom Ruderdeck aus durch Balken und Takelage, schweifte über die Weiten der Gewässer von Wörpe an meiner Steuerbordseite und Wümme auf Backbord, zu ihrem Zusammenfluss (Abb. 1).

Plötzlich fühlte ich mich tatsächlich wie ein Kapitän aus dem 18. Jahrhundert auf der Brücke „meines“ dreimastigen neuen Rahseglers. Großmast mit Flaschenzug-aufhängung, Umlenkblöcke, Winden, Besanmast mit Schiffsglocke, Kajüte, alles vorhanden. Nur Segel sah ich keine, denn ich hatte sie vor dem gerade zu Ende gehenden Sturm natürlich alle einholen lassen. Ich war soeben im Begriff wieder die Befehle zum Setzen der Segel geben zu lassen, als ich vom Wasser her eine geheimnisvolle, weibliche Stimme rufen hörte.

Eine Nixe, dachte ich im ersten verträumten Moment. Gibt's die hier auch? Sie rief: „Hallo, hallo“. Jetzt sah ich unten am Heck tatsächlich eine jüngere Frau stehen und winken. Sie war echt, stand außen am Zaun des Telescopiums und ich winkte zurück. „Kann ich da auch mal raufkommen rief sie sehnsüchtig fragend?“ Warum nicht dachte ich nur, rief zurück: „Ja ich hole Sie ab“ und schwebte die Treppen hinunter. Irgendwie kam ich am Tor an, öffnete und eine wirklich ziemlich hübsche, junge Frau lächelte mich sehr freundlich an „Was ist das denn für ein tolles Ding? Sowas habe ich ja noch nie gesehen“, säuselte sie. „Das ist mein Segelschiff“, hätte ich beinahe gesagt. „Äh, das ist ein Teleskop“, antwortete ich geistesgegenwärtig, und wir schauten uns lächelnd an.

„Das gibt es nur hier in Lilienthal.“ „Und was machen Sie da oben?“ Wir schlenderten West-Südwest in Richtung Sonnenuntergang, zum Bug meines Schiffes, wo gerade das Fahrwerk des Telescopiums stand. Sie staunte über die großen Räder: „Schön sehen die aus, wie von ei-

mit dem wir die Sterne beobachten können“. Sie kam aus dem Staunen nicht heraus, guckte mich mit großen, hübschen Augen an wie ein Kind den Märchenonkel und sagte ungläubig lächelnd: „Eine Postkutsche mit Fernrohr?“ (Abb. 2).



ner alten Postkutsche“. Ja, da hat sie wohl Recht dachte ich, hier unten auf der Betonplatte sieht es doch eher nach Postkutsche aus als nach Segelschiff. Aber ich behielt meine Begeisterung bei und erklärte: „Damit können wir sogar eine Runde fahren und das wird von da oben aus gesteuert. Das weiße, 8 Meter lange Ding da oben im Gebälk ist ein Fernrohr,

Ich dachte, ich war sachlich doch nun mussten wir beide lachen. „Ja das ist eine tolle Beschreibung“, sagte ich. „Kommen Sie mit nach oben, wenn sie es nicht glauben“.

Wir sprangen schnell die Treppen hinauf, und es wäre unpassend gewesen, die Begeisterung und Neugierde zu stoppen durch Geschichten über Antriebsmotor, Rundenzähler, Wendeltreppe, Fernrohrtypen, Spiegel und sonstige Technologien und Gewerke. (Das ist nachzulesen in den vorangegangenen, und folgenden Hipos)

Auf der Galerie-Plattform angekommen sagte ich fast nichts, obwohl es hier normalerweise erst richtig losgeht. Wir genossen schweigend den Anblick des letzten Funken der sinkenden Sonne und das Abendrot über Wasser und Wiesen. „Ist das schön hier“ sagte sie leise, legte ihre Hände auf die Reling und bewunderte die Aussicht. Der Himmel wurde dunkelblau und die ersten Sterne sichtbar. „Ich starte jetzt die Kutsche“ sagte ich auch leise und fuhr ganz langsam an, so-



Abb. 1: Der Bug des Telescopiums zeigt in Richtung Südwest zur Mündung der Wörpe in die Wümmme. Nach diesem trockenen Sommer hat „mein Segler“ leider sehr wenig Wasser unter dem Kiel.

dass sie es zuerst gar nicht merkte.

Sie schaute über der versunkenen Sonne in den horizontnahen Himmel. Erst als sie wahrnahm dass ihre Augen sich von selbst weggedrehten von dem was sie gerade bewunderte, hörte ich nur noch ein fasziniertes „Oohh“ und gleich darauf „Das ist ja wirklich romantisch“

Ich überlegte bei welchem Stern ich nun halten wollte. Aber das war alles nicht mehr so wichtig. Ich hatte Zeit. Nachdem wir fast eine ganze Runde gefahren waren ohne etwas zu reden nur zu staunen und zu genießen, läutete ich die Schiffsglocke und schaltete das Rotlicht in der Kajüte ein. Was könnte noch alles erlebt werden, versuchte ich mir auszumalen: Eine Flasche Wein aus der Kiste holen und zwei Gläser dazu auf die Ablage, an Stelle von Okularen und Optiken.

Rotlicht wieder aus, ebenso die Außenstrahler. Liegen aufstellen, wie es die Beobachter bei der Astronomischen Vereinigung Lilienthal (AVL) auf ihren Sternschnuppen-Beobachtungspartys in Würden immer machen, sich hineinlegen, Sternbilder angucken, über ihre Mythen sinnieren und Sternschnuppen auswerten.

„Oh jetzt muss ich aber los, das ist ja schon ganz dunkel“ vernahm ich plötzlich eine nette Stimme ganz in meiner

Nähe „Das war so ein schöner Abend“. Wieso „Abend“ und „war“? reflektierte ich beim Aufwachen. Das war doch nur etwa eine halbe Stunde. „Ja schön ist es heute Abend“. sagte ich, versuchte sie nicht aufzuhalten und bevor es noch romantischer wurde schaltete ich die Turmtreppenbeleuchtung ein, führte sie sicher nach unten und begleitete sie wieder zum Tor hinaus. Noch einmal lächelte sie

mich bezaubernd an, schwang sich auf ihr Fahrrad und verschwand über den Jan-Rainers-Weg in Richtung Bremen.

Gerne wäre ich ihr mit dem Fernrohr über die Flutbrücke in die Dunkelheit gefolgt, aber dafür ist das alles nicht richtig gebaut. Zu schwerfällig und die Takelage schafft es nicht mal das Fernrohr in die Horizontale zu heben, geschweige einen Blick nach unten zu werfen.

Ich wollte jetzt nichts mehr beobachten, weder Himmlisches noch Irdisches und das Fernrohr nicht unnötig belasten. Auch kamen Wolken, aber ich war sehr zufrieden, denn ich hatte heute mit dem Telescopium schon eine Sternstunde der besonderen Art erlebt. So etwas kann nur geschehen wenn alle Besucher gegangen sind, es eilig haben wegen anderer Termine, weil Essen bestellt wurde oder ähnlicher krauser Wichtigkeiten und es einsam und dunkel wird, an Bord des Telescopiums.



Abb. 2: Postkutsche mit astronomischem Fernrohr aus dem Jahr 2018.

DEM HIMMEL NÄHER - TEIL 2

VON CHANTAL SADEK, Bremen

Für Leser und Leserinnen, die Teil 1 nicht gelesen haben, gehe ich hier in ersten kurzen Sätzen einen Schritt zurück, wie man beim zweiten Teil eines Filmes kurz erwähnt, „was bisher geschah“.

Buddhismus ist eine der fünf Glaubensgemeinschaften mit den höchsten Anhängerzahlen auf der Erde. Sie wird jedoch nicht überall als Religion anerkannt, weil ihr die „theistische“ Dimension fehlt. Der Glaube stützt sich nämlich auf Siddharta Gautama, der in etwa 500 Jahren vor der christlichen Zeitrechnung gelebt haben soll. Er stellte eigene Thesen auf, deren Beachtung jeden Menschen zur „Erleuchtung“ führen kann und soll.

Er erhielt keine göttliche oder engelhafte Offenbarung: Als Sprössling einer reichen Familie oder gar als Prinz wurde er von den besten Meistern seiner Zeit unterrichtet, bis er die schreckliche Armut und das hoffnungslose Elend im Volk wahrnahm und sich vom öffentlichen Leben zurückzog, um zu eigenen Schlussfolgerungen und Lösungen zu kommen. Seine Erkenntnisse lehrte er fortan, damit jeder den Pfad zum Glück beschreiten konnte.

Deswegen wird Buddhismus oft als Geisteshaltung und Lebensart abgetan, die man mit umsichtigem Handeln, Respekt für die Natur und alle Lebewesen in ihr beschreiben könnte, Sila, eine Ethik der Bedachtsamkeit, und die unentwegte Suche nach eigener Wahrheit und Weisheit, Prajna, eine Philosophie.

Es gibt Richtlinien, nicht Gebote, und jeder befolgt sie in Eigenverantwortung. Jeder und Jede kann und wird erleuchtet, ein Buddha werden. Der Buddhist ist somit verantwortlich für sein Werden, in diesem wie auch im nächsten Leben oder gar in den folgenden Inkarnationen. Das Ziel der Buddhisten ist, aus dem Kreis der Inkarnationen heraus zu brechen. Dann existiert der Geist weiter, nicht in der fleischlichen Hülle gefangen, die ihm so viel Leid bereitet. In Indien, der Wiege des Buddhismus, bekennt sich heutzutage nur noch ungefähr 1% der Bevölkerung zum Buddhismus, während sich unzählige sich in Bhutan, Japan, Kambodscha, Thailand und weiteren asiatischen Ländern mehrheitlich den Lehren des

Buddha verschrieben haben.

Seit dem 19. Jahrhundert ist Buddhismus auch unter nicht asiatischen ethnischen Gruppen vertreten, und er findet Anhänger in Europa und auf dem amerikanischen Kontinent. Hier merke ich gern an, dass der Buddhismus im Kontext einer geschichtlichen Demokratisierung in Indien erschien. Die Gelehrten waren bislang bei der reichen Oberschicht zu finden, und auch die Thesen des Buddha waren als geschriebenes Wissen für das arme, nicht belesene Volk unzugänglich. Der Buddha lehrte jedoch neben seinen Schriftstücken in Person und hieß alle willkommen, ob reich oder arm: er lehrte sein Leben lang mündlich. Auch schloss er nicht die Frauen von seinem Unterricht aus. Der Buddhismus leitete damit

die damals in Indien unbekanntere Gleichberechtigung zwischen den verschiedenen Kasten, den Geschlechtern, den Altersgruppen ein. Man kann schon ab 2 Jahren Mönch sein. Einige buddhistischen Schulen lehren, dass Frauen die verdiente Erleuchtung erst erlangen, wenn sie eigens dafür zuletzt als Mann wiedergeboren werden; andere Schulen wiederum lesen Buddha dahingehend, dass auch Frauen in ihrer Weiblichkeit die Erleuchtung erlangen können, wenn sie bestimmte Verse verinnerlicht haben und diese rezitieren.

Seine Lehre, wenn auch persönlich, stützte sich auf das ganze ihm von den Meistern gelehrt Wissen, die damalige Geografie und die traditionelle Kosmologie, die er durch eigene Beobachtungen



Abb. 1: Der 4 m große liegende Buddha im Bremer Rhododendronpark.

und Überlegungen ergänzte.

Eine Erklärung ist trotzdem unbequem. Die im Buddhismus vorausgesetzte Kausalität der Lebensumstände des einzelnen Menschen und die philosophische Überzeugung, dass der Geist unmittelbar die materielle Welt schafft, sind zwei der Aspekte, die sich einer rein objektiven Darstellung von unserem Planeten als Himmelskörper in einem von uns unabhängigen Weltall widersetzen. Hinzu kommt, dass Buddhismus in einem Land erschien, in dem es mehrere Schulen gab, und er wurde im Laufe der Zeit mit lokalen Farben getüncht, wo immer er auftrat. Heutzutage ist der tibetische Buddhismus am meisten bekannt. Sogar in Bremen gibt es eine buddhistische Gemeinde mit eigenem Tempel.

Auch vor dem Buddhismus machen der technische Fortschritt und neuen wissenschaftlichen Entdeckungen nicht halt. Es verändert nicht nur das tägliche Leben der Buddhisten, die volens nolens Smartphones & Co. nutzen und ihr Wissen mittels elektronischer Suchmaschinen ergänzen. Der Buddhist versteht unter Transformation des Menschen alles andere als Weltraumsonden, Cyborgs und Androide.

Das All als Produkt unseres aller Geistes sollte auch mit dem Geist bereist werden...

Für die Buddhisten ist unsere vorhandene materielle Welt das Erscheinungsbild des individuellen sowie gesamten Geistes, und in ihr stößt die erwünschte Genügsamkeit auf Habgier, die Zuneigung auf Abneigungen, die Naturliebe auf Umweltzerstörung...

Der Planet Erde und der Himmel oben drauf mit den Himmelskörpern sind Konstanten, da von höheren geistigen Kräften beseelt; wir können sie weitgehend – noch nicht – technisch oder wirtschaftlich verändern.

Bacon, Galileo Galilei und weitere Wissenschaftler haben die neuen wissenschaftlichen Methoden der westlichen Forschung eingeführt, die hauptsächlich mathematisch sind. Es klingt seltsam, ist jedoch wahr: die Buddhisten vertrauen auf Beobachtung mit unseren Sinnen und Erklärungsfindung durch Nachdenken. Auch wissen die Buddhisten, dass man mit und in dem Geist alle Orte des Weltalls bereisen kann, und sie erwähnen gern, dass es auch einigen von ihnen gelingt, völlig losgelöst von der Erde allorts zu reisen und weitere geistig



hochentwickelte Wesen dort zu besuchen, ...wo noch kein Mensch zuvor gewesen ist.

Unser westlicher Wissensansatz, hier am Beispiel der Astronomie, macht aus uns sachliche, objektive Beobachter, die mit oder ohne Geräte möglichst exakt sehen, bemessen, katalogisieren. Wir sind daran gewöhnt, unsere Entdeckungen zu beweisen. Zwar erkennt der Buddhismus die Astronomie des damaligen Indiens an, die auch auf Mathematik fußt, aber die Suche und das Finden sollen durch

Geisteskraft weiterentwickelt werden, denn darin liegt der Schlüssel zur echten Kenntnis, eben zu der ganzheitlichen Erleuchtung.

Die Himmelsbetrachtung im Buddhismus enthält demzufolge geistige Züge. Die Sonne und der Mond sind die üblichen Zeitmesser, doch nicht ausschließlich; der Mond fördert die Empathie, die Sonne hellt den Weg zur Weisheit auf. Beide zählen zu den Planeten.

Diese beiden Planeten werden als Scheiben verstanden und dargestellt. Sie begleiten oft den Buddha auf Skulpturen und Zeichnungen. Er sitzt oft darauf, oder lehnt sich daran. Manchmal hält er sie in den Händen. Derartige Abbildungen zieren Gegenstände und Gebäude. In den Phasen des aufgehenden Mondes wird, wie oben erwähnt, die Empathie unterstützt. Der Buddhist sollte sich während dieser Mondphase resolut bemühen, so viele gute Taten zu vollbringen wie möglich, um dann während der Phase des abnehmenden Mondes mehr in sich gekehrt zu meditieren. Von der Sonne schöpft der Buddhist Lebensfreude und Umweltliebe. Er kann mit ihrer Hilfe seinen Tatendrang für gute Taten einsetzen.

Beide Himmelskörper regen den Menschen an; je nach seinem Charakter und Vorhaben kann der einzelne diese Energien verstärkt oder abgeschwächt nutzen. Ein hyperaktiver Mensch wird z.B. zu viel Sonnenbad vermeiden.

Zu den beiden Planeten Sonne und Mond kennt der Buddhismus die fünf Planeten Merkur, Venus, Mars, Jupiter und Saturn. Der Buddhismus führt als Planeten die zwei Mondbahnknoten Rahu und Katu hinzu; der Enkesche Komet vervollständigt im tibetischen Buddhismus die Liste der Himmelskörper, die sich im geordneten und mathematisch

gemessenen Lauf im Fixsternhimmel bewegen.

Himmel und Erde sind die materielle Erscheinung, die geistige Kreation von allen Lebewesen und deren Produktion, und sie wird nach einer uns endlos erscheinenden Zeit wieder schwächer werden und sich dann auflösen, um die neue, von den Geistern verursachte Form anzunehmen. Das bedeutet, dass die Erde und das All diese feste Form in einer Entstehungsphase, genannt Vivatta-kappa, an-

sitions-Phasen ineinander greifen. Diese Theorie widerspricht nicht unbedingt unserer westlichen Theorie eines Big Bangs, fügt nur dieser Theorie einen Wiederholungsmechanismus hinzu, dem zufolge diese uns bekannte Welt nur eine von den zahlreichen aufeinanderfolgenden oder gar ineinander greifenden Vergegenständlichungen einer geistigen Vorstellung ist. Auch die von den anderen Religionen verbreitete Ansicht der Schöpfung eines Geistes genannt Gott ist

trachtet die oben genannten Phasen und sieht diesen Weltuntergang aufgrund des jetzigen Zustands unsere Welt als ein Ereignis an, das sich erst in Billionen von Jahren anbahnen wird.

In der Zwischenzeit wird irgendwann eine zweite Sonne an unserem Himmel erscheinen, dann eine dritte usw.... Bei der siebten Sonne dürfen wir uns dann Sorgen machen, denn sie wird die letzte vor dem erwähnten Weltuntergang sein.

Direkt im Zusammenhang mit dem Einläuten des Armageddons steht die Mitte unserer jetzigen Welt als Stätte der Verbindung zwischen den materiellen und den geistigen Stufen unserer jetzigen Welt. Das Zentrum unserer Welt, der Erde und des Weltalls zugleich, ist der Berg Kailasch, der sich zur Zeit auf dem Gebiet der Volksrepublik China befindet und bereits vor dem Buddhismus wie auch, nebenbei zu erwähnen, bei anderen Religionen als heiliger Berg und begehrte Pilgerstätte gilt. Dieser heilige Berg, der in direkter Verbindung mit den höheren Sphären unserer Welt steht, ist ziemlich genau pyramidenförmig. Ihm entspringen die heiligen Flüsse Indiens, der Ganges oder Mapcha Tsangpo, der Brahmaputra oder Yarling Tsenpo, der Sathu oder Langchen Tsangpo, der Hindu.

Die Legende dieses Berges besagt, dass sehr lange ein wohltuender und anziehender metallischer Glanz diesem Berg anhaftete, weswegen Menschen und Tiere sehr gern dort verweilten, und höhere Geister sowie die Erleuchteten sich oft dort aufhalten.

Wer seine Seele reinigt, so die Legende, kann den Gipfel dieses noch nie erklommenen Berges, des Mittelpunkts der Erde, berühren.

Der Buddhismus sucht keine Erklärungen für das vorgefundene Umfeld, der Mensch soll es begreifen lernen. Auch macht er sich über dieses Mindesthaltbarkeitsdatum der Welt keine Sorgen.

Im tibetischen Buddhismus wird die



Abb. 3: Friedens-Buddha für Europa. Gespendet von Tibet-Haus, dem Kulturzentrum Seiner Heiligkeit, des Dalai Lama, Neu-Dehli, 10. Dezember 2016, Gedenktag der Auszeichnung S.H. des Dalai Lama mit dem Friedensnobelpreis. Bremen ist seit August 2017 permanenter Standort des europäischen Friedensbuddhas.

genommen haben. Nach der ausgedehnten Entstehungszeit folgt die Stabilisierung und Festigung dieser Form, Vivattatt h yi.

Nach Äonen folgt der langsame, kaum merkliche Abbau dieser Form, die ungefähr als allmählichen Weltuntergang verstanden werden kann. Dann herrscht eine sehr lange Zeit Chaos. Diese Prozesse dauern so lange, dass sie mit Tran-

darin akzeptabel, wenngleich es dann nur ein einziger Schöpfer ist, der seine geistige Kraft materialisiert, und das für eine einzige Welt.

Bei den anderen Weltreligionen ist der Weltuntergang die plötzliche Entscheidung eines zornigen Gottes, und diese Gefahr schwebt in jeder Minute unseres Daseins wie ein Damokles-Schwert über unseren Köpfen. Der Buddhismus be-

Endzeit von den Rettern der Menschheit eingeläutet, einer Armee aus einem für uns unauffindbaren Reiches im Zentralasien. Dieser Armee wird kein Gegner widerstehen wollen. Sie wird die Menschen, deren Geist bereit ist, über dem Chaos hinaus in die von ihren Geistern geschaffenen, in unserem Sinne paradiesische Form überführen. Dieses sagenhafte Reich, das auch zwischen den Welten lebt, heißt Shambhala, oder Shangri-La. Viele Pilger machten sich auf den Weg dahin. Noch hat niemand Shambhala entdeckt. Reisende berichteten jedoch von Begegnungen mit sonderbaren Menschen in der vermutlichen Region von Shambhala.

Hier ist kurz etwas anzumerken: Die Vorstellung eines Reiches, das direkt mit dem All, um modern zu sprechen, in Verbindung ist, hat Denker, Esoteriker und sogar Politiker inspiriert. Die meisten haben diese Legende zu ihren eigenen Zwecken und in ihrem eigenen Interesse gebraucht/missbraucht. Daher empfiehlt es sich, mit dieser buddhistischen Vorstellung einer hohlen Erde, unter deren Oberfläche Menschen leben, die eine direkte Verbindung mit dem All haben, sehr umsichtig umzugehen. Die Interpretationen sind weitgehend irreführend. Ich erwähne diese Legende nur, weil der Dalai Lama die materielle Existenz von diesem Land bestätigt, und es gibt sogar tibetische Wegweiser dahin. Im Gesamtrahmen des Buddhismus spielt diese Theorie keine herausragende Rolle. Sie stellt aber ein Beispiel für das Verständnis der unterschiedlichen Aspekte des Buddhismus dar.

In der buddhistischen Tradition ist es ein Dorf ähnlich Bethlehem und in der Legende ein immenses Reich. Dieses kosmische Zentrum dürfte anhand der religiösen Geographie der Tibeter in etwa bei der gut 2500 km langen Hochgebirgskette Tienschan, oder Tian Shan, zu finden sein, während viele westlichen Anhänger des Buddhismus gut und gern

Tibet als Shambhala betrachten...

Es zeigt, wie sogar innerhalb der Buddhisten die Vorstellungen auseinandergehen.

Das Beispiel Shambhala wirft eine zusätzliche Frage auf, die ich hier nur kurz und unparteiisch erwähne, die Frage des Verhältnisses zwischen Buddhismus und Gewalt. Wir erinnern uns daran, dass der Buddhist sich als Teil des Ganzen betrachtet. Alles steht zu seiner Verfügung, er muss nicht alles besitzen. Genügsamkeit, Friedfertigkeit, umsichtiger und respektvoller Umgang mit der ganzen Welt, besonders aller Lebewesen, sind die Mindestanforderungen an Buddhisten.

Die Verbindung zwischen dem Meister und seinen Schützlingen steht im Kern der buddhistischen Ausbildung. Die Meister jedoch halten sich nicht alle an die Grundsätze, die sie vermitteln.

Es geschieht, wie überall wo einem Menschen Macht über einen anderen gegeben wird, dass ein Meister die Rechte seiner Schutzbefohlenen grob verletzt. So gerät hin und wieder ein Lehrling an einen Meister, der ihn im wahren oder übertroffenen Sinne vor den anderen bloßstellt, der ihn öffentlich lächerlich macht, der ihn beschimpft und schwer beleidigt, der handgreifliche Züchtigung anwendet. Es kommt auch hin und wieder zu Anklagen wegen sexuellem Missbrauch. Wie in anderen Religionen wird es nicht gern veröffentlicht, aber manche Fälle kommen bis vor ein Gericht. Ich will damit das

Bild des ach so guten Buddhisten nicht zerstören, nur darauf hinweisen, dass Buddhismus eine Lehre ist, bei der auch Lehrer mitunter erst auf dem Weg sind.

Zum selben Punkt der Gewalt weise ich gern auf das Bild des Opfers genannt Tibet hin, oder auf Indien, und auf unsere Hochachtung vor den friedfertigen Buddhisten, denen wir begegnen können. Nichts liegt den Buddhisten ferner als sich mit anderen um Besitz zu zanken, um Grund und Boden. Die Buddhisten betrachten sich meistens auch als Teil des ganzen Universums, es gibt keine Grenzen, keine Nation im politischen Sinn. Trotzdem ist die Schmach nicht überwunden, die von der Invasion durch islamische Heere in Indien entstand und das Verschwinden des heimatlichen Buddhismus verursacht hat. Die friedvollen Inder setzten sich nicht einmal zur Wehr, was natürlich viele Leben rettete. Trotzdem ist die friedfertige Religion dort fast ausgelöscht, und der Traum einer schützenden Armee aus Shambhala um so verlockender... Auch Tibet gilt weithin als Zuflucht vor Verfolgung.

Zum Schluss weise ich kurz auf die teilweise blutige Diskriminierung der religiösen Minderheiten in Ländern hin, in denen Buddhismus die Staatsreligion ist, z.B. Myanmar. Das hätte der Buddha vielleicht nicht gut geheißt, als er damals unter anderem lehrte, wie jeder mit sich und der Welt Frieden schließt...



Abb. 4: Buddhistische Gebetsmühlen (Mani-Rad, eigentlich eine Walze) müssen drei Mal um ihre Achse gedreht werden.



Abb. 5: Der Drachen gilt im Buddhismus als magisches Wesen.

Symbolische Darstellungen

Neben den heiligen Schriften kennt der Buddhist materielle Darstellungen des Seins, des Geistes und des Kosmos, die Mandala genannt werden, meistens dreidimensional sind und ihren Ursprung in Indien haben; neben den Buddhisten nutzen auch die Hinduisten sie, um Meditationen zu unterstützen. Diese kunstvollen Darstellungen, wie zum Beispiel unzählige Statuen, die den Buddha darstellen, kann man auch zweidimensional als Zeichnungen und Malereien sehen, wie sie mitunter an Tempeln und Häusern angebracht sind.

Eine besondere Art der Mandala wird Mudra genannt: Es ist eine Stellung oder angedeutete Bewegung der Hände oder des ganzen Körpers, die von den Meditierenden nachgeahmt wird, ähnlich vielleicht des Kreuzens und Knien der Christen oder dem Hinlegen der Moslems. Der Buddha, der alle Welten bereist, wird in vielen Variationen dargestellt, die man auch hier in Läden als Kopien finden kann. Ob sitzend, stehend oder halbliegend, ob schlank oder Fettleibig, ob ernst oder heiter, der Buddha wird immer mit einigen immerwährenden Merkmalen zu sehen sein: das Haar ist kraus, vielleicht

durch Locken oder Flechtung. Zwischen seinen Augen ist ein Mal der Weisheit, vielleicht auch als drittes Auge, Wahrnehmung des Okkulten. Seine Ohrklappen sind nach unten gezogen durch jahrelanges Tragen der schweren und kostbaren Ohrringe der gebildeten hohen Kaste, und er trägt ein Gewand, das ihn als Geistlichen ausweist.

Was jedoch die Aufmerksamkeit des westlichen Betrachters anzieht, ist die Vielfalt der Mudras als Handdarstellungen, die alle eine Bedeutung und eine Empfehlung beinhalten. Es gibt über hundert dieser Hände des Buddha, ich werde sie daher hier nicht alle zum Nachmachen erklären. Es gibt auch vielfältige Anleitungen für die Laien, um diese Mudra, besonders die der Hände, zu üben. Neben Büchern in Bibliotheken und Buchhandlungen, schlagen die gängigen Suchmaschinen der weltweiten Vernetzung Zeichnungen, Abdichtungen und Verfilmungen vor, und sogar Kurse. Hier sind einige wenige Beispiele dieser Zeichensprache des Buddha, wie auch der Laie sie in der Überflutung durch Bilder vom Buddha sehen kann.

Hält der Buddhist seine Hände ruhig und entspannt in dem Schoß, so meditiert er

in Harmonie mit sich und der Welt. Zeigt die erhobene, offene Hand zum Beobachter, bekommt dieser Ermutigung und Rat. Zeigt die offene Hand nach unten, gibt sie milde Gaben. Zeigt sich in einer Mudra der Zeigefinger geknickt, weiß der Beobachter, dass er zur Verwirklichung seines Anliegen selbst einiges tun muss.

Viele Mudra, oder Mudras, gehören zum Alltag der Buddhisten, wie die am Anfang des ersten Teils erwähnte :

- Begrüßung: die Handflächen liegen an einander, und die Hände werden vor die Brust, symbolisch für das Herz, geführt. Diese respektvolle Begegnung mit dem anderen heißt Anjali.

- Will der Buddhist tief in sich gehen, wird er seine ausgestreckte rechte Hand als Zeichen der Spiritualität in die ausgestreckte linke Hand, die sachliche Welt, zum Dhyani betten, wobei sich die beiden Daumenspitzen zum Fluss der Energien des ganzen Kosmos berühren.

- Der Lehrende bittet um Aufmerksamkeit, indem er seine rechte Hand vor der Brust zum Vitarka hält; die Innenfläche der Hand zeigt dabei zum Lernenden, Daumen und Zeigefinger bilden einen Kreis.

- Hält der Buddhist die materielle Welt für untergeordnet oder gar überstanden, wird seine linke, entspannt offen liegende Hand gen Himmel zeigen, während seine rechte Hand am rechten Knie ruht und die Finger sich zur Erde neigen, diese am besten zum Bhumisparsha berühren.

- Der Eingeweihte wird mit seiner linken Hand den Zeigefinger seiner rechten Hand fest umklammern. Damit hält er die Elemente im Gleichgewicht zusammen: Erde, Wasser, Luft, Feuer, All. So wird er durch alle Elemente beschützt und erklimmt die höchste Stufe der Weisheit in dieser Mudra genannt Bodhyagri, die manchmal auch auf eine göttliche Paarung hinweist.



Abb. 6: Den Mani-Stein ziert das Mantra Om Mani Padme Hum, zu Deutsch: Oh, Du Juwel in der Lotusblüte. Es soll das Mitgefühl und die Liebe zu allen Lebewesen fördern.

Die Mudra helfen bei der Meditation, sollen für den Meditierenden eine Verbindung zwischen Himmel und Erde erstellen. Sie sollen auch direkten Einfluss auf die Gesundheit haben und werden nach wie vor zur Vorbeugung und Heilung in der buddhistischen Medizin angewendet und wie bei uns Medikamente den Patienten wärmstens empfohlen.

Hier ist ein kurzer Blick auf eine spezielle Mandala interessant. Es geht um eine Darstellung des auf einer Schildkröte sitzenden Buddha.

Vor der buddhistischen Lehre war das Wissen die Gabe an eine kleine Schar, ein kleines Gefährt. Buddha war gewillt, große Scharen, nach Möglichkeit alle

Menschen, in einem großen Gefährt zu unterrichten. In dieser Darstellung ist die Schildkröte zahm und wird zum Vehikel für Buddha.

Neben Einhorn, Phönix und Drache ist die Schildkröte ein magisches Tier der Buddhisten (siehe Abb. 5).

Ich unterstelle hier einfach, dass die Schildkröte das einzige der magischen Tiere der Buddhisten ist, das wir alle kennen, daher werde ich diese wenig beschreiben.

Hier stellt der Panzerunterteil die mit den Sinnen erfahrbare Welt, fest auf vier Pfeilern, den Pfoten. Der obere Teil des Panzers stellt den Himmel dar, auch die spirituelle Welt. Das Muster auf dem

Panzer erinnert daran, dass die Welt aus zusammengefühten Teilchen besteht.

Der Körper der Schildkröte stellt die Natur mit allen Lebewesen, auch dem Menschen, dar.

Die Schildkröte ist ein Tier, das sich nicht häutet, das den Panzer nicht wechselt; sie erneuert nur ab und zu ihre Schuppen. Panzerung und Körper sind ein unzertrennliches Ganzes. Es heißt hier, dass die Erde fest mit dem Himmel verbunden ist in ständigen Wechselwirkungen mit den Lebewesen. Als Teil davon sind wir oft beschränkt und sehen dieses alles nicht, außer mit der Kraft unseres Geistes, unserer Vorstellungskraft. Der Erleuchtete erreicht den Zustand, in dem er sowohl Teil davon und gleichzeitig Beobachter, bis hin zum Beherrscher ist.

Wie ist die Welt, die der Buddhist erdenken soll?

Weltmodelle

Es gibt dreidimensionale Mantra, die Modelle des Universums zeigen. Wie bereits erwähnt, gibt es im Buddhismus mehrere Schulen, von denen die einflussreichsten die chinesische, die japanische und die tibetische sind. Vergessen wir nicht, dass alle Theorien uns zwangsläufig als Übersetzungen von Übersetzungen erreichen. Daher sind die Interpretationen unterschiedlich klar und zuverlässig. Eine Auflistung dürfte für mich und für euch langatmig werden. Aus diesem Grund verzichte ich darauf, auf einzelne dieser Theorien einzugehen und habe stattdessen der Einfachheit halber die Gemeinsamkeiten gesucht, um die Modelle zu verstehen und in ihrer Essenz verständlich zu machen.

Unsere Erde ist der Mittelpunkt im Universum. In der exakten Mitte unserer Erde und des Universums steht der Magische Berg, Kailash oder Meru, dessen Ausrichtung die Achse der Welt bildet. Die Erde zählt vier große Kontinente, in etwa unsere S, N, O, W,

und kleinere Subkontinente. Der Magische Berg ragt von unserer Warte aus hoch in den Himmel hinaus; wir übersehen ihn, weil er in lapisblauen Schattierungen schimmert, die mit dem Azur des Himmels verschmelzen. Alle Himmelskörper bewegen sich in dem Orbit dieses Berges. Um diesen Berg herum streckt sich die Welt in etagenähnlichen, konzentrischen dicken Stufen oder Schichten. Die oberste Lage dieser Étagère bildet den Bereich, in dem Spiritualität ihren Ausdruck findet, der sich aus den edelsten Gedanken und Gefühlen zusammensetzt. Dieser Bereich ist von Wesenheiten beseelt, die wir Gottheiten nennen würden, und auch von erleuchteten, geläuterten Menschen, in mental erzeugten Körpern.

In nicht so großer Entfernung von uns befindet sich der leuchtende Bereich, in dem Lichtwesen zu Hause sind, etwa die Galaxien; es ist der ferne Bereich der Astronomie. Noch etwas näher bei uns betritt man eine Schutzmantelung, vielleicht als Atmosphäre zu verstehen. In diesem Grenzbereich wachen die Beschützer der Welt, die das schützende Netz der großzügigen Gedanken und Handlungen verteidigen. In anderen Religionen würde man sie Engel nennen. Diese ätherischen Wesen können manchmal schemenhafte Formen annehmen, die wir mitunter wie Wolken wahrnehmen können. An der dicken Erdoberfläche angekommen befinden wir uns im Hier und Heute mit allen Lebewesen, die sich von der Natur ihre Nahrung, Kleidung, Wohnung beschaffen, in dieser eingebettet, in unserer physischen Erscheinung. Es ist die Ebene der Naturwissenschaften. In diesem Bereich bewegen uns unsere Gedanken, Gefühle und Leidenschaften zum Himmel empor oder zu den unteren, düsteren Weltregionen.

Tief unter uns befindet sich eine Art dicke Unterlegscheibe, die eigentliche Erdplatte. Darunter liegen weitere

Schichten, die hauptsächlich mit unterirdischen Gewässern, Geröll und Sand gefüllt sind. In diesen Regionen leben im Geist oder leibhaftig Wesen, Tiere und Menschen, die freudlos sind und den anderen keine Freude bereiten. Es ist unklar, vielleicht eben zu dunkel, welche Form diese Wesen annehmen, ob sie etwa monströs sind, wie in Jules Vernes Reise zum Mittelpunkt der Erde. In der nächsten tiefer gelegenen Schicht findet man nur Gase und Feuer, die Vulkane nähren. Es ist unser Magma. Man kann kaum von Leben sprechen, mental durchlebt man laut des Buddhismus dort primitive und böartige Gedanken und Gefühle. Es gleicht der Hölle anderer Religionen.

Darunter noch liegt eine Schicht der Welt, die nur Kälte und Dunkelheit kennt., Unmenschlichkeit und Verzweiflung. Die letzte, tiefste Schicht, der harte Kern, ist kalt, hart, abgeriegelt, ein Kerker, auch der Gedanken und Gefühle, aus dem es kein Entkommen gibt. Dieser Erdkern bindet die menschlichen Gedanken des Hasses und des Wahnsinns. Dass es andere Theorien gibt, erschüttert die Buddhisten nicht. Zum einen wollen die buddhistischen Modelle keine exakte Wissenschaft sein sondern Gedankenstütze. Zum anderen wird im Buddhismus jedem empfohlen, sich selbst sein Bild der Welt nach eigenen Erfahrungen und Erkenntnissen zu machen. Meine Ansicht stört die Buddhisten nicht, sie entspricht dem Stand meiner Kenntnis und meiner eigenen Spiritualität.

Betrachten wir dieses von mir beschriebene Modell als Fertigprodukt, erinnert es mich, um ganz naiv zu denken, an eine Etagentorte.



Abb. 7: Beim Drehen der Mani-Walze wirken die aufgedruckten Gebete oder Mantras zum Wohle aller fühlenden Wesen.

Die unterste Lage ist ein schwerer, harter Sockel, der das Ganze trägt, von Masse und Gewicht gedrückt. Die weiteren Schichten darüber tragen Kirschwasser-Kremlava, Sandteig, Sahnecreme mit einer zweiten festen Zwischenlage, damit das Gebilde nicht einstürzt, bis man ganz oben auf der pièce montée die aktuell höchste Stufe der liebenden Freude erfährt, das kleine Brautpaar, die kleine Wiege, den Konfirmanden....

Darüber stülpen wir eine Glasglocke, mit Glitzersteinchen in der fast abstrakten Form von der Milchstraße und Konstellationen. In dieser Glocke hängt über der Spitze des Kuchens ein kleines Mobile mit Sonne, Mond und den anderen Planeten. Ich will mich hier überaus nicht über die Buddhisten lustig machen, die unseren Respekt verdienen; ich will nur die Darstellung, ganz im Sinne des Buddha, in eine vereinfachte Form darbringen, die für alle vorstellbar ist und zum weiteren Ersinnen anregt.

Der Buddhismus findet so viele Anhänger, weil es eine Religion ohne das ist,



Abb. 8: Die unterschiedlichen mentalen Ebenen, die ein Buddhist erleben soll, damit er vom Niedersten (der hermetischen Ebene) zur Erleuchtung streben kann.

was oft als religiöses Ballast empfunden wird; der Menschen findet Anregungen, um sein eigenes Bild der Welt zu zeigen, und sei es eine Etagentorte... (siehe Abb. 8) Blasphemie liegt nur im Negieren. Es geht im Buddhismus nicht um messbar exakte Wahrheit, sondern um schrittweise Trans- zendenz. Es geht um den Zeit-Raum-Gefüge auf der eigenen Stufe des Wissens und Verstehens. Für den Buddhisten hat die Feststellung von Cécile, 9 Jahre jung, ihre Berechtigung, und sie liegt im Ergebnis richtig, als sie mir gesagt hat: Der Mond ist viel näher als Italien. Ich kann den Mond sehen, Italien nicht.

Als er betagt war, seinen Schriften nach 90 Jahre alt, kündigte der Buddha seinen Anhängern sein baldiges Verlassen der

körperlichen Hülle an. Danach wolle er nicht mehr inkarnieren sondern im Nirvana, in der reinen seelischen Welt bleiben. Nach seinem biologischen Tod wurden die Teile seiner Überreste in alle Richtungen der Welt zerstreut, den einflussreichsten Familien und einigen Tempeln als heilige Reliquien anvertraut. Die Wirren der Zeit verursachten den Verlust manch einer dieser religiösen und historischen Belege für die Existenz des Menschen Gautama und einer Datierung; lange Zeit waren Mönche erfolglos auf der Suche danach. Jetzt soll auf dem Gebiet der heutigen Volksrepublik China ein Schrein gefunden worden sein, der neben Schriftrollen des Buddha einige historische Artefakte, wie z.B. Statuen, auch einen teilweise eingäscherten Menschen

beinhaltet, den beigefügte amtliche Dokumente der damaligen Zeit als den Buddha Siddharta Gautama identifizieren sollen.

Sollte sich diese These erhärten und dieser Körper für die in der westlichen Akzeption forensische Nachprüfung und Datierung freigegeben werden, könnte sich, anders als bei den Buddhisten durch Empathie, empirisch belegen lassen, ob und wann der Erleuchtete gelebt hat. Der Schädel des zu Tage gebrachten Körpers ist den Angaben zufolge einigermaßen gut erhalten. Dieses bildet eine gute Voraussetzung für die übliche historische Gesichtsnachbildung, auch genannt anthropologische Gesichtsrekonstruktion. Wir könnten dann wissen, wie der Buddha zu Lebzeiten ausgesehen haben mag, wie sein Gesicht und wahrscheinlich auch seine Körpergröße waren. Für uns Menschen des Westlichen Kontinents ist dieser Nachweis wertvoll. Auch Buddhisten dürften Interesse daran haben, wenn auch das Aussehen für sie keine allzu große Sache sein soll. Wir wüssten dann mit Sicherheit, was sie bisher glauben.

Die bisher verschollenen und jetzt wiedergefundenen Schriftrollen dagegen dürften Historikern und Theologen zugleich, auch außerhalb der buddhistischen Kreisen, neue Erkenntnisse über einen Menschen liefern, der eine Religion ohne Gott schuf. Ob diese Schriftrollen veröffentlicht werden und vielleicht auch einige bis heute unbekannte Aspekte der buddhistischen Astronomie liefern, steht in den Sternen. Sicher bleibt, dass das All für die Buddhisten kein kalter, dunkler, unbeseelter Ort ist. Sicher bleibt, dass der Buddhist überzeugt ist, dass jeder Mensch die Veranlagung hat, den ganzen Kosmos mental, geistig, empathisch zu durchreisen, und dass die Lehre Buddhas jeden Menschen dem Himmel näher bringt.

WECHSEL BEI DER LEITUNG DER ASTROPHYSIK AG IN DER AVL

von GERALD WILLEMS, Grasberg

Liebe Mitglieder der AVL,

es gibt eine Änderung in einer unserer beiden Arbeitsgruppen: Peter Steffen, hat die Leitung der Arbeitsgruppe Astrophysik abgegeben.

Seit dem Herbst 2007 besteht diese AG. Und Peter Steffen hat diese Arbeitsgruppe von der ersten Stunde an geleitet. Sie ist für viele von uns zu einem festen Punkt in der Terminplanung geworden. Auch Interessierte von außerhalb der AVL haben die behandelten Themen als so interessant empfunden, dass sie zumindest zeitweise an den Treffen teilnahmen. Und manche dieser Auswärtigen sind letztlich in die AVL eingetreten.

Peter hat diese Gruppe in einer besonnenen und ruhigen Art geleitet, wie ich sie

typisch für einen Physiker halte, der in der behandelten Materie zuhause ist. Seine hohe Kompetenz und sein Fachwissen, gepaart mit der Fähigkeit es auch zu vermitteln, zeichnen Peter dabei aus. Schön aber, dass Peter Steffen der AVL und natürlich der Physik-AG erhalten bleibt. Auf sein fachliches Wissen wäre schwer zu verzichten.

Lieber Peter, ohne deinen Einsatz wäre die AVL um wesentliche Merkmale ärmer.

Für deinen Einsatz möchte ich dir im Namen des Vorstands und der AVL-Mitglieder ausdrücklichen Dank aussprechen.

Nun soll die Physik-AG natürlich weiter bestehen. Schon seit einigen Monaten hat Manfred Zier die Leitung der AG kom-

missarisch übernommen. Peter hat mir inzwischen mitgeteilt, dass ab sofort Manfred Zier die Leitung nun fest übernommen hat.

Der Eintrag auf unserer entsprechenden Seite der Homepage ist zeitnah erfolgt und lautet nun:

Leiter der Arbeitsgruppe Astrophysik:

Dr. Manfred Zier, Tel.: 04292-9399

E-Mail: m.zier@avl-lilienthal.de

Dir lieber Manfred wünschen wir viel Erfolg, vor allem aber die notwendige Freude, die für diese Aufgabe unverzichtbar ist. Die Unterstützung des Vorstands und der Mitglieder sei dir gewiss.

Herzliche Grüße,

Gerald Willems, Vorsitzender



VERANSTALTUNGEN IM 1. HALBJAHR 2019

Veranstaltungen 1. Halbjahr 2019

Do 10.01. 19:30 Uhr – Vortrag
Mars-Atmosphäre und Oberfläche - Sandstürme und ihre Auswirkungen
 Ref.: Claus Gebhardt, AVL
 AVL- Vereinsheim, Würden 17, Lilienthal

Di 19.02. 19:30 Uhr – Vortrag
Der Himmel im Kasten V - 10 Jahre Deep-Sky-Fotogruppe
 Ref.: Verschiedene Vortragende, AVL
 AVL- Vereinsheim, Würden 17, Lilienthal

Sa 30.03. 19:30 Uhr – öffentliche Beobachtung
Bundesweiter Tag der Astronomie - Möge die Nacht mit euch sein
 Zusätzlich wird ein Vortrag zum Thema *Lichtverschmutzung* angeboten.
 AVL- Vereinsheim, Würden 17, Lilienthal

Di 02.04. 19:30 Uhr – Vortrag
Planet Mars – das nächste große Ziel der bemannten Raumfahrt
 Ref.: Barbara Cunow, AVL
 Murkens Hof, Schroetersaal, Klosterstr. 25, Lilienthal

Di 14.05. 19:30 Uhr – Vortrag
Walter Baades Entdeckung verschiedener Sternpopulationen (...und wie er dadurch die Größe des Weltalls verdoppelte)
 Ref.: David Walker, Hamburg
 Murkens Hof, Schroetersaal, Klosterstr. 25, Lilienthal

Di 18.06. 19:30 Uhr – Vortrag
Als den Kelten der Himmel auf den Kopf fiel. Einschläge und andere kosmische Katastrophen unserer Erdgeschichte
 Ref.: Gert Traupe, AVL
 AVL- Vereinsheim, Würden 17, Lilienthal

Im Anschluss an die Vorträge in Würden bieten wir bei klarem Himmel Beobachtungen in der AVL-Sternwarte an!

