



56

10/18

ISSN 1867-9471

Schutzgebühr 3 Euro,  
für Mitglieder frei

**DEM HIMMEL NÄHER**

Die Position des Buddhismus im Universum

**MARS IN OPPOSITION UND DER MOND IM ERDSCHATTEN**

Die Mondfinsternis vom 27. Juli 2018

**Die Himmelspolizey**  
Jahrgang 14, Nr. 56  
Lilienthal, Oktober 2018

**INHALT**

<b>Die Sterne</b> .....	<b>3</b>
<b>Design und Bau eines 16 Zoll Dobsons</b>	
Teil II: Aufbau und Zubehör der Dobson-Komponenten.....	4
<b>NST-Tagung bei der Olbers-Gesellschaft in Bremen</b>	
...unter reger Beteiligung der AVL.....	13
<b>Impressum</b> .....	<b>19</b>
<b>Vereinsfahrt der AVL nach Franeker</b>	
Besichtigung des ältesten funktionierenden Planetariums.....	20
<b>Vom Sterneschießen und dem langen Weg nach Rapa Nui, Teil 1</b> .....	<b>25</b>
<b>Mondfinsternis-Event bei der AVL</b>	
MoFi-Grillen und Marsopposition.....	34
<b>Blutmond – oder Bloody Moon?</b> .....	<b>37</b>
<b>Geschichten vom Telescopium Lilienthal</b>	
Teil 7: Blutmond Teil II / Meine heißeste Vollmondnacht.....	40
<b>Satire: Mutanten im Telescopium</b> .....	<b>42</b>
<b>Eine etwas andere Sicht auf das Problem des Klimawandels</b>	
Versuch einer Replik auf den Artikel von H.-J. Leue in der HiPo 07/18.....	43
<b>Dem Himmel näher</b> .....	<b>44</b>
<b>Das Astro-Foto des Monats</b>	
August und September 2018.....	48

Der vergangene Sommer hat nicht nur mit seiner Hitze und Dürre in Mitteleuropa beeindruckt, er hat uns auch die längste Mondfinsternis des Jahrhunderts und eine sehr gut sichtbare Mars-Opopposition eingebracht. Ein Fest für Astro-Photographen, wie sie in dieser Ausgabe der Himmelspolizey beweisen. Heute schießt man nur noch Photos, früher hat man Sterne geschossen, wie Hans-Joachim Leue uns in seinem Artikel über die Seefahrt des späten 15. und frühen 16. Jahrhunderts beweist. Wer dadurch noch nicht nah genug am Himmel ist, dem sei Chantal Sadeks Artikel über den Buddhismus und seine Lage im Universum ans Herz gelegt.

Titelbild: Buddha im Daci'en-Tempel auf dem Gelände der Großen Wildganspagode in Xi'an, Shānxi, VR China. Bild: A. Alin.



Die Sterne, liebe Leser, sind nicht mehr alleine. Seit den 1990er Jahren werden immer mehr Planeten entdeckt, die ferne Sterne umkreisen. Bisher sind es alles tote Körper, bar jeden Lebens – soweit wir das wissen. Die Forschung unserer Tage kann zwar viele Parameter bestimmen, die uns eine Idee geben, wie es auf diesen Planeten aussehen wird, aber es fehlen immer noch die Photographien, wie wir sie aus unserem Sonnensystem mittlerweile als normal empfinden. Das Tüpfelchen auf dem I wäre noch die Bestätigung von Leben auf einem dieser Planeten.

Leben, wie wir es kennen, beginnt bereits mit wenigen Zellen oder einem Bakterium. Cyanobakterien haben zusammen mit den Algen unsere sauerstofflastige Atmosphäre geschaffen. Sollte man eine sauerstoffgeladene Atmosphäre bei einem der über 3800 bekannten Exoplaneten bestätigen können, wäre der Nachweis eines lebentragenden Himmelskörper zwar noch nicht erbracht, aber in greifbare Nähe gerückt. Doch was könnten wir mit dem Wissen anfangen? Seien wir ehrlich – gar nichts! Jeder Versuch, ein Sonde dorthin zu senden, um Näheres in Erfahrung zu bringen, würde scheitern, da es viel zu lange dauert. Die schnellsten jemals vom Menschen gestarteten Sonden, Helios I und Helios II, bewegten sich mit der Unterstützung der Gravitation der Sonne mit 70 km/s. Selbst diese Sonden würde zu unserem Nachbarstern Proxima Centauri und seinem nachgewiesenen Exoplaneten 18.000 Jahre brauchen. Ein hoffnungsloses Unterfangen! Erst bei tausendfacher Geschwindigkeit, immerhin 23% der Lichtgeschwindigkeit, könnte man mit der Ankunft der Daten auf der Erde in grob 22 Jahren rechnen. In der Zeit wären nur noch die jungen Wissenschaftler, die die Sonde gestartet haben im

Arbeitsleben.

Doch schon bei Planeten, die gerade mal 10 Lichtjahre entfernt liegen, was zu der unmittelbaren Umgebung des Sonnensystems zu zählen ist, sind Daten erst nach 53 Jahren zu erwarten. Eine Raumsonde, die 1965 gestartet wäre, würde jetzt Daten zur Erde zurückgesendet haben. Jeder würde daran partizipieren wollen, nicht nur die NASA oder Roskosmos, die diese potentielle Sonde gestartet hätten – falls man sich noch an die Sonde erinnern könnte. Keiner könnte aber sagen, ob die Instrumente an Bord nach 53 Jahren noch arbeiten, ob sie noch Energie zur Verfügung hätten, und ob man die Daten überhaupt noch lesen könnte, da die Instrumente hoffnungslos veraltet wären. Und dann käme noch die große Enttäuschung hinzu, wenn dieser eine untersuchte Exoplanet kein Leben tragen würde.

Gehen wir mal in die Richtung der Science-Fiction: die Mondstation, im Jahre 2118. Von hier aus starten wir mehrere Sonden in verschiedene Richtungen des Alls. Diese statten wir mit künstlicher Intelligenz aus und der Fähigkeit, zu lernen und sich selbst zu replizieren. Sobald eine Sonde – oder eigentlich eher eine Maschine – einen Planeten erreicht hat, erzeugt sie drei neue, frische Maschinen. Die eine kommt zurück zur Erde, um die Entdeckung zu berichten, die zweite bewegt sich weiter auf der Suche nach Exoplaneten und die dritte verbleibt auf dem Himmelskörper, um den Planeten zu untersuchen und gegebenenfalls die Ankunft weiterer Sonden oder Schiffe vorzubereiten. Auf diese Weise erforscht der Mensch im Laufe der Jahrhunderte die Milchstraße und kann später gezielt Objekte zur Erforschung, Ausbeutung oder Besiedlung aufsuchen. Die Menge an Informationen, die die Menschheit auf diese Art erhält, steigt exponentiell. Vorgestellt

hat das Prinzip der sich selber replizierenden Maschinen der Physiker John von Neumann bereits in den 1940er Jahren. Seine ursprüngliche Idee war ein simples Gedankenexperiment, erst spätere Autoren übertrugen sie in die Welt des Science-Fiction.

In dem gesamten Szenario ist allerdings die Frage der Energiequelle nicht gelöst. Auch hierzu gibt es Gedankenexperimente: Unsere von-Neumann-Sonden werden, nachdem sie einen habitablen Planeten entdeckt und für die humanen Conquistadoren erobert haben, eine mitgebrachte und noch nicht in Erscheinung getretene von-Neumann-Sonde in den Orbit des Planeten entlassen. Die Sonde, wir erinnern uns, repliziert sich selber. Auf diese Weise wird der Planet von Sonden umkreist, die wie Sonnenkollektoren die Energie des Zentralsterns einsammeln und auf den Planeten senden. Der Schwarm der Sonden kann sich dabei ringförmig in der Umlaufbahn des Planeten angeordnen. Als erster entwickelte diesen Gedanken der Mathematiker Freeman Dyson, weshalb man auch von einem Dyson-Ring oder im Fall einer den Stern ganz umhüllenden energiesammelnden Fläche von einer Dyson-Sphäre spricht.

Ein Dyson-Ring könnte selbstverständlich auch die Energieprobleme der Erde lösen. Die Menschheit hätte genügend Energie und bräuchte keine Treibhausgase mehr in die Atmosphäre zu entlassen. Darüber hinaus wäre die Energie vorhanden, um den Planeten zu verlassen und außerhalb zu siedeln. Aber wie ich anfangs sagte: wir bewegen uns im Bereich des Science-Fiction.

Alexander Alin



# DESIGN UND BAU EINES 16 ZOLL DOBSONS

## Teil II: Aufbau und Zubehör der Dobson-Komponenten

VON DR. KAI WICKER, Bremen

Dieser Artikel stellt den zweiten Teils des Beitrages zu Aufbau eines 16 Zoll Dobsons dar. Im ersten Teil wurde das Design des Systems festgelegt und dazu erforderliche Vorüberlegungen angestellt. Im vorliegenden zweiten Teil werden der Aufbau der Komponenten und das fertige System beschrieben.

### VIII. Hut

Der Hut sollte mit konventioneller Bauweise möglichst klein und leicht aufgebaut werden. Eine Monoringkonstruktion wollte ich bei meinem Erstellingswerk vermeiden. Der Einsatz einer exzentrischen Drahtspinne war zwar neu für mich, aber am Ende habe ich damit eine sehr justierstabile Spinne erhalten.

Der Hut sollte eine Doppelringkonstruktion aus gebogenen Aluprofilen mit exzentrischer Drahtspinne werden. Die Höhe habe ich mit 145 mm etwas knapp bemessen. Ziel war es den Fangspiegel vollständig zu umgeben. Das tut der Hut auch, allerdings hätten hier 25 bis 55 Millimeter mehr nicht geschadet. Die Kiste

des zusammengelegten Dobsons wäre hierdurch nicht wesentlich größer geworden, aber man hätte mehr Platz für einen ggf. dickeren Fangspiegel und mehr Freiraum zur Justage.

Für die Verstrebungen habe ich einen etwas filigraneren Ansatz mit eigens gefertigten Messingeinsätzen gewählt (Abbildung 3). Das erschien mit vertrauter als Holzeinsätze. Die Ringe werden dann mit M3 Schrauben zusammengehalten und ein mehrfaches Auseinander- und Zusammenbauen wäre damit ggf. möglich. Für die Drahtspinne habe ich Federstahldraht der Stärke 0,5 mm eingesetzt. Gehalten werden die Spanndrähte durch M4 Messingstifte mit Querbohr-

rung. Diese sitzen in einer Hülsenmutter, die weitgehend versenkt in den Hutringen angebracht ist. Wichtig ist, dass man eine nennenswerte Exzentrizität der Drahtbefestigungen an dem Spiegelhalter erreicht. Dadurch wird das Ganze erst wirklich steif. Das Resultat hat mich dann aber wirklich überzeugt.

Die Beplankung erfolgte mit 1 mm Flugzeugsperrholz, das ich mit UHU hart innen in den Hut geklebt habe. Damit die Verarbeitung überhaupt durchführbar war, habe ich die Verklebung in drei Schritten durchgeführt. Die Beplankung ist recht wichtig, da der Hut hierdurch nochmals gewaltig an Stabilität gewinnt! Das Sperrholz wurde innen geschwärzt und dann mit Parkettlack überzogen.

### Fangspiegelhalter

Der Fangspiegeloffset berechnet sich bei diesem System zu ca. 4,53 mm. Selbstverständlich habe ich das beim Kleben des Fangspiegels berücksichtigt. Die Halterung selbst bleibt dabei axial symmetrisch im Tubus. Das verwirrt weniger beim später erforderlichen Justieren. An dieser Stelle hat mir ein vorher ausgesägter Fangspiegeldummy sehr geholfen, um mir die Verhältnisse klar zu machen. Wenn man es erst mal verstanden hat ist es natürlich ganz einfach...

Die Berechnung des Offsets mittels diverser Tools oder Anleitungen bis auf mehrere Stellen hinter dem Komma sollte nicht darüber hinwegtäuschen, dass eine fehlende Berücksichtigung des Offsets lediglich die Ausleuchtung dezentriert. Man kann bei weniger schnellen und ausschließlich visuell genutzten Systemen auch ganz darauf verzichten. Da-

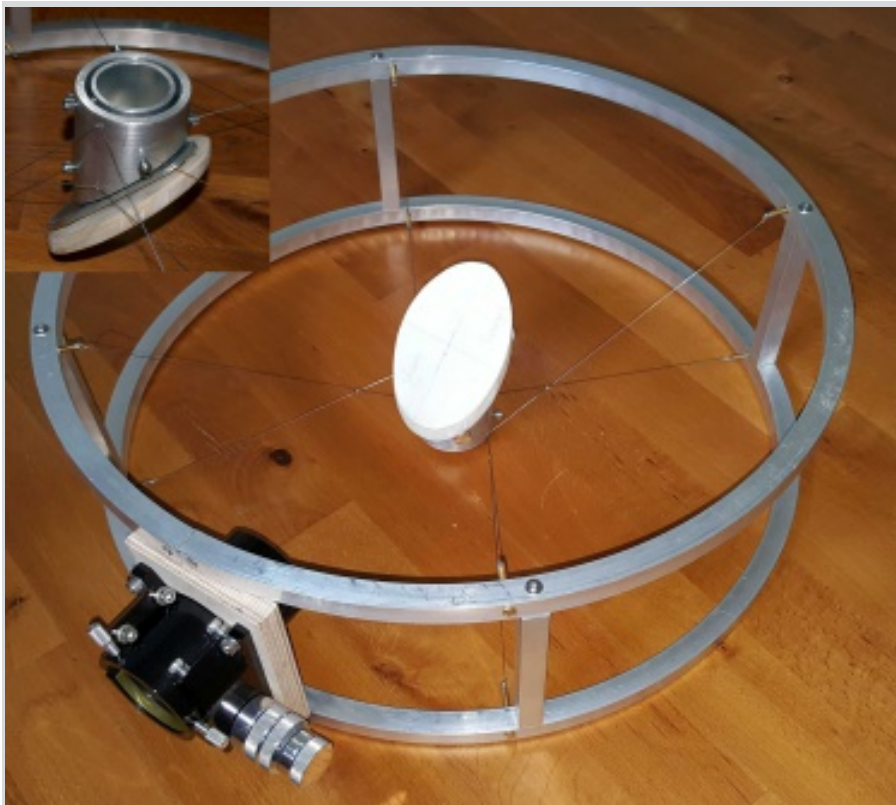


Abb. 1: Der noch nicht beplankte Hut mit einem Fangspiegeldummy. Das kleine Bild zeigt die Fangspiegelhalterung in exzentrischer Spinne im Detail.

her habe ich den Offset auch nur grob berücksichtigt. Ich schätze den Fehler auf  $\pm 1$  mm.

### IX. Fangspiegel

Für das vorliegende Design bot sich ein Orion Fangspiegel mit 82 mm Diagonale an. Das ist leider der größte Fangspiegel von Orion, der noch aus normalem Glas hergestellt wird. Die Größeren werden aus Pyrex gefertigt. Das Gute an den Glasspiegeln ist deren Dicke von nur 10 mm gegenüber den 15 mm der Pyrex-Exemplare. Bei meinem knappen Hut ist das ein Vorteil. Geklebt wurde der Spiegel gewissermaßen schulmäßig mit drei Silikonblobs aus einer frischen Kartusche Sanitär silikon.

### X. Mirrorbox mit Lagerungsdreieck

#### X.I Mirrorbox

Die Mirrorbox stellt eine zentrale Komponente für das Teleskop dar. Was hier an Steifigkeit verloren wurde lässt sich nicht wieder aufholen. Sie muss den Spiegel so fest halten, dass die Justage bei Teleskopbewegungen nicht verloren geht, dabei darf sie jedoch keine Spiegelverformungen zulassen oder gar verursachen, die über das zulässige Maß hinaus gehen. Die Justage selbst muss feinfühlig genug funktionieren, damit das auch im Dunkeln und bei Kälte noch funktioniert. Abbildung 4 zeigt die fertige Mirrorbox mit dem Lagerungsdreieck. Da dieses allein nicht funktionsfähig ist, nenne ich dieses Lagerungsdreieck nicht mehr Spiegelzelle.

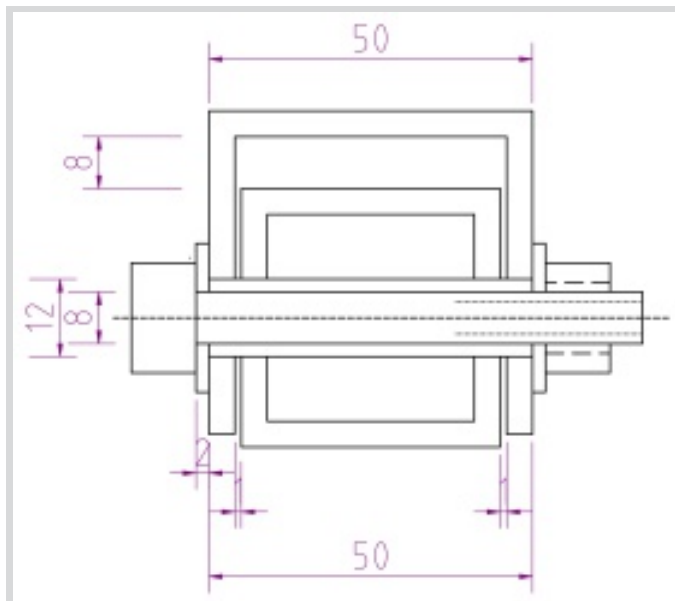


Abb. 2: Skizze zur Lagerung der Spiegelwippen.

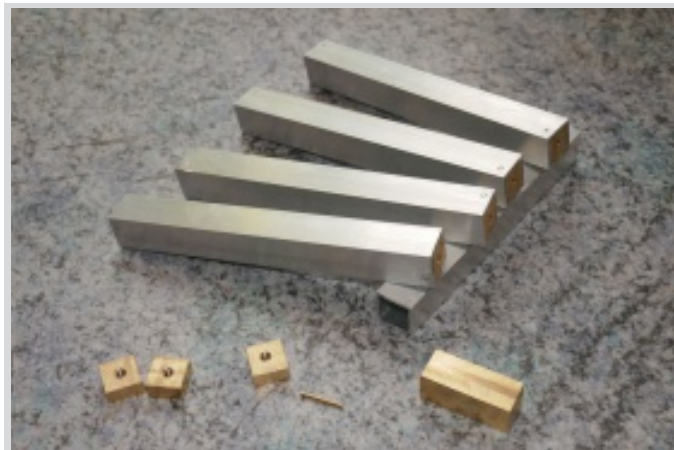


Abb. 3: Hutstreben mit Messinginsätzen.

Auf den gezeigten Fotos ist die fertige Mirrorbox zu sehen. Sie besteht aus einer per Nut und Feder verbundenen Kiste aus 12 mm Multiplex. Das Grundmaß ist 524 mm x 524 mm. Die Höhe beträgt 150 mm. Auch hier habe ich recht knapp geplant. 200 mm hätten nicht geschadet. Man hat damit später etwas mehr Spielraum beim Design der Höhenräder und außerdem ist der Spiegel etwas besser geschützt gegen den seitlichen Einfall kleiner Teilchen. Das gilt sowohl für Photonen – also Streulicht – als auch für Taschenlampen, Oku-

lare etc. Bei meiner geringen Bauhöhe ist eine Lichtsocke in jedem Fall erforderlich. Man kann die Sensitivität bzgl. Streulicht übrigens leicht ermitteln, indem man ohne Okular in den OAZ blickt. Kann man es schaffen bei senkrecht stehendem Tubus etwas vom Fußboden zu sehen, dann muss eine Lichtsocke in jedem Fall herbei. Die Stangenklammern nach [4] sind aus 2x21 mm Multiplex gefertigt. Sie versteifen die Ecken der Box gewaltig (Abbildung 9).

Die Klemmblocke habe ich auf der Fräsmaschine genau winklig gebohrt. Dazu hatte ich den Gitterrohrtubus derart entworfen, dass ich nur einen Neigungswinkel zu berücksichtigen hatte. Es schien mir mutig zwei Winkel gleichzeitig variieren zu müssen. Daher habe ich die Befestigungspunkte der Stangen am Hut so gelegt, dass sie auf dem gleichen Radius wie unten an der Mirrorbox liegen. So brauchte die Bohrung nur jeweils um einen Winkel von der Senkrechten abzuweichen. Mit diesem Ansatz muss ich nicht so ganz falsch gelegen haben, denn beim ersten Zusammenbau trafen sich die Stangen nahezu perfekt oben am Hut. Die Spiegelblende aus 9,5 mm Multiplex gibt der Box weitere Stabilität. Sie ist in eine Nut geleimt und ebenfalls mit den Klemmblocken verleimt (Abbildung 4, links). Von unten sind nochmal zwei 9 mm starke Multiplexdreiecke verleimt. Damit sind wohl alle Möglichkeiten der Versteifung ausgereizt.

Für die ganze Konstruktion habe ich nicht eine Schraube verwendet. Lediglich die Anbauteile sind natürlich angeschraubt. In der einsatzbereiten Mirrorbox finden sich keine Holzschrauben oder Nägel.

#### X.II Lagerungsdreieck

Betrachtet man die Box von unten kann man das Lagerungsdreieck erkennen. Das Design des Lagerungsdreiecks habe ich mit PLOP gemacht. Das tragende

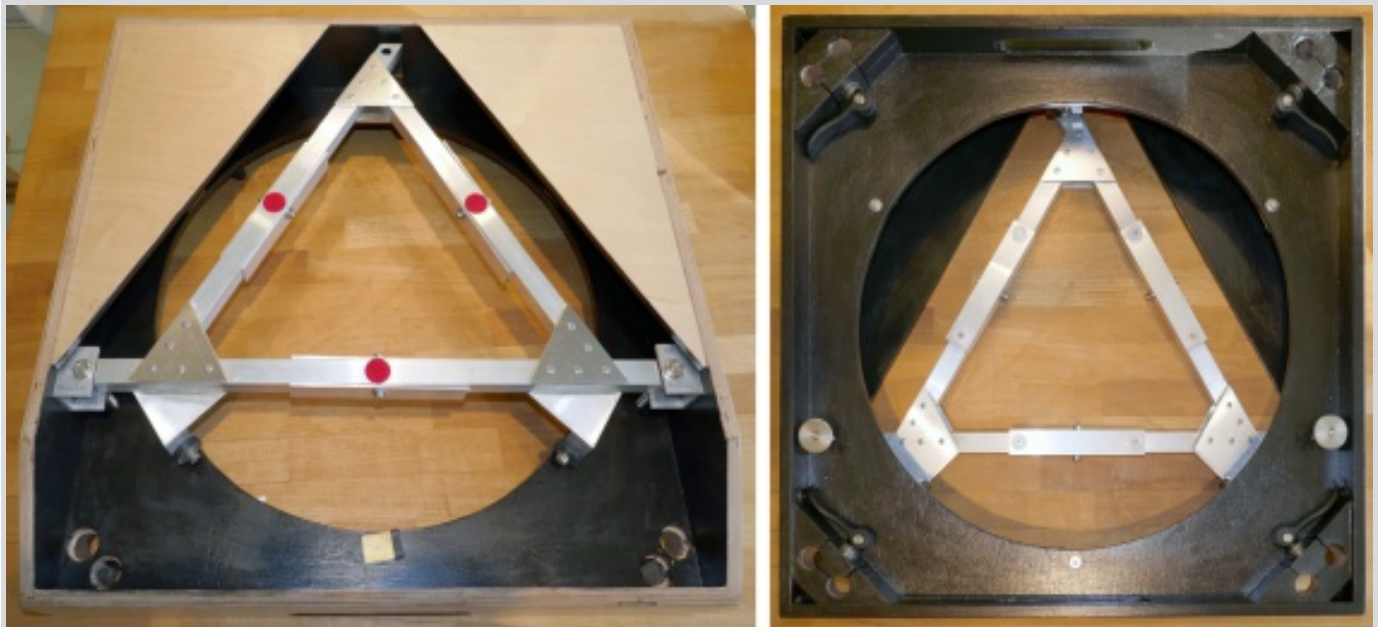


Abb. 4: Die Mirrorbox.

Links: Unterseite. Die roten Klettunkte dienen zur späteren Befestigung eines Lüfterbretts (siehe Abbildung 18). Rechts: Oberseite. Sichtbar sind Lagerungsdreieck, Schrauben zur Spiegelsicherung und zwei Justierschrauben.

Dreieck besteht aus 20 x 20 x 2 mm Alu-Profilen die mit Knotenblechen geklebt und vernietet wurden. Die UHU plus Aushärtung habe ich im Ofen bei 180 °C vorgenommen.

Besonders wichtig war mir neben der Laterallagerung auch die Lagerung der Wippen. Vielfach werden hier einfache Schrauben eingesetzt, die seitlich befestigte Wippen halten. Damit sind allerdings zwei Nachteile verbunden:

1. Die Gewindebolzen dienen dann als Achsen und erhöhen damit Reibung und auch Verschleiß der Lagerung. Das kann gutgehen, aber die Beweglichkeit der Lagerung kann sich auch im Laufe der Zeit verschlechtern.
2. Die Schrauben werden auf Biegung beansprucht. Das ist zumindest unelegant und widerspricht dem Prinzip, dass Schrauben in erster Linie nur Zugkräfte aufnehmen sollten.

Diese Konstruktion sehe ich skeptisch, deswegen habe ich eine alternative Lagerung gebaut. Die Aufgabe der Welle in der Lagerung übernimmt dabei eine 6 mm Messinghohlwelle. Durch diese hindurch geht eine M4 Schraube, die jetzt nur noch rein auf Zug belastet wird.

Über Passscheiben wird sichergestellt, dass das U-Profil nicht am tragenden Profil schleift. Die eigentlichen Spiegelkontaktflächen habe ich aus POM1 gedreht. Ich konnte bzgl. Reibung zwischen dem Glas und POM keinen Unterschied zu Teflon feststellen und da Teflon auf Dauer fließt, habe ich kurzerhand POM verwendet. Mit dieser Lagerung bin ich sehr zufrieden. Obwohl die durchgehenden M4 Schrauben ordentlich angezogen sind und das laterale Spiel unter 0,2 mm ist, sind die Wippen so leichtgängig, dass sie klappern, wenn man an dem unbelasteten Lagerungsdreieck wackelt. Eine Spiegelwippe ist in Abbildung 6 dargestellt.

Die Lagerung des Lagerungsdreiecks in der Mirrorbox hat drei Auflagepunkte. Zwei werden zum Justieren des Hauptspiegels verwendet und der Dritte ist nicht justierbar. Da

er aber Bewegungen des Lagerungsdreiecks zulassen muss, darf der dritte – obere – Lagerungspunkt nicht steif sein. Daher kommt eine starre Lagerung nicht in Frage, weil bei einer Bewegung der unteren beiden Lagerungspunkte unweigerlich Materialspannungen auftreten müssen. Bei den hier auftretenden kleinen Wegen mag das vielleicht noch vertretbar sein, aber ich wollte einfach nicht, dass irgendwelche Kräfte durch Materi-

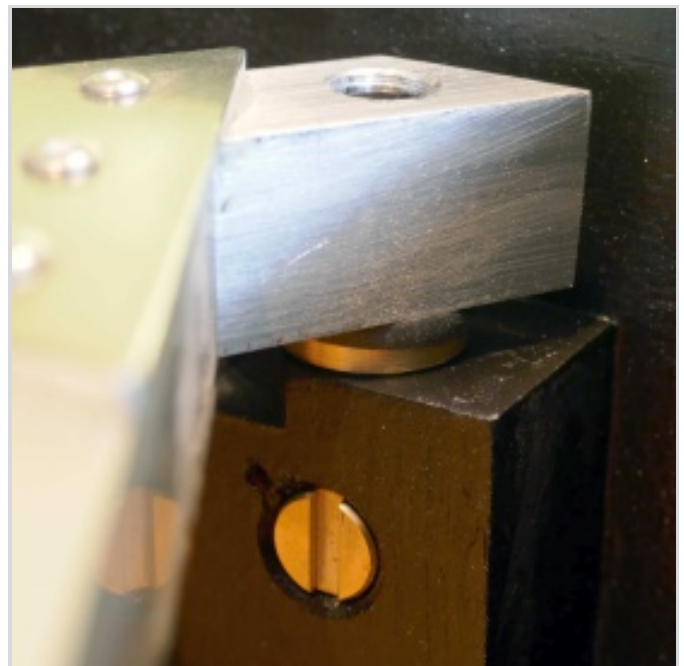


Abb. 5: Elastomerlagerung am oberen Lagerpunkt des Lagerdreiecks. Zwischen der Messingscheibe und dem Aluprofile befindet sich die Gummischeibe.

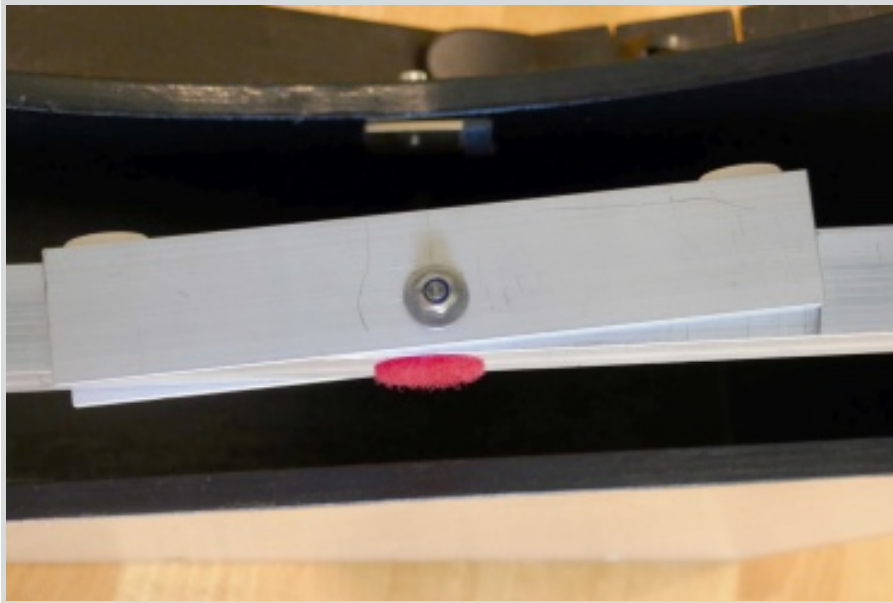


Abb. 6: Eine fertige Spiegelwippe mit den Lagerpunkten aus POM.

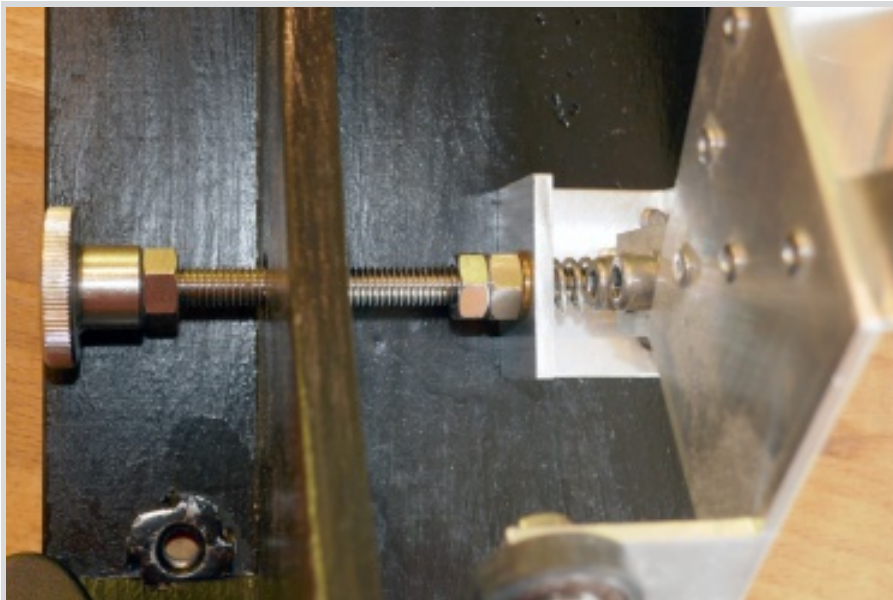


Abb. 7: Lagerung des Lagerungsdreiecks mit Spiegelblende und Justierschraube.

alverformungen oder Gewindetoleranzen kompensiert werden müssen. Am Ende kommt dann so eine Justiereinrichtung raus, die an unterschiedlichen Positionen unterschiedliche Reibungswiderstände zeigt. Die hier verwendete obere Lagerung hält das unbelastete Dreieck auch ohne die anderen beiden Lagerungen durchaus sicher in der Schwebelage, lässt aber gleichzeitig alle Bewegungen im Rahmen des erforderlichen Bereichs zu, ohne nennenswerte Verspannungen zu erzeugen. Der wesentliche Trick besteht darin das Lager als Elastomer-Lagerung auszuführen. Eigentlich handelt es sich dabei um eine geklemmte Gummischeibe

(Abbildung 5). Wichtig ist, dass es sich um Material handelt, welches sich nicht plastisch verformt. Ein Elastomer bietet sich hier an.

Die unteren beiden Lagerungen habe ich aus M8 Gewindestangen gemacht und durch die Spiegelblende nach vorn herausgeführt. Da ich kein Freund davon bin Gewinde in „Lagern“ – schlimmer noch in Aluminiumlagern – zu bewegen, habe ich für die Gewindestangen Lagerbuchsen aus Messing gedreht (Abbildung 8). Jetzt läuft das Stahlgewinde wenigstens in Messingbuchsen und nicht in einem 4 mm Alublech. Damit hat man eine leichtgängige Justiermöglichkeit und die

Wahrscheinlichkeit von Materialfraß ist weitgehend reduziert.

Der Anschluss des Lagerungsdreiecks an die Gewindestangen erfolgt über jeweils ein Messingstück, welches mit 1 x M8 und 2 x M6 Gewinde versehen ist. Vor dem endgültigen Einbau werden die M6 Schrauben nur locker eingeschraubt. Wenn alles in der Box sitzt kann man die M6 Schrauben unter Einsatz eines Sicherungsmittels festziehen. So hat man sichergestellt, dass auch hier alles passt und keine Verspannungen auftreten. Die Druckfedern, die auf den Bildern noch zu sehen sind, sind nicht unbedingt nötig. Sie wirken bei eingelegtem Spiegel in die gleiche Richtung wie das Spiegelgewicht selbst und spielen aufgrund des hohen Spiegelgewichtes dann keine Rolle mehr. Sie erleichtern aber die Inbetriebnahme und den Test der Komponenten. Ich habe nämlich lange mit einem Spiegeldummy aus Holz gearbeitet – bei meinem Glück landen sonst Akkuschauber und andere „Kleinteile“ im Hauptspiegel.

## XI. Gitterrohrtubus

Die Bezeichnung Gitterrohrtubus ist eigentlich zu hochgegriffen. Es handelt sich ja nur um ein paar Alurohre. Nach dem Studium von [3] komme ich allerdings zu dem Schluss, dass man hier sehr viel Stabilität verlieren kann. Das passt auch zu meiner Beobachtung, dass z.B. Reiner Vogel in der Regel mit recht kleinen Rohrdurchmessern arbeitet, während manch andere Selbstbauer erheblich größere Durchmesser einsetzen. Ich habe mich jedenfalls bzgl. des Rohrdurchmessers an die Empfehlung von Rainer Vogel gehalten und versucht eine einfache und direkte Kraftübertragung zu gewährleisten. Das hat dann auch zu einem erstaunlich steifen Gitterrohrtubus geführt.

Im Wesentlichen handelt es sich um einen aus acht Stangen aufgebauten Tubus. Die Gewichtsersparnis einer Kon-

struktion aus sechs Stangen scheint mir bei meinem Konzept keinen Vorteil zu bieten. Wichtiger als das letzte Gramm zu sparen ist es eine steife Konstruktion zu erhalten! Außerdem passt die Symmetrie von  $2 \times 4 = 8$  Stangen besser zu einer quadratischen Mirrorbox.

Der Tubus ist aus 8 Stück  $20 \times 1,2$  mm Aluminium Rundrohren aufgebaut. Der Abstand von der Oberkante der Mirrorbox zur Unterkante des Huts beträgt 1340 mm. Der Radius des Kreises an dem die Stangenenden fixiert werden ist am Hut und an der Mirrorbox identisch. Somit sind die Stangen nur um  $8,3^\circ$  gegen die Senkrechte geneigt und nicht nach innen.

## XII. Untere Stangenklemmung

Die unteren Klemmblocke habe ich nach [4] gefertigt. Ich finde diese Lösung sehr elegant, weil sie gleichzeitig mehrere Aufgaben erfüllt. Hier werden die Stangen paarweise geklemmt und die Blöcke in die Ecken der Mirrorbox und der Spiegelblende geleimt. Dies versteift die Ecken der Mirrorbox enorm und ergibt eine hervorragend direkte Kräfteinleitung in die Box, wenn man den Tubus später am Gitterrohrtubus anfasst und bewegt. Jede Elastizität in diesem Bereich führt zu Hysterese-Effekten, die beim Beobachten sehr stören. Eine fertige Ecke der Mirrorbox ist in Abbildung 9 zu sehen.

Es erleichtert später das Leben, wenn die Stangen reproduzierbar eingesteckt werden können. Dann muss man nach dem Zusammenbau des Teleskops nicht jedes Mal den Fangspiegel justieren. Damit die Stangen reproduzierbar eingesteckt werden können, habe ich passende Anschläge aus Messing gefertigt. Sicher hätte man die Klemmung flächig ausführen müssen, die Stiftschrauben beschädigen die Alurohre aber nicht, wenn man mit die Schrauben mit Gefühl klemmt. Man muss bloß darauf achten Gewindestifte mit Kegelpuppe und nicht mit Spitze zu verwenden, sonst gibt es Einpressungen

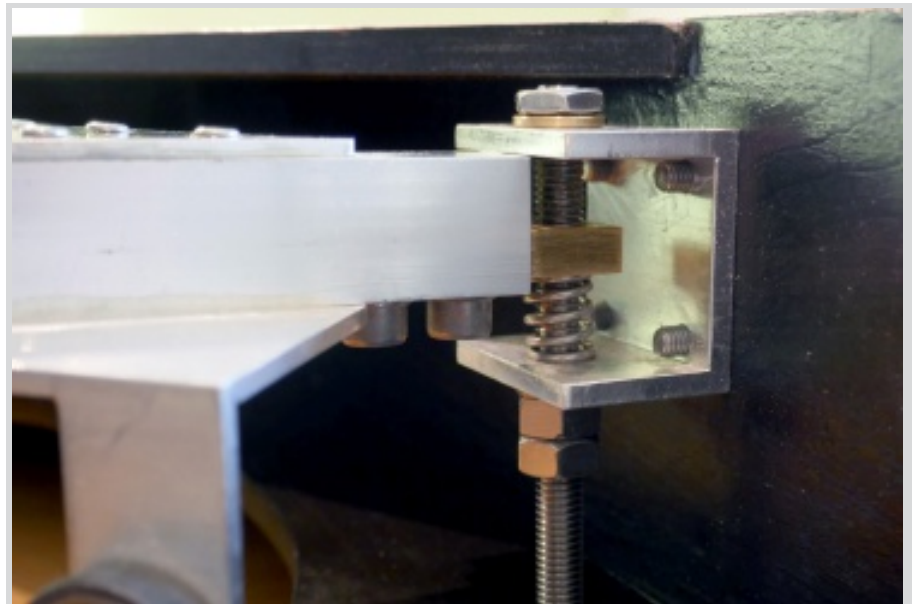


Abb. 8: Lagerung des Lagerungsdreiecks mit Messingblock und seiner Verschraubung, sowie die Buchsen der Schraubenlagerung.

ins weiche Alu. Mit CFK2-Rohren würde ich das Konzept aber nicht einsetzen.

Abbildung 10 zeigt die Funktionsweise des Anschlagrings in einem zurechtgeschnittenen Klemmblock. Da die Stangen unter einem Winkel im Klemmblock sitzen, muss eine Seite des Anschlagrings entsprechend gewinkelt sein. Das lässt sich dann nicht mehr so einfach herstellen, aber Lösungen, bei denen der Anschlag nicht flach aufliegt, fand ich einfach nicht „schön“.

## XIII. Obere Stangenklemmung

Bei der oberen Stangenklemmung wollte ich eine Lösung, bei der die Stangenpaare schon fest verbunden sind, damit der Zusammenbau mit möglichst wenig Fummelei im Dunkeln abläuft. Dazu habe ich wieder mal einen bekannten Ansatz umge-

setzt. Damit die Rohrenden durch die Montage nicht platt gedrückt werden, habe ich sie durch eingeklebte Rundholzelemente verstärkt. Dadurch kann man die M5 Schrauben gut anziehen. Sicherheitshalber habe ich Schrauben nach DIN 7984 mit niedrigem Kopf verwendet, damit sie weniger in den Strahlengang ragen. Eine Detailansicht der oberen Klemmung ist in Abbildung 11 dargestellt.



Abb. 9: Ein verleimter Klemmblock mit Schnellspannhebel.



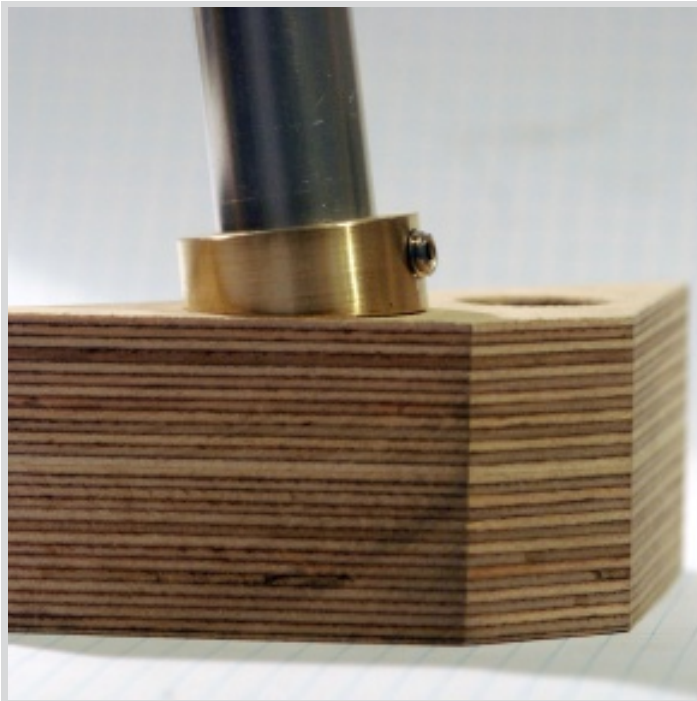


Abb. 10: Demonstration der Funktionsweise des Anschlagrings der Gitterrohre..

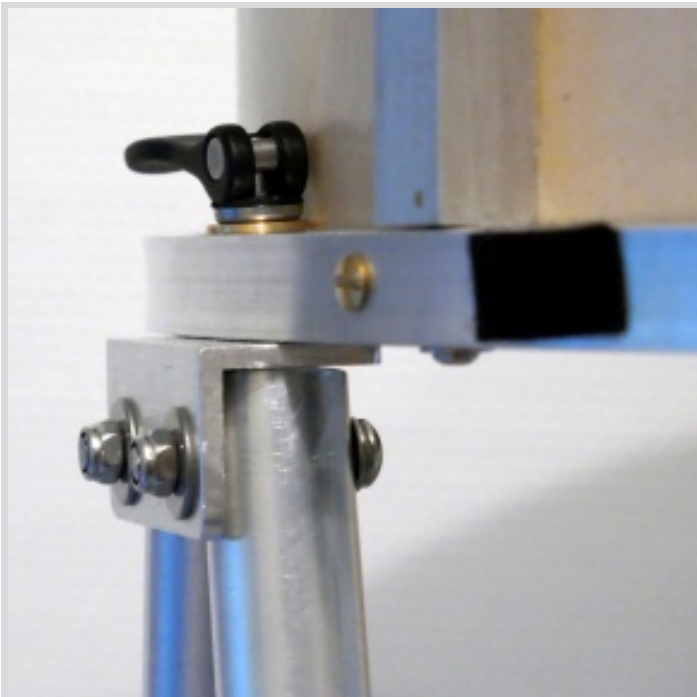


Abb. 11: Ausführung der oberen Stangenklammung.

#### XIV. Rockerbox

Bei der Rockerbox handelt es sich um eine Box konventioneller Art. Im Gegensatz zur Flex Rocker kann das Groundboard in diesem Fall einfach und klein gehalten werden. Wichtig ist es hier keine Steifigkeit zu verlieren. Beim Design habe ich viel Zeit investiert, weil im Zusammenhang mit der Rockerbox auch die Höhenräder entworfen werden müs-

sen. Damit wird das gesamte Schwerpunktverhalten des Teleskops festgelegt. Daher sollte zunächst die Schwerpunktage gut geplant werden. Siehe dazu nachfolgender Abschnitt. Ziel ist ja eine möglichst flache Rockerbox, damit die Einblickhöhe im Zenit später nicht zu hoch liegt. Die konventionelle Rockerbox muss die Kräfte aus den Teflonpads der Höhenradlagerung in das Groundboard leiten. Daraus ergibt sich wo Steifigkeit erforderlich ist. Dazu habe ich die Seitenteile massiv aus 21 mm Multiplex angefertigt. Das Bodenbrett wollte ich so nicht herstellen, weil es so einerseits zu schwer wird und andererseits ein großes Stück Verschnitt mit 21 mm Stärke produziert werden würde. Daher habe ich das Bodenbrett ähnlich wie [4] als Sandwich ausgeführt (Abbildung 12). Dazu habe ich 4 mm Buchensperrholz, 18 mm Birkenmultiplex und 6,5 mm Birkenmultiplex verwendet. Die innere Lage habe ich ausgefräst. Die 6,5 mm Platte stellt später den Kontakt zum Groundboard

(Abbildung 14) her.

Nach dem Verleimen habe ich die Hohlräume zusätzlich mit Bauschaum aufgefüllt. Insgesamt ist damit jetzt ein leichtes und steifes Bodenbrett entstanden. Die untere Seite des Bodenbretts wurde mit Ebonystar versehen, damit später die Teflongleiter des Groundboards hier gleiten können. Die Löcher in den Seitenteilen und die Ausschnitte in der vorderen Versteifungsplatte der Rockerbox dienen der Gewichtsersparnis. Sie machen den Unterbau immerhin um etwa 1 kg leichter. Der abgebildete Unterbau der Abbildung 13 wiegt ca. 5,8 kg.

#### XV. Groundboard

Die Rockerbox gleitet auf den Teflonpads des Groundboards. Dieses ist ganz minimalistisch ausgeführt. Das ist machbar, wenn die Teflonpads direkt über den Füßen mit Bodenkontakt positioniert sind. Die kugelgelagerten POM-Rollen sind justierbar, sie dürfen aber ruhig Spiel haben, da sie nur verhindern, dass das Teleskop vom Groundboard rutscht.

#### XVI. Höhenräder

Die Höhenräder meines Dobsons haben letztlich einen Durchmesser von 640 mm bekommen. Damit konnte ich den Schwerpunkt wunschgemäß lagern und die Sichel passen auch noch in die Rockerbox (Abbildung 16). Das gesamte Design ist insgesamt etwas angespannt, aber letztlich konnte ich es so realisieren, dass meine eingangs formulierten Erwartungen erfüllt wurden.

Die Höhenräder sind eigentlich gar keine Räder, sie decken ja gerade einmal 170° ab, trotzdem nennt man sie auch bei modernen Dobsons noch gerne so. Für besagte Höhenräder habe ich noch zwei hintere Abschlüsse gefertigt (Abbildung 15). Sie erfüllen zwei Aufgaben: Einerseits schützen sie den aufgeleimten Ebonystar vor dem Abplatzen am Ende und andererseits stellen sie einen Endanschlag des Teleskops bei etwa 90° Eleva-



Abb. 12: Das Innere des Bodenbretts der Rockerbox.



Abb. 13: Rockerbox mit Groundboard.



Abb. 14: Groundboard.

tion dar. Übrigens sind die vier Sterngriffschrauben zur Befestigung der Höhenräder an der Mirrorbox die einzigen Teile des Dobsons, die man verlieren kann. Mir fiel keine Lösung ein sie mit vertretbarem Aufwand unverlierbar zu machen. Aber die Unterlegscheiben daran sind garantiert unverlierbar.

### XVII. Dobson Transportkonzept

Die Teile sind so ausgelegt, dass sie zusammengelegt alle einschließlich Sucher und Höhenradschrauben in die Rockerbox passen. Dazu gibt es noch zusätzliche Abstandshalter, damit die Spiegelbox sauber in der Rockerbox steht.

Auch der Hut passt genau in die Spiegelbox. Damit es keine Kratzer gibt, wird der Hut auf eine zugeschnittene Isomatte gelegt. Für das ganze habe ich einen Deckel aus 6,5 mm Multiplex getischlert, dessen Innenmaße genau 2 mm weiter sind als die Außenmaße der Spiegelbox. Mit passenden Aussparungen passt der

Deckel genau auf die Mirrorbox. Die Maße sind so gewählt, dass auch noch der ovale Streulichtschutz aus einer Isomatte zwischen Deckel und Hut Platz hat. Das Ganze wird einschließlich des Groundboards mit einem Spanngurt verzurrt. Dann kann man die Kiste auf den Boden stellen und diese berührt diesen im Idealfall nur mit den dafür vorgesehenen Füßen des Groundboards (Abbildung 14). Nachteil dieser Transportlösung: Die Kiste ist so ganz schön schwer. Eigentlich muss man sie mit zwei Personen heben.



Abb. 15: Hinterer Abschluss der Höhenräder.



Abb. 16: Transportvorbereitung.

### XVIII. Zubehör

Für den Einsatz des Dobsons sind noch weitere Komponenten hilfreich oder erforderlich. Diese habe ich hier zusam-



Abb. 17: Der Dobson mit Lichtsocket.

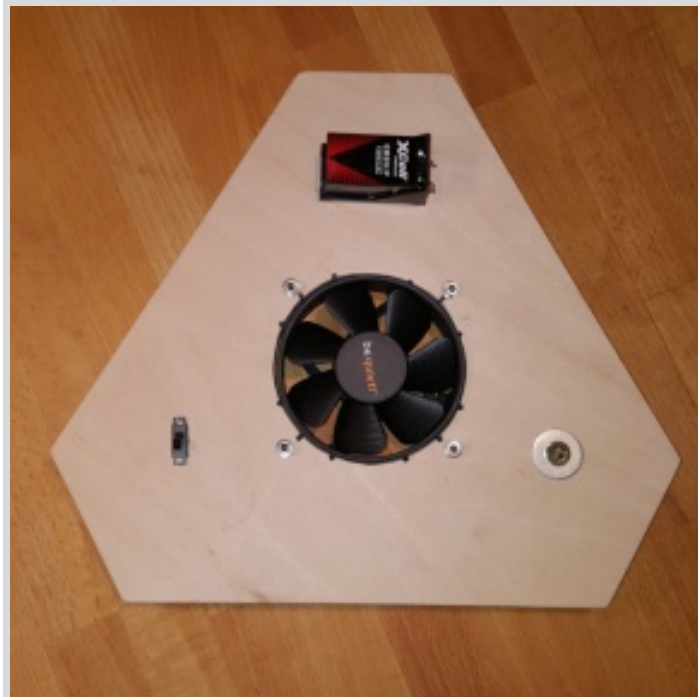


Abb. 18: Lüfterbrett für den 16" GSO Spiegel.

mengefasst.

### XVIII.I Die Sucher

Lange habe ich hin und her überlegt welchen Suchertyp ich am Dobson anbringe. Da der Sucher zu allem Überfluss auch noch am Hut befestigt wird und damit massiv in die Schwerpunktlage des Tubus eingeht, musste ich mich irgendwann festlegen. So entschied ich mich für eine Kombination aus einem Leuchtpunktsu-

cher und einem 50 mm Sucher. Bei dem 50er habe ich mich für einen geradsichtigen Sucher mit aufrechtem und seitenrichtigem Bild entschieden. Diese Umdenkerei mit verdrehtem Nacken ist schon schlimm genug, aber bei einem astronomisch richtigen Sucherbild hätte ich drei verschiedenen orientierte Bilder zusammenbringen müssen. In der jetzt realisierten Zusammenstellung passen wenigstens der Leuchtpunktsucher und der 8x50 Sucher ohne Umdenken mit der Sternkarte zusammen. Beim Leuchtpunktsucher hatte ich zwar verschiedene Modelle in der Bastelkiste, aber ich habe dann

doch den Baader Skysurfer II gewählt. Das ist wieder einmal so ein Teil, welches mehrere meiner Anforderungen gleichzeitig erfüllen kann: leicht, ohne Werkzeug justierbar, große Sichtscheibe und ohne Modifikation bereits dunkel genug. Alle anderen LP-Sucher, die ich gefunden habe, erfüllen mindestens ein Kriterium nicht. Zur gewichtssparenden Befestigung habe ich mir eine Flächenklemme überlegt, die

ohne Werkzeug and das Aluprofil des Hutes zu klemmen ist und sicher hält. Ich wollte die Struktur des Hutes nicht durch zusätzliche Bohrungen schwächen. Sie ist für das Leichtgewicht des Skysurfers etwas kleiner ausgeführt als für den 8x50 Brummer, der mit Flächenklemme immerhin 420 g auf den Hut bringt. In beiden Fällen ist sie groß genug um keine Klemmspuren zu hinterlassen.

### XVIII.II Streulichtschutz

Streulicht hat massive Auswirkungen auf die Bildqualität des Dobson. Dagegen habe ich ein Stück schwarze Isomatte mit Klettbandern am Hut befestigt. Das hat schon wesentliche Verbesserungen im beleuchteten Umfeld in meiner Wohngegend gebracht. Jetzt ist kein Himmel mehr sichtbar, egal wie sehr man sich anstrengt durch den OAZ zu schießen. Im ersten Teil dieses Artikels zeigt Abbildung 1 das Teleskop mit allen Suchern und der Streulichtblende.

Da man trotzdem noch an der Spiegelbox vorbei auf den Boden schauen kann, kommt es in helleren Umgebungen auch auf diesem Wege zum Einfall von Streulicht. Daher habe ich noch eine Lichtsocket genäht (Abbildung 17). Dazu habe ich einen Stoff verwendet, der in eine Richtung 5% dehnbar ist (5% Stretchanteil). Diese Richtung habe ich in Umfangsrichtung gelegt und die Socke 2,5% untermaßig genäht.

### XVIII.III Hauptspiegellüfter

Beim Lüfter scheiden sich in den Foren die Geister. Pusten, Saugen, Querströmung, alles wird diskutiert. Bei meinem ersten Sterntest habe ich unter anderem auch bemerkt, dass eigentlich alle Vergrößerungen über 76x im Wabern enden. Klar, der Spiegel kam aus dem Warmen und draußen war es knapp über Null Grad. Ich habe jedenfalls sofort danach angefangen mir Gedanken zur Beschleunigung der Auskühlung des Spiegels zu machen. Als erste Maßnahme wird der

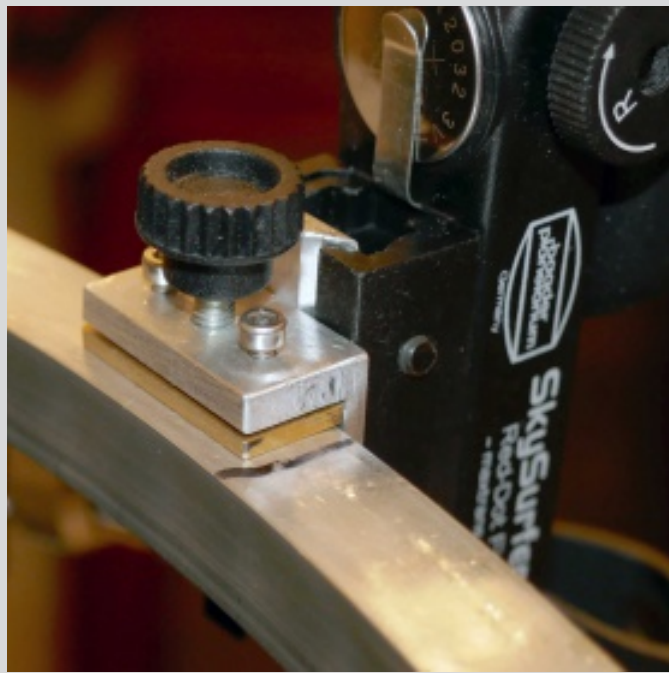


Abb. 19: Die kleine Flächenklemme am oberen Hutring.



Abb. 20: Spiegeldeckel und -fixierung.

Dobson später im Kalten gelagert. Ich halte das übrigens für die wesentliche Maßnahme hinsichtlich Erreichung eines thermisch ausgeglichenen Spiegels.

Falls das jedoch nicht ausreicht, kommt ein Lüfterbrett zum Einsatz, dessen geniales Prinzip ich bei Hofheim Instruments [16] abgekupfert habe. Das Lüfterbrett wird von unten am Lagerungsdreieck über drei Klettunkte befestigt. Dann kann der Lüfter bis zu 55 m<sup>3</sup> Luft pro Stunde auf die Spiegerrückseite pusten. Mit der Lithium-Batterie geht das mit verminderter Förderleistung – dafür aber lautlos – ein bis zwei Nächte hindurch. Über die Hohlsteckerbuchse kann ich vor dem Beobachtungseinsatz aus einer geeigneten Quelle bis zu 14 V anlegen um die Auskühlung möglichst gut zu unterstützen.

#### XVIII.IV Spiegeldeckel

Zum Schutz des Spiegels gibt es einen Deckel aus 6 mm Birkensperrholz. Er wiegt nur 232 g und verhindert auch, dass sich der Spiegel beim Transport bewegt. Wenn die Mirrorbox eben im Kofferraum liegt, ist der Spiegel normalerweise bzgl. einer Richtung ja durch die Spiegelzelle fixiert. In die entgegengesetzte Richtung kann der Spiegel aber

leicht auf seinen Lagerungspunkten rutschen und sich in eine undefinierte Position innerhalb der Mirrorbox begeben. Irgendwie gibt das kein gutes Gefühl, wenn man in der Kurve hört, wie der Spiegel an die Außenwand der Mirrorbox klopft... Daher fixiert der Deckel über drei Dreiecksprofile den Spiegel an seiner Fasse. Der De-

ckel selber wird durch drei Alu-Plättchen leicht auf die Spiegelfase gedrückt. Bei „normalem Fahrverhalten“ kann der Spiegel jetzt in Auto nicht mehr verrutschen. Zur Beobachtung kann man die geschwärzten Plättchen einfach nach außen drehen, fixieren und den Deckel abnehmen.



#### Literatur

- [1] Martin Trittelvitz: Spiegelfernrohre – selbstgebaut; Heidelberg, Berlin: Spektrum Akad. Verlag, 2001
- [2] David Kriege, Richard Berry: The Dobsonian telescope; 1st English edition, Willman-Bell, Eighth printing 2011
- [3] Albert Highe: Portable Newtonian Telescopes; Willmann-Bell, Second printing 2013
- [4] [www.stathis-firstlight.de](http://www.stathis-firstlight.de)
- [5] [www.reinervogel.net](http://www.reinervogel.net)
- [6] [www.strnad-emskirchen.de/20\\_zoll\\_mechanik.htm](http://www.strnad-emskirchen.de/20_zoll_mechanik.htm)
- [7] [www.astronomie.de](http://www.astronomie.de)
- [8] [www.astrotreff.de](http://www.astrotreff.de)
- [9] [www.davidlewistoronto.com/plop](http://www.davidlewistoronto.com/plop)
- [10] [rohr.aiax.de/hp\\_new](http://rohr.aiax.de/hp_new)
- [11] [www.otterstedt.de/wiki/index.php/Benutzer:Heiner/myTelescope/de/Einführung](http://www.otterstedt.de/wiki/index.php/Benutzer:Heiner/myTelescope/de/Einführung)
- [12] [www.anrs.de/atm/VignetteSetup.msi](http://www.anrs.de/atm/VignetteSetup.msi)
- [13] [www.kineoptics.com/HC-2.html](http://www.kineoptics.com/HC-2.html)
- [14] [www.dietermartini.de/](http://www.dietermartini.de/)
- [15] [focuser.com/products.php](http://focuser.com/products.php)
- [16] [www.hofheiminstruments.com](http://www.hofheiminstruments.com)
- [17] [www.photonenfangen.de/16-zoll-dobson](http://www.photonenfangen.de/16-zoll-dobson)
- [18] [librecad.org](http://librecad.org)
- [19] [de.wikipedia.org/wiki/Scheinbare\\_Helligkeit](http://de.wikipedia.org/wiki/Scheinbare_Helligkeit)

## NST-TAGUNG BEI DER OLBERS-GESELLSCHAFT IN BREMEN -

... unter reger Beteiligung der AVL

von DR. KAI-OLIVER DETKEN, Grasberg

Am 16. Juni fand bei der Olbers-Gesellschaft in Bremen das achte Norddeutsche Sternwarten-Treffen (kurz: NST) [1] statt. Dieses entstand ursprünglich im Jahr 2011, weil Sternfreunde aus Tornesch, Neumünster und Lübeck auch andere Einrichtungen kennenlernen wollten, um sich über Projekte und Sternwarten austauschen zu können. Seitdem ist die NST eine jährliche Veranstaltung. In diesem Jahr stand Bremen im Mittelpunkt, weshalb sich neben der Olbers-Gesellschaft u.a. auch das ZARM der Universität Bremen, die Astronomische Vereinigung Lilienthal (AVL) und das Telescopium Lilienthal präsentieren durften. Daneben gab es noch reichlich Zeit, um sich auszutauschen und die Sternwarte der Olbers-Gesellschaft zu besichtigen.

Die Tagung begann mit einer Kurzvorstellung aller Beteiligten. Da ungefähr 35 Teilnehmer den Weg nach Bremen trotz Fußballweltmeisterschaft gefunden hatten, war dies ohne größeren zeitlichen Aufwand innerhalb der Begrüßung machbar. Die Sternwarte Südheide war dabei gut vertreten (sie wurde nur noch von Sternwarte Tornesch übertroffen) und berichtete über Radioastronomie bzw. zeigte auch eigenes Equipment. Alle Sternwarten hatten dabei eines gemeinsam: sie kämpfen mit zunehmender Lichtverschmutzung und bürokratischen Hürden. Im Anschluss daran

stellte sich der Gastgeber durch die stellvertretende Vorsitzende Michaela Glimbotzki selbst vor, während der erste Vorsitzende Holger Voigt die Moderation der Veranstaltung übernahm. Die Olbers-Gesellschaft [2] zählt heute ca. 320 Mitglieder und ist immer eng mit der Nautik verbunden gewesen, weshalb sich der Sitz immer schon an der Hochschule Bremen befand. Auch in Bremen hat man natürlich mit der Lichtverschmutzung zu kämpfen, weshalb man sich immer mehr auf die Sonnenbeobachtung konzentriert. Während sich die Sternwarte auf dem Dach der

Hochschule Bremen für Nautik befindet, ist das Olbers-Planetarium [3] im Erdgeschoss anzutreffen. Dieses ist ein separater Verein und nicht direkt mit der Olbers-Gesellschaft verbunden, auch wenn man natürlich entsprechend eng miteinander kooperiert. Das Planetarium ist dabei dieses Jahr besonders gut besucht, da in Bremen das internationale Jahr der Raumfahrt unter dem Titel „Sternstunden 2018“ [4] stattfindet. Aber auch die Teilnehmer hatten später die Möglichkeit das Planetarium selbst kennenzulernen.

Mit dem ersten Fachvortrag begann dann



Abb. 1: Fachvortrag von Prof. Dr. Lämmerzahl

die Veranstaltung offiziell. Dieser wurde von Prof. Dr. Lämmerzahl, ebenfalls ein Mitglied der Olbers-Gesellschaft, vom Zentrum für angewandte Raumfahrttechnologie und Mikrogravitation (ZARM) [5] gehalten (siehe Abbildung 1). Das ZARM besitzt mit dem 148 m hohen Fallturm eine weltweit einmalige Einrichtung. Unterhalb der Fallröhre, die eine Länge von 122 m besitzt, ist ein Katapult angebracht, welches in 0,25 Sekunden die Kapsel auf 168 km/h beschleunigen kann. Die Geschwindigkeit ist dabei so berechnet worden, dass die Kapsel bis knapp unter die Turmspitze hochfliegt, um danach wieder in den zwischenzeitlich untergeschwenkten Abbremsbehälter zu landen. Dadurch kann man 9,3 Sekunden lang Experimente in der Schwerelosigkeit durchführen! Daher werden auch internationale Projekte in den Bereichen Grundlagen-Physik, Strömungsmechanik, Astrophysik, Materialwissenschaft und Mikrobiologie im ZARM vorgenommen. Allerdings kann das Katapult des Fallturms wegen der Vakuumbeschaffenheit der Röhre nur dreimal am Tag genutzt werden. Auch

darf die Kapsel, die eine Größe von 2,5 m Höhe und 80 cm Breite besitzt, selbst nicht mehr als 600 kg wiegen. Das ZARM selbst besteht aus verschiedenen Bereichen: dem Institut, der Betriebsgesellschaft und dem Förderverein „Freunde des ZARM-Instituts“. Zusätzlich arbeiten und entstehen kleine Startup-Firmen, die weltweit führend auf ihrem Gebiet sind.

Das ZARM-Institut ist in drei Abteilungen untergliedert:

- a. Weltraumwissenschaften: Grundlagen, Theorien und Satellitendynamik [6]
- b. Raumfahrttechnologien: Umsetzung in die Praxis [7]
- c. Strömungsmechanik: Simulationen, Turbulenzforschung [8]

Anschließend wurden ein paar Höhepunkte der Weltraumwissenschafts-abteilung von Prof. Dr. Lämmerzahl vorgestellt. So wurde die gravitative Rotlichtverschiebung ermittelt, um Satelliten in den richtigen Erdbit bringen zu können. Bei den OHB-Satelliten Galileo 5 und 6 wurde der Orbit vorher falsch

berechnet, weshalb die Rotlichtverschiebung bereits bei dieser Distanz mit einbezogen werden musste. Auch die sog. Pioneer-Anomalie wurde aufgeklärt. Dabei handelt es sich um NASA-Sondern aus den 1970er Jahren, die leichte Abweichungen von ihrem im Voraus berechneten Kurs besaßen. Als Ursache konnte die anisotrope Wärmeabstrahlung der Sonden selbst ausgemacht werden. Weitere Themen dieser Abteilung waren u.a. die Untersuchung der Schatten von Schwarzen Löchern und die analytischen Theorien von Akkretionsscheiben. Ziel des ZARM-Institut ist es Experimente im Endresultat zur Internationalen Raumstation ISS zu bringen. Abschließend wurde erwähnt, dass man an einem Exzellenz-Forschungscluster beteiligt ist.

Im Anschluss an den Vortrag übernahm das Olbers-Planetarium durch den Leiter Andreas Vogel die Führung und zeigte den Gästen den nächtlichen Sternenhimmel (siehe Abbildung 2). Dies wurde nicht ohne kleine Showeinlagen getan, die die Vorführung immer wieder auflockerten. So hoben die Teilnehmer mit



Abb. 2: Vorführung des Olbers-Planetariums durch Andreas Vogel

der Ariane-Rakete in das Weltall ab, sahen Perseiden vorbeifliegen oder landeten auf dem Mond. Auch eine Geschichte zum Sextanten wurde preisgegeben, dessen Nutzung immer noch an der Hochschule den Studenten beigebracht wird. Denn schließlich kann auch ein GPS-Signal einmal ausfallen. So erfuhren die Teilnehmer, dass die Augenklappe bei den Schiffskapitänen auch getragen wurde, um bequemer mit dem Sextanten arbeiten zu können, da das Schließen eines einzelnen Auges auf Dauer sehr anstrengend sein kann.

In der anschließenden Mittagspause gab es genügend Zeit, um über das schönste Hobby der Welt „Astronomie“ zu fachsimpeln und die Sternwarte der Olbers-Gesellschaft zu erkunden (siehe Abbildung 3). So konnte ein direkter Erfahrungsaustausch stattfinden, der solche persönlichen Treffen im Internet-Zeitalter auch nach wie vor notwendig macht. Probleme mit der Lichtverschmutzung innerhalb der Stadt Bremen, wie auch technische Schwierigkeiten mit der haus-eigenen neuen Montierung EQ-6R wurden u.a. besprochen. Zusätzlich

waren weitere kleinere Teleskope ausgestellt, die zur Beobachtung von den Olbers-Mitgliedern auf der Dachterrasse genutzt werden können.

Nach der Mittagspause stellte die Vereinigung der Sternfreunde (VdS) [9] durch Michael Schomann, der sich als gebürtigen Bremer zu erkennen gab, die neue Fachgruppe „Astronomische Vereinigungen“ [10] vor. Laut Statistik soll es nach seinen Angaben ca. 80.000 Sternfreunde in Deutschland geben. Davon sind ca. 4.000 Mitglieder der VdS. Die neue Fachgruppe soll nun die Interessen der verteilten Sternwarten bündeln und eine höhere öffentliche Aufmerksamkeit bewirken. Seit 2016 gab es bereits einige Treffen, wovon eines in Sankt Andreasberg im Harz stattfand. Hier war die AVL ebenfalls bereits zu Gast und konnte den Standort, auch aufgrund seiner geringen Lichtverschmutzung, sehr empfehlen. Während die anderen VdS-Fachgruppen ein bestimmtes Schwerpunktthema haben, ist diese Fachgruppe eher breit gefächert. So engagiert man sich u.a. auch für die Astronomie-Tage. So wurde auf die

diesjährige Mondfinsternis (MoFi) mit Marsopposition am 27. Juli genauso hingewiesen, wie auf den nächsten offiziellen Tag der Astronomie im kommenden Jahr. Dieser wird am 30. März 2019 stattfinden und unter dem Motto stehen: „möge die Nacht mit euch sein“. Dadurch will man auf die immer stärkere Lichtverschmutzung aufmerksam machen.

Am Nachmittag stand dann Lilienthal im Vordergrund. Zuerst wurde vom ersten Vorsitzenden der AVL Gerald Willems das Telescopium Lilienthal [11] vorgestellt, welches das neue historische Wahrzeichen der Kleinstadt geworden ist (siehe Abbildung 4). Dabei wurde Friedrich Wilhelm Bessel als Bindeglied zur heutigen Zeit bezeichnet. Denn Bessel gelang die erste erfolgreiche Parallaxenmessung, wodurch er die Entfernungsbestimmung revolutionierte. Seine Laufbahn fing in Lilienthal bei Johann Hieronymus Schroeter als Inspektor an, bevor es ihn nach Königsberg verschlug. Dort wurde er Professor für Astronomie an der Universität und leitete die dortige Sternwarte,



Abb. 3: Ausgiebiger Austausch und Kommunikation in den Pausenzeiten



Abb. 4: Vorstellung des Telescopium Lilienthal durch Gerald Willems

was bis zu seinem Tod so bleiben sollte. Obwohl Bessel nur eine Ausbildung zum Kaufmann durchlief, entwickelte er sich im Selbststudium zu einem Berufsastronomen, der weltweit geschätzt wurde. Johann Hieronymus Schroeter baute 200 Jahre nach Entwicklung des Teleskops sein eigenes Großteleskop in Lilienthal sowie diverse andere Teleskope, die alle im Klostergarten aufgebaut waren. Auch er übte die Astronomie neben seiner eigentlichen Tätigkeit des Amtmanns aus, versammelte aber aufgrund seiner qualitativ hervorragenden Teleskope einige Männer (u.a. Olbers, Harding, von Zach, Bessel) mit Rang und Namen um sich. Seine Mond- und Orion-Nebel-Zeichnungen waren sehr exakt und ließen seinen Ruf weit über die Grenzen Lilienthals erklingen. So kam es wohl auch zu der Einladung von Prinz Adolph Friedrich, der im Jahr 1800 Lilienthal besuchte, um Adolfsdorf seinen Namen zu geben. Fast 200 Jahre danach wurde nur auf Basis eines Kupferstichs ein 3D-Modell erstellt, um das 27-füßige Teleskop wieder aufzubauen. Es war die

einzig verbliebene Dokumentation! Baubeginn war Juli 2015, nachdem in 15 Jahren davor die Umsetzung immer wieder aus finanziellen Gründen und teilweise zu hoch gesteckten Zielen gescheitert war. Ein straffer Zeitplan wurde eingehalten, um die Eröffnung am 28. November 2015 zu einem Erfolg werden zu lassen, an dem auch der heutige ESA-Koordinator und ehemalige Astronaut Thomas Reiter teilnahm. Der Tubus wurde beispielsweise im selben Monat erst angeliefert und angebracht. Seitdem hat Lilienthal sein astronomisches Wahrzeichen zurück, das nach dem Wiederaufbau besichtigt und auch praktisch erprobt werden kann. Betreut wird es von den Mitgliedern der Astronomischen Vereinigung Lilienthal (AVL), die mit Rat und Tat die Führungen durchführen.

Auf diese Astronomische Vereinigung Lilienthal (AVL) wurde vom zweiten Vorsitzenden, Dr. Kai-Oliver Detken, im Nachgang entsprechend eingegangen. Die Vereinigung wurde ursprünglich im Jahr 2000 gegründet, um das Andenken Schroeters wieder in das Bewusstsein der

Menschen zu rücken. Denn damals wussten die wenigsten Lilienthaler, dass einmal die größte Sternwarte des europäischen Kontinents bei ihnen im Amtsgarten stand. Durch das Riesenteleskop erhielt Schroeter internationale Anerkennung. Mit Franz Xaver von Zach und Heinrich Wilhelm Olbers gründete er die Astronomische Gesellschaft, um die Verbreitung von Wissen und Entdeckungsdaten zu fördern. Um 1800 wurde dadurch auch die sog. Himmelspolizey ins Leben gerufen, um die gezielte Suche nach einem vermuteten Planeten zwischen Mars und Jupiter zu ermöglichen. Man fand, wie wir heute wissen, diesen allerdings nicht, sondern die Asteroiden Ceres, Pallas, Juno und Vesta. Von der damaligen Suche ist immerhin noch der Arbeitstitel geblieben, denn der heutige Name der AVL-Vereinszeitschrift, die seit 2005 regelmäßig pro Quartal erscheint, lautet so. Die AVL besteht heute aus über 80 Mitgliedern, die alle unterschiedliche Interessen besitzen, um sich mit den Sternen und der Astronomie zu beschäftigen. So haben sich inzwischen





Abb. 5: Ausgestelltes Radioastronomie-Equipment von der Sternwarte Südheide

Arbeitsgruppen (z.B. Astrofotografie und Astrophysik) gebildet, in denen selber Astronomie praktiziert wird. Als Beispiel wurde in dem Vortrag die Untersuchung neuer CMOS-Kameras für die Astrofotografie genannt, die teilweise neue Möglichkeiten für Deep-Sky-Bilder ermöglichen. Neben den Arbeitsgruppen finden aber auch diverse andere Aktivitäten (Perseiden-Party, Nacht der Teleskope, Workshops, Teilnahme an Veranstaltungen etc.) statt, an denen die Mitglieder aktiv teilnehmen können. Zusätzlich stellt die AVL kontinuierlich Fachvorträge auf die Beine, zu denen u.a. auch externe Referenten eingeladen werden. Auch Vereinsreisen zu interessanten astronomischen Orten (u.a. Birr Castle in Irland, Radioteleskop Effelsberg, Max-Planck-Institut in Göttingen) werden jedes Jahr geplant und durchgeführt. So ist im Grunde für jedes Mitglied etwas Interessantes dabei. Die beiden Sternwarten der AVL, die extra etwas außerhalb des Lillenthaler Stadtgebiets in Wührden liegen, um der Lichtverschmutzung zu entkommen, wurden in Eigenarbeit gebaut und

werden seit 2009 aktiv für Beobachtungen und Astrofotografie verwendet. Auf der Vereinswebseite werden alle Aktivitäten zeitnah bekanntgegeben, denn die AVL will, wo immer es geht, die Öffentlichkeit erreichen und für die Astronomie begeistern. Hier finden sich u.a. auch das aktuelle Vortragsprogramm oder beispielsweise das Foto des Monats (FdM), mit teilweise ausführlichem Hintergrundbeschreibungen, von den Astrofotografen wieder. Abschließend wurde festgestellt, dass die Freude am Sternenhimmel und das Staunen über die Wunder des Weltalls letztendlich alle AVL-Mitglieder miteinander vereint. Zwischen den beiden AVL-Vorträgen berichtete Bodo Hübner von der Sternwarte Tornesch [12] in seinem Beitrag über ehrenamtliche Stunden, dass man begonnen habe diese aufzuschreiben. Daraus resultierten knapp über 2.000 Stunden im Jahr 2017, was ungefähr 1,25 Stellen entspricht. Die Sternwarte Tornesch hat 48 Mitglieder und möchte durch die Statistik eine höhere Gewichtung bei ihrer Außenwirkung in Politik und Verwaltung

erreichen. Ob dies durch eine solche Aktion gelingt, steht allerdings buchstäblich in den Sternen. Danach wurde sich wieder mehr konkreten Themen zugewandt. So berichtete Dr. Gerald Holtkamp vom Naturwissenschaftlichen Verein Osnabrück [13] über Polarlichtbeobachtungen im Sonnenfleckenninimum. Dass dies möglich ist, zeigte er eindrucksvoll anhand seiner Bilder, die er in Island um den 17. März 2018 aufgenommen hatte und eine sorgfältige Planung voraussetzte. Vorab berichtete er über die Sonne selbst: der Sonnenwind, die Voraussetzung für Polarlichter, ist ein Plasma und stammt aus der Korona. Quellen für sehr schnelle Sonnenwinde sind in der Regel aktive Regionen oder koronale Massenauswürfe. Leider ist momentan das Sonnenfleckenninimum erreicht, so dass die Aktivitäten der Sonne fast ganz erlahmt sind. Trotzdem bieten koronale Löcher nach wie vor Beobachtungsmöglichkeiten. Dabei sollte eine Aktivitätsstufe von KP4 erreicht werden, um halbwegs vernünftig Nordlichter sehen zu können. Die Sonne

wurde daher permanent beobachtet, um koronale Löcher auszumachen und kurzfristig losfahren zu können. Dies wurde zu Neumond um den 17. März denn auch gewagt und eine Reise nach Island angetreten. Island liegt fast am Polarkreis, ist daher ein optimalerer Standort als beispielsweise Norwegen für Polarlichter. Es liegt allerdings auch mitten im Golfstrom, weshalb es dort sehr häufig bewölkt ist, was die Beobachtung natürlich erschwert. Anfangs sah man deshalb auch die ersten Polarlichter durch eine Wolkenschicht hindurch, was sehr frustrierend war. Nach längerer Fahrt durch Islands Landschaften, wurden aber dann doch Polarlichter in ihrer ganzen Schönheit gesehen und fotografiert. Das Erleben stand dabei im Vordergrund, was nach Meinung vom Referenten durch keine Fotografie ersetzt werden kann. Die Polarlichter sahen dabei aus wie Gardinen am Himmel, die sich bewegen und unterschiedlich

entwickeln. In der letzten Nacht wurde ein Polarlichtausbruch sogar direkt im Zenit wahrgenommen. Aufnahmen wurden dennoch mit einem lichtstarken Objektiv von Blende  $f/1,4$  erstellt, um die Strukturen der Polarlichter einzufangen und sehr kurz belichten zu können. Dass dies gelang konnte durch eindrucksvolle Bilder belegt werden. Abschließend stellte Thomas Biedermann von der Sternwarte Südheide [14] das eigene Projekt Radioastronomie vor. Die Sternwarte liegt mitten in der Lüneburger Heide und besitzt dadurch die dunkelsten Flecken Deutschlands, was allerdings für die Radioastronomie eher weniger von Belang ist. Kann man hier doch unabhängig vom Wetter Astronomie betreiben. Dieses Projekt startete im Jahr 2012 durch eine Schülerin, die in einem „Jugend forscht“-Projekt mit einer Satellitenschüssel, einem Heizungsmotor und einem Spindelantrieb ein kleines Radioteleskop

selbst zusammenbaute (siehe Abbildung 5). Diese ehemalige Schülerin war auch auf der NST-Tagung anwesend, da sie immer noch aktiv das heutige Projekt betreut, welches sich immer weiterentwickelt hat. Im Oktober 2013 wurde die erste Arbeitsgruppe mit dem Radioteleskop Effelsberg [15] zusammen gegründet, da man inzwischen eine Kooperation aufgebaut hatte. Durch die Umrüstung eines großen Reflektors, mit Hilfe eines benachbarten Industriebetriebs, steht heute ein 3,9m Radioteleskop mit einem Gesamtgewicht von einer Tonne zur Verfügung! Stromanschlüsse und Internet-Glasfaserleitung wurden durch die Gemeinde gesponsert. Durch den schnellen Internet-Anschluss möchte man zukünftig das Radioteleskop auch von zu Hause aus steuern können. Ein Browser-gestütztes Remote-Labor soll umgesetzt werden! Erste Testmessungen der Milchstraße am 29. April 2019 wurden von Effelsberg sehr positiv



Abb. 6: Gruppenbild der NST-Teilnehmer vor der Hochschule für Nautik

bestätigt. Erstes Ziel ist es, den gesamten Himmel zu kartieren, um sich danach Bereiche spezieller vornehmen zu können. Effelsberg hat großes Interesse an dem Radioteleskop, da weitere Messungen außerhalb ihres Arbeitsbereichs geliefert werden, die auch durchaus für die eigene Forschung interessant werden könnten. Das Projekt wird übrigens nach wie vor überwiegend von den Jugendlichen betreut, die einmal das Projekt gestartet haben. So sieht vorbildliche Nachwuchsförderung aus!

Die Tagung endete wie geplant um 18 Uhr, so dass man pünktlich zum Abendessen im benachbarten Restaurant

erscheinen konnte. Dort wurde weiter diskutiert und sich ausgetauscht. Ein informationsreicher Tag ging damit zu Ende, der viel positive Resonanz von den Teilnehmern bekam. Daher wird es wohl auch im nächsten Jahr wieder eine NST-Veranstaltung geben.



#### Literaturhinweise

- [1] Webseite der Astronomie in Norddeutschland: <https://astronomie-nord.de/tagungen/nst/>
- [2] Webseite der Olbers Gesellschaft: <https://www.olbers-gesellschaft.de>
- [3] Webseite des Olbers-Planetariums: <https://planetarium.hs-bremen.de>
- [4] Sternstunden-Kalender 2018: <https://www.bremen.de/wissenschaft/sternstunden-2018>
- [5] Webseite des ZARM-Instituts der Universität Bremen: <https://www.zarm.uni-bremen.de/de/>
- [6] ZARM-Abteilung Weltraumwissenschaften: <https://www.zarm.uni-bremen.de/de/forschung/weltraumwissenschaften.html>
- [7] ZARM-Abteilung Raumfahrttechnologien: <https://www.zarm.uni-bremen.de/de/forschung/raumfahrttechnologie.html>
- [8] ZARM-Abteilung Strömungsmechanik: <https://www.zarm.uni-bremen.de/de/forschung/stroemungsmechanik.html>
- [9] Webseite der Vereinigung der Sternfreunde e.V.: <https://www.vds-astro.de>
- [10] VdS-Fachgruppe Astronomische Vereinigungen: <https://www.vds-astro.de/index.php?id=338>
- [11] Webseite des Telescopium-Lilienthal: <https://www.telescopium-lilienthal.de>
- [12] Webseite der Sternwarte Tornesch: <http://www.sternwarte-tornesch.de>
- [13] Webseite des Naturwissenschaftlichen Verein Osnabrück: <http://www.naturwissenschaftlicher-verein-os.de>
- [14] Webseite der Sternwarte Südheide: <http://www.sternwarte-suedheide.de>
- [15] Webseite des Radioteleskops Effelsberg: <https://www.mpifr-bonn.mpg.de/effelsberg>

## Impressum

### „Die Himmelspolizey“

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](http://www.avl-lilienthal.de) veröffentlicht.

Der Name der „Himmelspolizey“ 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](mailto:hipo@avl-lilienthal.de)

**Redaktionsschluss** für die nächste Ausgabe ist der **30. November 2018**. 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 wieder. 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 Würhden

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

Redaktion der Himmelspolizey

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](http://www.avl-lilienthal.de); [vorstand@avl-lilienthal.de](mailto:vorstand@avl-lilienthal.de)

## VEREINSFAHRT DER AVL NACH FRANEKER

Besichtigung des ältesten funktionierenden Planetariums

von DR. KAI-OLIVER DETKEN, Grasberg

Die diesjährige Vereinsreise der AVL wurde nach Franeker in den Niederlanden unternommen, was sich gut in einer Tagestour mit eigenen PKWs bewerkstelligen ließ. So machten sich am 02. Juni sieben AVL-Mitglieder auf den Weg, um das älteste funktionsfähige Modell unseres Sonnensystems in Franeker zu besichtigen und damit den Erfinder des Planetariums, Eise Eisinga, einen Besuch abzustatten (siehe Abbildung 1). Die Fahrt nach Franeker dauerte ca. drei Stunden von Bremen aus, so dass man mit dem 6-Stunden-Aufenthalt zusammen einen schönen 12-Stunden-Tag hatte, den alle Teilnehmer genossen haben.

Dieses Planetarium [1] wurde zwischen den Jahren 1774 und 1781 von Eise Eisinga, einem vermögenden Wollfabrikanten, selbst gebaut. Er machte sich als hochbegabter, autodidaktischer Amateur-Astronom und Verfasser von Schriften zur Mathematik recht früh schon einen Namen. Sein erstes Mathematik-Buch veröffentlichte er bereits mit 15 Jahren, obwohl er nur die Grundschule besucht hatte! Drei Jahre später folgte ein Buch über Astronomie und Sternenkunde.

Aufgrund einer seltenen Aufeinanderreihung von Planeten, die sich im Jahr 1774 ereignete und eine Massenpanik in den Niederlanden auslöste, entschloss er sich ein Planetarium zu bauen, welches beweisen sollte, dass nicht das Ende der Welt bevorstehen würde. In den Morgenstunden des 8. Mai standen nämlich die Planeten Merkur, Venus, Mars, Jupiter und Mond sehr dicht am Himmel zusammen, weshalb behauptet wurde, dass die Erde aufgrund der gebündelten Kräfte

dieser Himmelskörper aus ihrer Bahn geschleudert und in der Sonne verbrennen würde.

Eise Eisinga, der am 21. Februar 1744 geboren wurde, entschloss sich, seine mathematischen und astronomischen Kenntnisse zu nutzen, um ein Modell des Planetensystems zu bauen und der Prophezeiung entgegenzutreten. Er benötigte dafür sieben Jahre, was für die damalige Zeit durchaus als schnell bezeichnet werden konnte. Das Planetarium befindet sich an der Decke seines ehemaligen Wohnzimmers, welches auch als Küche und Schlafzimmer diente. Damit es in diesen kleinen Mehrzweckraum passte, musste er die Wirklichkeit um 1 Billion Mal verkleinern. Daher stellt 1 Millimeter seines Planetariums in der Realität 1 Million Kilometer dar! Das Planetarium wird von einer Pendeluhr mittels mehrerer Gewichte angetrieben, wodurch nicht nur die Planetenbewegungen angezeigt werden, sondern auch Sonnenauf- und -untergang sowie Mondauf- und -untergang, den Mondstand, die Sternzeichen und das Datum.

Die Planeten werden von Kugeln repräsentiert, die an dünnen Metallstiften hängen, die aus den Schlitzen in der Decke ragen (siehe Abbildung 2). Es wurden die damals bekannten Planeten Merkur, Venus, Mars, Jupiter und Saturn umgesetzt. Ebenfalls die Erde und ihr Mond werden dargestellt. Die Umlaufzeiten entsprechen dabei der Wirklichkeit, weshalb beispielsweise der Erden-



Abb. 1: AVL-Gruppenfoto vor dem Eise Eisinga Planetariumsmuseum

mond 29,5 Tage benötigt, um sich einmal um die Erde zu bewegen. Jede Kugel ist zur Hälfte vergoldet und zur Hälfte schwarz angestrichen. Dadurch wurden die Tag- und Nachtzeiten kenntlich gemacht (siehe auch Abbildung 3). Auch die Abstände zwischen den Planeten sind maßstabsgetreu, im Gegensatz zu den Planetenkugeln. Uranus, Neptun und der Zwergplanet Pluto sind nicht enthalten, da sie zum Bauzeitpunkt noch unbekannt waren. Falls sie bekannt gewesen wären, hätte das den Maßstab noch einmal deutlich verändert, was sicherlich nicht zur Übersichtlichkeit beigetragen hätte.

Außerhalb der Planetenbahnen ist ein weiterer Schlitz angebracht, durch den sich der Datumsanzeiger bewegt. Während an der Außenseite das Datum angezeigt wird, ist auf der Innenseite die Position der Sonne im Tierkreis zu erkennen. Die Deklination der Sonne kann zusätzlich abgelesen werden. Auch Schaltjahre wurden berücksichtigt, indem das Datumsrad vom zentralen Antrieb entkoppelt werden kann, um das Datum einen Tag manuell zurückstellen zu können. Die Uhrzeit des Tages kann

von dem größten Anzeiger (Abbildung 2, unten rechts) abgelesen werden. Allerdings wurde hier noch nicht die Sommerzeit und die mitteleuropäische Zeit berücksichtigt. Vor dem zweiten Weltkrieg gab es nämlich eine Verschiebung von 40 Minuten zu der deutschen Zeitzone. Nachdem die Niederlande von Deutschland 1940 besetzt wurde, ist die deutsche Zeitzone eingeführt worden, die seit 1893 mit der mitteleuropäischen Zeit bereits übereinstimmte. Die Veränderung der niederländischen Zeit wurde nach Beendigung des Weltkriegs nicht mehr verändert, muss aber beim Ablesen der Uhrzeit natürlich mit berücksichtigt werden. Auch die Wochentage lassen sich ablesen und sind nach den sieben damals bekannten Himmelskörpern benannt worden. In einer rechteckigen Öffnung wird das Jahr angezeigt. Dieses Brett, welches sich einmal pro Jahr um Mitternacht verschiebt, muss alle 22 Jahre erneuert werden.

Auf dem Dachboden findet man den Antrieb des Planetariums. Es handelt sich dabei um ein umfangreiches Räderwerk, das von einer Pendeluhr mit nur einem

Gewicht angetrieben wird (siehe Abbildung 4). Diese regelt nur die korrekte Geschwindigkeit. Die Kraft wird hingegen von acht Gewichten erzeugt, die mit den entsprechenden Achsen verbunden sind. Dadurch ergibt sich so gut wie kein Widerstand. Das Pendel schwingt 80mal pro Minute. Durch Temperaturschwankungen ist im Laufe eines Jahres in Abständen ein manuelles Eingreifen notwendig. Aber die Pendeluhr selbst treibt das gesamte System an, was eine technische Meisterleistung darstellt. Denn schließlich mussten stark unterschiedliche Zeiten des Mondaufgangs und -untergangs mit den gleichmäßigen Bewegungen der Planeten kombiniert werden. Daher entwickelte Eise Eisinga exzentrische Zahnräder, die unregelmäßige Bewegungen ausführen. Die Zähne auf diesen Rädern sind dort so angebracht worden, dass die Räder sich unterschiedlich schnell drehen. Darauf muss man erst einmal kommen!

Durch das Planetarium wurde Eise Eisinga weit über die Niederlande hinaus bekannt. Die Universität Franeker



Abb. 2: Planetarium in Franeker im Wohnzimmer von Eise Eisinga.



Abb. 3: Anschauliche Erläuterungen der Planetariumsmechanik

schrrieb ein Buch über seine Umsetzung, wodurch er auch in wissenschaftlichen Kreisen Anerkennung bekam. Dadurch wurde er immer wieder gebeten Gastvorlesungen zu halten, was für ihn eine sehr große Ehre darstellte, hatte er doch nur die Grundschule besucht. Leider musste Eisinga aber 1787 aus den Niederlanden nach Deutschland flüchten, da es zunehmend Unruhen in Friesland hinsichtlich des Stadthalters gab, an dessen Konflikt er auch aktiv beteiligt war. Er hatte vorher die Funktionalität seines Planetariums aber genauestens dokumentiert, damit es über seinen Tod hinaus weiter betrieben werden konnte. Nachdem er sich 1790 in Groningen niederließ, weil er hoffte, dass die Unruhen abebbten, wurde er verhaftet und zu 5 Jahren Verbannung aus Friesland verurteilt.

Daher kehrte er erst 5 Jahre später nach Franeker zurück und nahm an seinem alten Wohnsitz die Arbeit als Wollkämmer wieder auf.

Da das Planetarium nun wieder in Betrieb war, kamen immer wieder viele Besucher nach Franeker, um es sich anzusehen. So auch 1818, als König Wilhelm I. mit Prinz Friedrich der Niederlande ihm einen Besuch abstatteten, um ihm eine Auszeichnung zu verleihen. Sie waren dabei sehr beeindruckt von seiner Arbeit. Sieben Jahre später beschloss daher Wilhelm I. es ihm zu einem hohen Betrag abzukaufen, da er es wohl für die Nachwelt erhalten wollte. Zusätzlich bekam Eisinga noch eine üppige Rente zugestanden, um das Planetarium weiter pflegen und es den Besuchern erklären zu können. Er konnte dieses großzügige

Angebot leider nur noch drei Jahre nutzen, bevor er verstarb. 1859 schenkte schließlich der niederländische Staat der Stadt Franeker das Planetarium. Die Verwaltung wurde durch die Familie Eisinga bis ins Jahr 1922 fortgeführt. [2] Die eintägige AVL-Vereinsreise hielt viele neue Eindrücke für alle Teilnehmer bereit. So konnte in Franeker neben dem Planetarium auch die alte katholische Martini-Kirche aus dem 16. Jahrhundert und das Nachbardorf Dronrijp, auf dessen Friedhof Eise Eisinga begraben liegt, besucht werden (siehe Abbildung 5). Franeker besaß zwischenzeitlich sogar eine Universität, die sich aus einem Kloster 1585 entwickelte, aber 1811 wieder geschlossen wurde. Im 17. Jahrhundert war der Ort ein bekanntes Zentrum reformierter Theologie, das vor allem deutsche und ungarische Studenten anzog. Dies konnten wir auch in der Kirche erkennen, in der Grabsteine bedeutender Bürger aufgebahrt wurden, die u.a. auch drei ungarischen Studenten gewidmet waren.

Franeker hat in seiner Geschichte einige bedeutende Persönlichkeiten hervorgebracht. Neben Eise Eisinga ist diese Stadt auch der Geburtsort des niederländischen Astronoms Jan Hendrik Oort. Dieser bestätigte 1927 mit den Oortschen Rotationsformeln die Hypothese von Bertil Lindblad über die Rotation unserer Milchstraße. Oort lokalisierte das Milchstraßenzentrum ca. 30.000 Lichtjahre von der Erde entfernt und zeigte, dass unsere Galaxis eine Masse von 100 Milliarden Sonnenmassen hat. In den 1950er Jahren postulierte er die Oortsche Wolke, die am Rand unseres Sonnensystems liegt und aus dem viele Kometen stammen sollen. Oorts Theorien sind bislang aber nicht bestätigt worden, obwohl sie allgemein anerkannt sind.

Neben der Martini-Kirche in Franeker steht ein Brunnen mit einer Schale, wie sie im Mittelalter oft an zentralen Plätzen



Abb. 4: Das eindrucksvolle Räderwerk unter dem Dach - der Antrieb



Abb. 5: Am Grabstein des Eise Eisinga in Dronrijp

zu finden waren. Dieser Oortbrunnen [3] ist allerdings als eine Reihe von Wasserfällen konzipiert, die aus einem großen Becken an einer senkrechten Kette aus nachfarbenen Perlen strömen.

Zwei große Perlen heben sich dabei ab: Silber, in der Farbe des Mondes, und Gold, in der Farbe der Sonne (siehe Abbildung 6). Die Oortsche Wolke wird durch einen Nebel aus feinen

Wassertröpfchen umgesetzt, die aus einem Geflecht von goldenen Rohren, das die Sonne umgibt, in das Becken fallen. Eine sehr schöne Idee, wodurch man die Wolke direkt wahrnehmen kann.



Abb. 6: Oortbrunnen mit Oortscher Wolke

Am Ende des Tages waren sich alle Teilnehmer einig: diese Reise hatte sich gelohnt. Zwar besaßen Autofahrt und Aufenthalt die gleiche Zeitdauer, aber während der Rückfahrt wurden die Eindrücke natürlich weiter besprochen und diskutiert. Als besondere Anekdoten blieben mir dabei zwei Ereignisse im Gedächtnis. Zwei Monate, nachdem Eisinga sein Planetenmodell fertiggestellt hatte, wurde von William Herschel am 13. März 1781 der nächste Planet (Uranus) entdeckt. Dadurch wurde mit einem Schlag das Planetensystem um das zweifache vergrößert. Das muss für Eisinga doch ein gewisser Nackenschlag gewesen sein, denn er hätte mit Uranus sein Planetenmodell komplett neu bauen müssen. Außerdem musste er sich einmal seiner Frau beugen, als er seinen ersten Pendel für die Länge von 1 m berechnete. Dies hätte bedeutet, dass der Pendel über den Köpfen des Ehepaares im Ehebett seine Bewegungen durch die Decke hindurch vollzogen hätte. Durch das Veto seiner Frau musste er seine Berechnungen für ein kürzeres Pendel wiederholen, was sich auch auf die Beschaffenheit der Zahnräder auswirkte. Trotz dieser kleineren Rückschläge war Eise Eisinga ein sehr interessanter und wissbegieriger Mann, vor dessen autodidaktischen Fähigkeiten man einfach den Hut ziehen muss.



Abb. 7: Ausruhen im Restaurant des Eise Eisinga Planetariums

#### Literaturhinweise

- [1] Webseite des Planetariums Eise Eisinga: <https://www.planetarium-friesland.nl/de/>
- [2] Adrie Warmenhoven: Das älteste noch funktionierende Planetarium der Welt. Königlich Eise Eisinga Planetarium, Franeker 2018
- [3] Webseite Friesland Style: <https://www.friesland.nl/de/orte/4080006293/11fountains-franeker>



# VOM STERNESCHIESSEN UND DEM LANGEN WEG NACH RAPA NUI TEIL 1

von HANS-JOACHIM LEUE, Hambergen

Wer sich einmal mit der Navigation zur See beschäftigt hat, weiß, dass die Positionsastronomie traditionell dabei eine große, nicht ganz uneingeschränkte Rolle gespielt hat. Eigentlich muss man „in der christlichen Seefahrt“ zufügen; denn lange vor der Zeitrechnung fanden geniale Seefahrer Verfahren, auch ohne technische Hilfsmittel unglaublich weite Strecken über die Weltmeere zielsicher zu überbrücken. Darüber wird im zweiten Teil zu berichten sein. Insgesamt werden nicht so sehr die Methodik des Navigierens und die Funktion der Messgeräte dargestellt; es sollen auch die kulturhistorischen Auswirkungen der Entdeckungsreisen zur See erörtert werden. In der Nachfolge kam es erstmals in der Geschichte zu einer Globalisierung im Handel und es wurden neue geopolitische Verhältnisse geschaffen.

Der Ausdruck „Sterneschießen“ begegnete mir zum ersten Mal im Jahre 1958, gerade frisch in die Olbers-Gesellschaft in Bremen eingetreten. Die angehenden Nautiker übten bei gutem Wetter auf dem Balkon der neu erbauten Seefahrtsschule an der Werderstraße, wie man mit künstlichen Horizonten und Sextanten in der Praxis die Position des Ortes bestimmen kann; überlebenswichtig für Seefahrer und Flieger auf Langstreckenflügen der Zeit. Die Hobby-Himmelsgucker mussten natürlich mit ihren Beobachtungen so lange warten, bis die Prozeduren abgearbeitet waren! Aber das war ja meist noch in der Zeit der nautischen Dämmerung! Die Kunst der Navigation nach Sonne, Mond und Sternen basiert auf der Anwendung astronomischer und mathematischer Verfahren, im Laufe der Jahrhunderte mühsam empirisch und theoretisch entwickelt. Aber erst mit der Bestimmung der geografischen Länge eines Ortes, die ab ca. 1750 zur Anwendung kam, wurde die Navigation ein zuverlässiges Hilfsmittel, um ohne großes Risiko an den Ort der Wahl zu kommen. Damit einher ging natürlich auch die Vermessung der Kontinente, die viele Jahrhunderte hindurch mehr ein Stochern im Nebel der Geografie war, als eine reine Wissenschaft. Dass die vielen Unzulänglichkeiten mutige und zielorientierte Männer nicht davon abhalten konnten, neue Horizonte zu erschließen,

belegt die Geschichte.

Das Diktum „Seefahrt tut not“ oder anders formuliert „Seefahrt ist notwendig“, entlehnt aus einem Teil des Spruches „navigare necesse est, vivere non est necesse“, der nach Plutarchs Überlieferung vom römischen Feldherrn Pompejus stammt, wurde zum Leitspruch der Seefahrer. Er soll ihn seinen Soldaten zugerufen haben, als die wegen eines aufziehenden Sturmes die Schiffe nicht betreten wollten. Doch der Spruch hat noch eine Ergänzung: „Sed sine vita non navigamus“ (aber ohne Leben fahren wir nicht zur See). Ethnologen deuten ihn mehr als Umschreibung für den Lebensweg des Menschen mit all' seinen Risiken; für die Seefahrer galt und gilt die Kurzform: „Navigare Necesse Est“! Es wurde schließlich zur Pflicht, ganz sicher war es auch ein Stück Abenteuer, um für sein Land neue Wege in eine unbekannte und mit Pferd und Wagen oder mit einer

Karawane nur mühsam zu erreichende Welt zu finden. In der Zeit, als die Portugiesen ihre Kapitäne auf die Weltmeere schickten, war der Landweg nach Indien infolge geopolitischer Veränderungen nahezu blockiert. Neben den vornehmlich wirtschaftlichen Interessen war da ganz sicher auch noch eine Portion Forscherdrang: Man wusste seit Erathostenes (273 - 194 v. Chr.), dass die Erde eine Kugel ist. Er gab den Umfang mit ca. 4% Genauigkeit auf den heutigen Wert von 40.075 km mit 252.000 Stadien an (ein Stadion ca. 150 bis 185 Meter). Entgegen anderen – wohl schlecht recherchierten Fakten – wurde es selbst von der Kirche nicht angezweifelt, und schon gar nicht von der geistigen Elite des Mittelalters, dass die Erde keine Scheibe sei!

Der italienische Astronom und Kartograph Paolo del Pozzo Toscanelli (1397 - 1482) hatte eine Weltkarte (Abb.1) entworfen und dabei postuliert, dass man



Abb. 1: Kartenausschnitt der Toscanelli-Karte von 1463 (aufgearbeitet), gemeinfrei.



Abb. 2: Diogo Cão-Kreuz am Cabo Negro in Angola, gemeinfrei.

Asien erreichen könne, wenn man ein Schiff nach Westen schicken, also die Erdkugel umrunden würde. Marco Polo hatte ja bereits den Landweg nach Indien und die Reichtümern des Landes beschrieben. Nur war nicht genau bekannt, wie groß Asien überhaupt sein könne. Zu Kolumbus' Zeiten ging man davon aus, dass die Strecke nach China ca. 4500 See-



Abb. 3: So könnte es gewesen sein, als Cão 1486 das Kreuz in Namibia setzte, Bild: Leue.

meilen betragen würde. Allerdings bezog er sich, inklusiv eigener Studien und Überlegungen, auf den Erdumfang von ca. 30.000 km der alexandrinischen Schule des Aristoteles. Die sagenhafte Insel Cipangu (Japan des Marco Polo) in der geographischen Höhe vom Wendekreis des Krebses und die davon etwas ostwärts gelegene Insel Sant Brandan sollten nach der Vorstellung der Zeit viel weiter ostwärts vor der Küste Asiens liegen. Nämlich da, wo sich heute die mittelamerikanischen Staaten Nicaragua, Honduras etc. befinden. Das war auch Intension und Antrieb für Kolumbus, sie zu finden. Jedoch hat er lebenslang nicht verstanden, dass er einen „Zwischenkontinent“ entdeckt hatte. Ob er auch nach der sa-

genhaften, paradiesischen Insel Sct. Brandan gesucht hat, ist nicht überliefert. Ihre angebliche Existenz beruht wohl auf der Sage, der Heilige Brandanus habe auf seiner 7-jährigen Seefahrt mit 12 anderen irischen Mönchen im Jahre 565 die Insel entdeckt und ihr den Namen „Ima“ gegeben. Kolumbus hatte vor seiner Fahrt in die heutige Karibik an Expeditionen an die westafrikanische Küste teilgenommen. Bereits 1481 waren von König Johann II von Portugal 12 Schiffe dorthin geschickt worden. Seit der Antike waren das fast nur Küstenschiffahrten. Erste Langstrecken-Turns machte der portugiesische Admiral Diogo Cão (1486 - 1500(?)) – zuweilen auch Diego Cam genannt. Aber immer noch mit Kontakt zum Festland. Seine erste Reise führte ihn bis zum Kongo, wo er ein Steinkreuz aufstellte. Deshalb bekam der Fluss den Namen „Rio do Padrão = Pfeilerstrom“. Auf seiner zweiten setzte er an der afrikanischen Küste gleich zwei Kreuze: Am Cabo Negro in Angola (Abb. 2); ein zweites im Jahre 1486 am Cabo da Cruz, dem heutigen Cape Cross in Namibia (Abb. 3). Wer einmal an dem wohl wegen der großen Ohrenrobberkolonie gut besuchten Cap versucht hat, sich mental den vorläufigen Endpunkt dieser Expedition ins Niemandsland mit seinen Randbedingungen vorzustellen, kann gut nachvollziehen, welche gigantischen Leistungen in jedem der Unter-



Abb. 4: Diogo Cão-Kreuz (Replik) am Cape Cross, Namibia, Foto: Leue.



Abb. 5: Karte, nach der Kolumbus nach Amerika 1492 segelte, gemeinfrei.



Abb. 6: Magnet-Kompass, Bussola, gemeinfrei.

nehmungen, den Seeweg nach Indien - westwärts oder nach Osten - zu finden, gesteckt haben. Am Cape Cross, ca. 110 km nördlich von Swakopmund, der wohl noch am nachhaltigsten von der deutschen Kolonialherrschaft geprägten Stadt

Namibias, endet die sog. Skelett- oder Nebelküste, die auch als größter Schiffsfriedhof der Erde bezeichnet wird. Die Buschmänner bezeichnen sie als „Das Land, das Gott im Zorne schuf“. Bei den Portugiesen hieß es „Das Tor zur Hölle“.

Der aus der Antarktis kommende kalte Benguela-Strom sorgt fast ständig für Nebel, eine heftige Brandung und starke Strömungen tun ein Übriges. Ganz aktuell hat ein hawaiianischer Profisurfer an der Skelettküste mit einer Monsterwelle einen neuen Rekord aufgestellt. Die heutige Küstenstraße zum Cape scheint aus Asphalt zu sein, ist aber eine Piste aus festgefahretem Meersalz der Brandungsgischt. Und der größte und menschenfeindlichste Teil der Namib-Wüste bis nach Lüderitz – und danach noch das lange Stück der Atlantikküste Südafrikas, hätten ja noch vor Cão und seiner Mannschaft gelegen. Über 3000 km kein Strauch oder Baum. Im Wasser lauert nicht selten der Weiße Hai. Wer an diesen Wüstenregionen strandete, hatte keine Chance zu überleben.

Die Steinsäule vom Cape Cross hat übrigens eine interessante Geschichte: Nachdem sie, durch Wind und Wasser schon stark mitgenommen und von See aus wegen ihrer Neigung kaum noch zu sehen war, hat der Kapitän des deutschen Kreuzers „Falke“ die Säule im Jahr 1893 geborgen und nach Kiel verschiffen lassen. Namibia gehörte damals als Kolonie zum Deutschen Reich (sog. Schutzgebiet). Irgendwann kam sie nach Berlin ins Zeughaus Unter den Linden und ist ab 2006 in einer Dauerausstellung des Historischen Museums zu sehen. Kaiser Wilhelm II spendierte damals eine Replik, dem Anspruchsdenken gerecht mit Reichsadler und deutscher Inschrift. Es gehört für Namibia zur Aufarbeitung seiner Geschichte mit den dramatischen Folgen der Kolonisierung für die einheimische Bevölkerung, und es ist sicher auch ein Zeichen zunehmender Emanzipation: Zur 500-Jahrfeier (1986) setzte die inzwischen demokratisch gewordene Republik Namibia an die gleiche Stelle ein zweites Padrão. Beide stehen noch heute! Und es nicht nur schöner als das kaiserliche, sondern gibt mit einem großen Inschriftenstein auch der Historie ihren

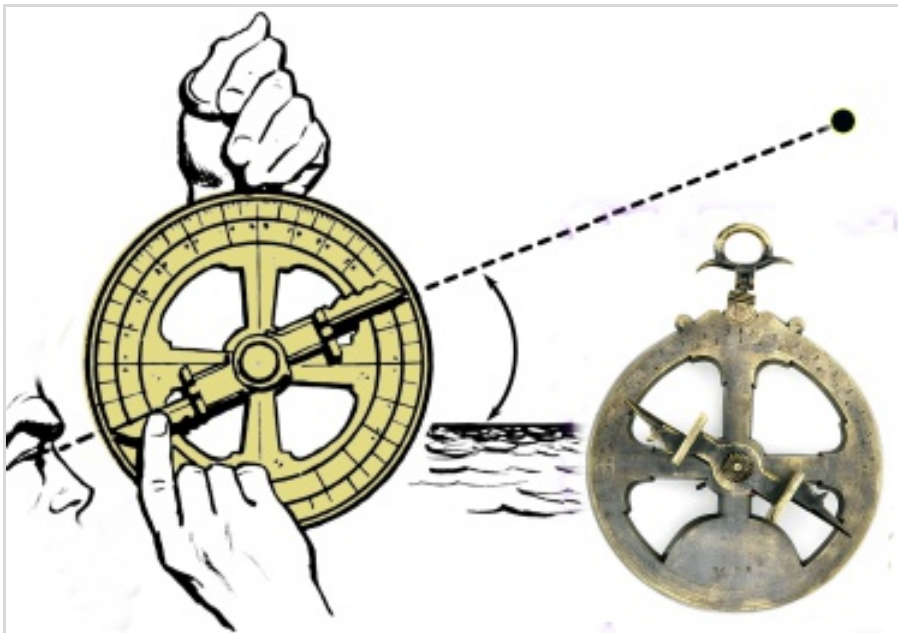


Abb. 7: Schiffsastrolabium, Bild Leue.

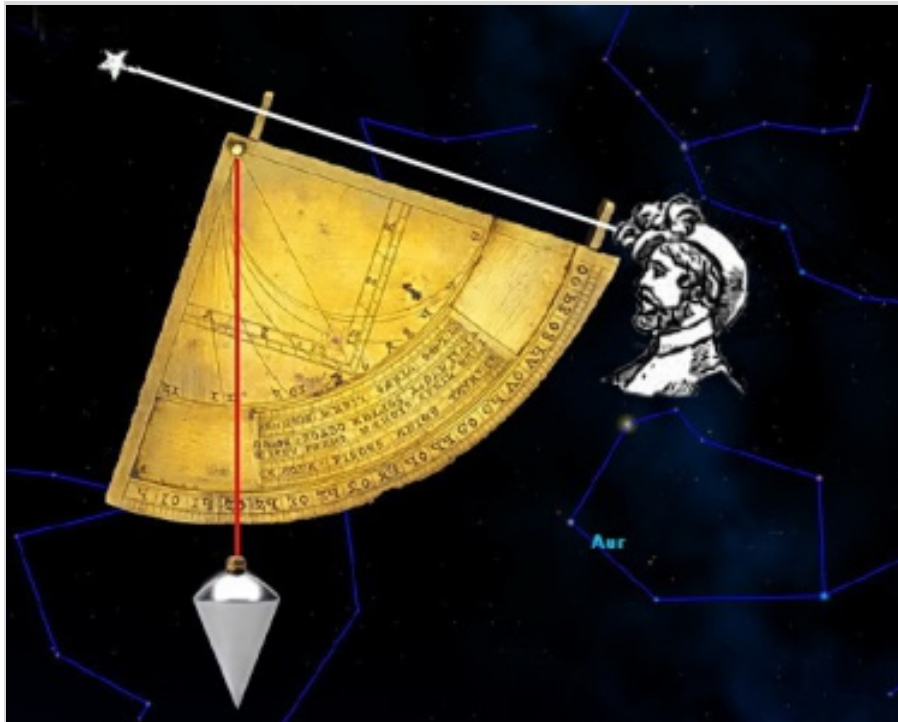


Abb. 8: Schiffsquadrant, Bild Leue.

rechten Platz (Abb. 4). Präsident Sam Nujoma forderte im Jahre 1998 die Rückkehr der Stele nach Namibia, die im Jahre 2017 noch einmal wiederholt wurde. Inzwischen gibt es eine breite Diskussion dazu, und die Zeichen für eine Rückgabe stehen wohl nicht schlecht. Bartolomeu Diaz (1450 - 1500), der von Johann II von Portugal den Auftrag erhielt, die Expeditionen von Cão fortzusetzen, manifestierte auf einer Landzunge der heutigen Lüderitzbucht, ca.

500 km südlicher vom Cape Cross, mit einem Wappenpfeiler die Besitzansprüche Portugals. Er parkte dort eines seiner drei Schiffe, erreichte im Jahre 1488 das Kap Padron am südlichen Zipfel Afrikas und umrundete das Kap (der Guten Hoffnung) nach einer weiträumigen Sturmfahrt. Der Küstenverlauf verlief danach in nordöstlicher Richtung - der afrikanische Kontinent war umrundet worden und der südliche Seeweg nach Indien, von Vasco da Gama (1469 -

1524) am 20. Mai 1498 mit der Anlandung an der Malabarküste vollendet, war offen. Da Gama verließ als erster Entdecker die Küstenlinie Afrikas und nutzte die Winde im Atlantik für eine schnellere Fahrt aus. Die Westküste Afrikas war quasi das Experimentierfeld der Seefahrer aus dem Mittelmeerraum auf der Suche nach dem Weg in den fernen Osten. Insgesamt setzten portugiesische Seefahrer 13 Stele in den afrikanischen Boden! Dass ihnen an der ostafrikanischen Küste die Araber als große seefahrende Nation auf dem Weg durch den Pazifik nach Indien zu Hilfe kamen, schmälert kaum ihren Mut, der auch von der Überzeugung lebte und durch naturwissenschaftliche Erkenntnisse unterstützt wurde, trotz zwischenzeitlicher Misserfolge auf dem richtigen Weg zu sein.

Was war inzwischen noch geschehen? Im März 1493 war Christoph Kolumbus (1451 - 1506) von seiner Reise zu den karibischen Inseln zurückgekehrt. Drei weitere folgten bis zum Jahre 1504! Die Zeit des Kolonialismus hatte begonnen! Er benutze eine zeitgemäße Karte, bei der der Atlantik westwärts der bekannten Inseln als „terra incognita“ galt (Abb. 5). Die Navigation hatte in den Jahren keine wesentlichen Fortschritte gemacht; weder in der Theorie, mehr in der Praxis. Das „Navigationsbesteck“ der Zeit waren der Magnetkompass (Bussola/Abb. 6), das Schiffsastrolabium (Abb. 7), der Quadrant (Abb. 8), der Jakobstab (Abb. 9 / Abb. 10), Sanduhren, Sonnenuhren (Abb. 11) und das sog. Nocturnal (Abb. 12). Der Quadrant war seit ca. 1456 bei den Portugiesen bekannt. Der Jakobstab war ein sehr altes Messgerät zur Winkelbestimmung und wurde erstmals von Levi Gerson in Catalonien 1342 unter der Bezeichnung „baculus Jacobi“ für die Seefahrt erwähnt. Sehr wahrscheinlich haben es die Chaldäer um ca. 400 v. Chr. bereits erfunden. Regiomontanus nannte ihn „radius astronomicus“; in Spanien und Portugal hieß er

„balestilha“, und die Franzosen und die Engländer nannten ihn „Cross-Staff“. Aus diesem wurde von John Davis 1594 der sog. „Back-Staff“ (Abb. 13) entwickelt, mit dem man auch die Sonne anpeilen und bis zu 90-Grad-Winkel messen konnte. Während die Fahrten an die Westküste Afrikas oder zu den Atlantikinseln der Canaren, Madeira oder den Capverdischen Inseln, die oft der letzte Ankerpunkt einer weiteren Fahrt waren, zum Teil mit Sicht- oder terrestrischer Navigation über Landmarken, Leuchfeuer und Lotung unter Zuhilfenahme der Positionsbestimmung des Breitengrades per Polhöhenmessung betrieben wurde, waren Kolumbus und die Ostindiensegler auf zusätzliche Informationen angewiesen. Als besonders risikoreich erwies sich, dass man den Längengrad nicht direkt bestimmen konnte. Deshalb hatte man keine exakte Kontrolle über die tatsächlich zurückgelegte Strecke und die Reproduzierbarkeit einer Tour war nicht gegeben. Somit war auch das Erstellen hinlänglich genauer Seekarten nicht möglich. Unter anderem spiegelt sich die „Streuung“ darin wieder, dass Kolumbus bei jeder seiner Reisen an einer anderen Insel strandete. Er wäre möglicherweise gar nicht angekommen, wenn er bei der Passage der Antillen im südlichen Teil des Archipels nicht auf Land gestoßen wäre und wegen Meuterei seiner Besatzung hätte umkehren müssen; mit wahrscheinlichem Schiffbruch auf dem Rückweg! Grundsätzlich, und das betrifft auch die Navigation der im Folgenden beschriebenen Verfahren der Polynesier, waren Segelschiffahrten über die Weltmeere überwiegend nur wegen der sog. Passatwinde möglich – aber auch von einigen Wasserströmungen abhängig, die jahreszeitlich in unterschiedlichen Richtungen den Globus umspannen. Von Colons Logbuch der ersten Reise gibt es nur die Abschrift einer Abschrift, und die scheint mit Fehlern behaftet zu sein. Ein Großteil davon liest sich mehr als Krimi-

nalroman, als die zuverlässige Dokumentation einer Expedition! Das Fazit dessen ist entweder, dass Kolumbus und seine Begleiter geniale Navigatoren gewesen sein müssen, die trotz zahlreicher Fehlmessungen bei der Bestimmung der geografischen Breite und dem Versuch, aus Mondtafeln des

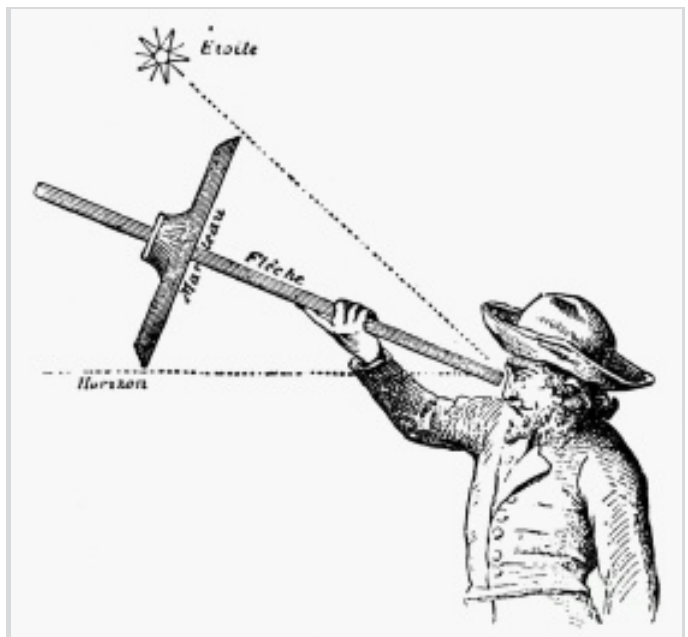


Abb. 9: Jacobsstab, gemeinfrei.



Abb. 10: Winkelmessung mit dem Jacobsstab, gemeinfrei.

Nürnberger Astronomen Regiomontanus die Länge zu bestimmen, den Weg auch nach Portugal zurück gefunden haben. Oder, bei fatalistischer Betrachtungsweise könnte man sagen, man hat Glück gehabt, weil sich die Fehler quasi ausgemittelt haben. Und: Irgendeine Insel des

nördlichen karibischen Archipels hätte Kolumbus immer „treffen“ müssen – wie auch geschehen. Irgendwie ist es von allem ein Bisschen! Kolumbus hatte mehrmals Schwierigkeiten bei der Polhöhenbestimmung und konnte wegen der Schwankung des Schiffes den Qua-



Abb. 11: Zylinder-Sonnenuhr, gemeinfrei.

dranten und das Astrolabium nicht immer benutzen. Und die Genauigkeit des Jakobstabes – auch Gradstock oder Kreuzstab genannt – liegt ohnehin nur bei ca. 20 km. Dazu kam noch die Missweisung durch den Kompass (Abb. 14), der die damalige Abweichung des Pols um ca. 3,5 Grad ohnehin nicht berücksichtigen konnte. Die Seefahrer der Zeit wussten auch noch nicht, dass der magnetische Pol nicht mit dem geografischen zusammenfällt. Kolumbus benutzte die sog. Koppelnavigation, bei der die Wegstrecke in Unterstrecken aufgeteilt wird, die abhängig sind von den wechselnden Randbedingungen wie Wind (Abdrift), Strömung und Wellengang (Abb. 15). Ziel war es, das Schiff möglichst entlang eines Breitengrades zu führen. Da das Log noch nicht erfunden war, wurde die Geschwindigkeit des Schiffes geschätzt, wobei Sanduhren (ca. 30 Minuten Laufzeit) zur Zeitmessung

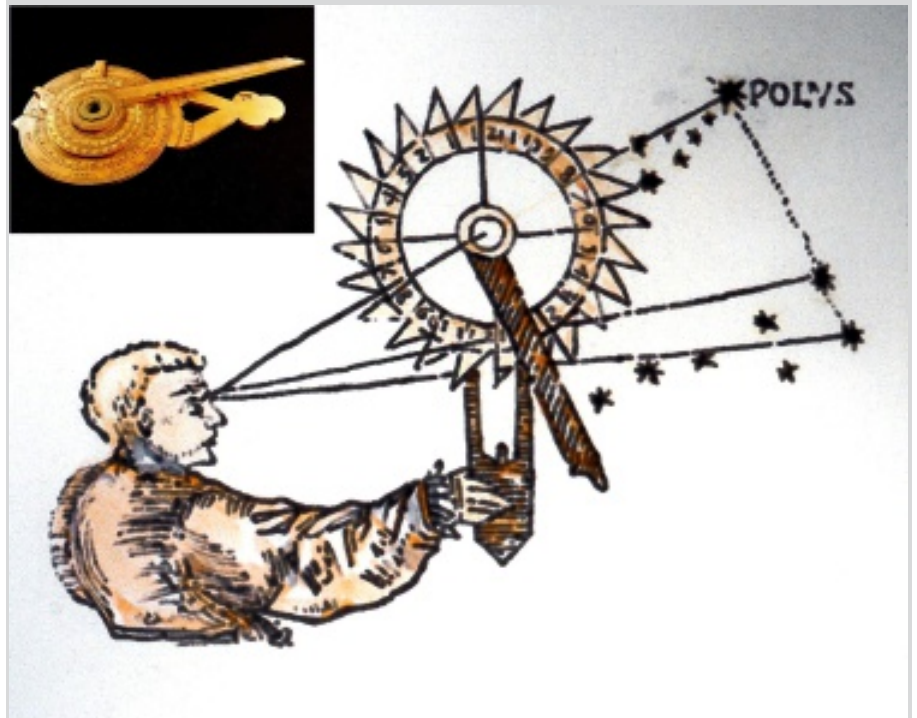


Abb. 12: Nocturnal zur Bestimmung der Nachtzeit, gemeinfrei.

dienten. Kurs und Fahrt bestimmten den Standort des Schiffes. Dabei wurde nicht notwendigerweise die angepeilte Richtung eingeschlagen, so dass die von Ko-

lumbus auf der ersten Reise zurückgelegte Strecke ca. 350 km länger als die direkte Verbindung war. Welche Hilfsmittel gab es sonst noch, um an das

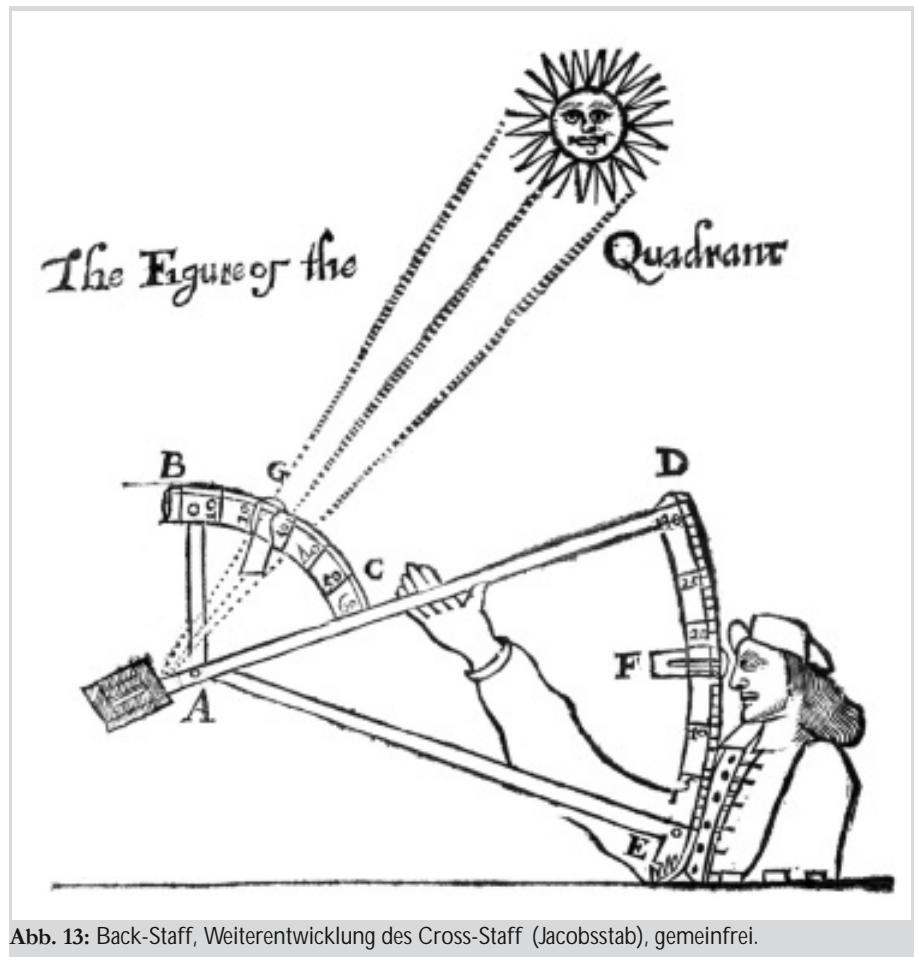


Abb. 13: Back-Staff, Weiterentwicklung des Cross-Staff (Jacobsstab), gemeinfrei.

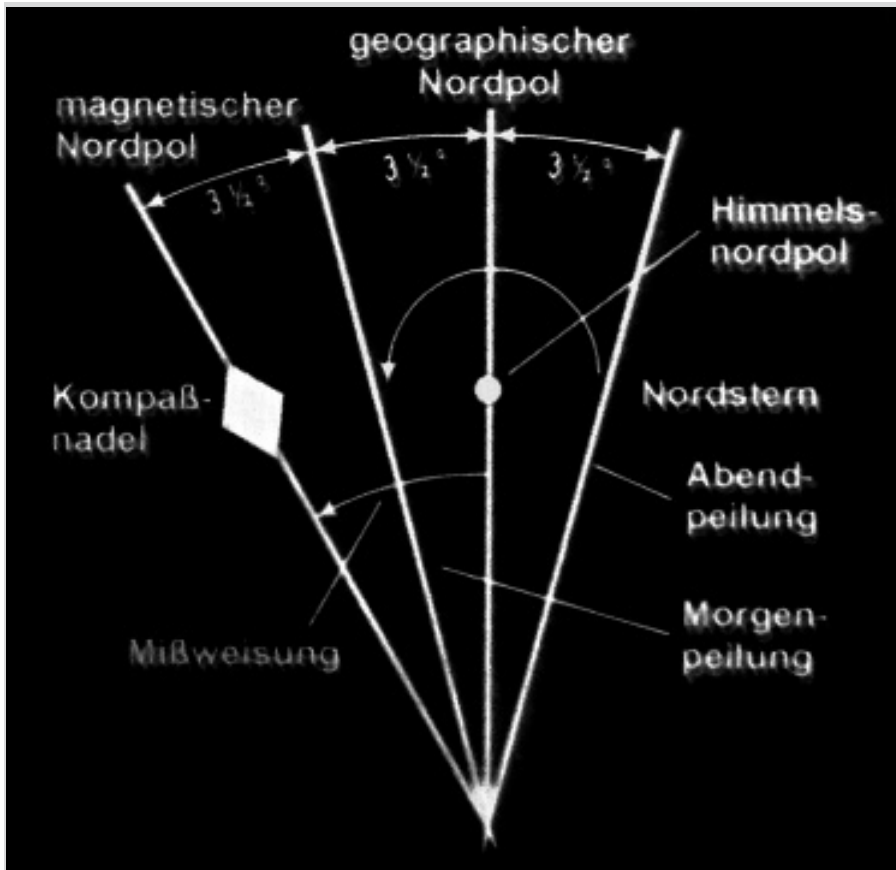


Abb. 14: Schema der Kompass-Mißweisung, Bild: Leue.

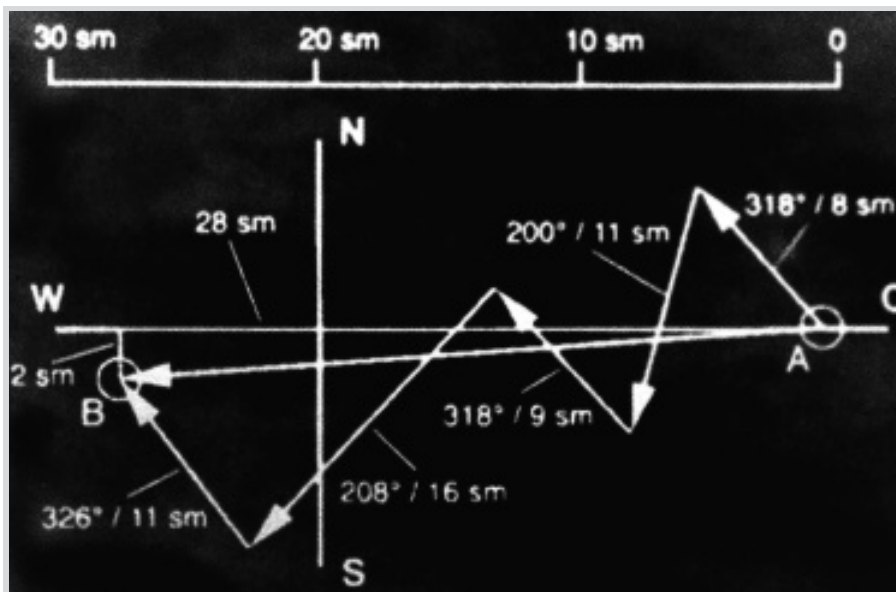


Abb. 15: Schema der Koppelnavigation, Bild: Leue.

gewünschte Ziel zu kommen? Die Karten der Zeit waren mangelhaft insofern, weil sie mit unzureichenden Messverfahren erstellt wurden. Sie wurden zwar mit jeder Expedition verbessert, aber es flossen auch Reisebeschreibungen und Überlieferungen ein, die zum Teil ökonomische Hintergründe hatten. Der einzige Weltglobus aus der Zeit der Ent-

ckungen durch die Portugiesen stammt vom Nürnberger Kaufmann Martin Behaim (1459 - 1507) aus dem Jahre 1492/93. Er war 1484 wohl aus geschäftlichen Gründen nach Portugal gekommen, hatte sich mit einer Kapitäntochter angefreundet und bekam Zugang zu der Planung der Expeditionen an die westafrikanische Küste. Vieles an ihm bleibt

undurchsichtig, weil er weder ein zuverlässiger Kartograph noch ein Seemann war. Auch hat er nachweislich astronomische und navigatorische Gegebenheiten ignoriert, wird aber von anderen einflussreichen Personen als Mathematiker und Astronom beschrieben. Ihm wurde sogar die Entdeckung des südamerikanischen Kontinents zugeschrieben, die er mit seinem Globus doch selbst widerlegt hatte. Behaim nahm nachweislich „nur“ an der ersten Expedition von Diogo Cão teil und wurde für seine Verdienste vom portugiesischen König zum Ritter geschlagen. Der Globus enthält noch nicht die Entdeckungen von Kolumbus, jedoch sind die der Expeditionen nach Westafrika implementiert worden. Kolumbus erwähnt ihn auch gar nicht in seinen Aufzeichnungen! Das Kartenbild beruht zum großen Teil auf den Überlieferungen von Claudius Ptolemäus (100 - 178) (Abb. 16 / Abb. 17). Für Westafrika wurden zwar aktuelle italienische Portulankarten mit der Reise von Diaz implementiert, doch erst die reich bebilderte Karte von Juan de la Cosa (um 1500), der an drei Fahrten mit Kolumbus teilnahm, Eigner und Kapitän der Santa Maria war – der auch Bartolomeu Diaz kannte, dokumentiert die neuen Entdeckungen, sowohl in Afrika als auch in Indien und räumt mit der Vorstellung auf, Japan (Cipangu) läge als Zwischenkontinent da, wo die Landbrücke zwischen Nord- und Südamerika ist. Der Behaim-Globus wurde an vielen freien Stellen mit Kommentaren beschriftet, zum Beispiel zu den Besonderheiten der Länder oder der Inseln mit ihren vermeintlich Schätzen bzw. ihren Einwohnern. Unterhalb des Wendekreises des Steinbocks findet man z.B. einen Hinweis zur Navigation: Der „Maerster“ (polus arcticus) sei jetzt nicht mehr zu sehen, dafür das Gestirn „antarcticus“. Damit wird im Norden auf den Polarstern verwiesen, am Südhimmel wurde meist mit dem Sternbild „Kreuz



Abb. 16: Ausschnitt aus dem Globus von Behaim 1492/93, Bearbeitet, gemeinfrei.



Abb. 17: Ausschnitt (Afrika) aus dem Behaim-Globus, Bearbeitet von Ravenstein.

des Südens“ navigiert, dessen verlängerte lange Mittelachse auf den Südpol zeigt. E.G. Ravenstein, London, hat im Jahre 1908 incl. eines Faksimiledruckes der überarbeiteten Globuskarte eine umfassende Dokumentation über Behaim und seinen Globus herausgebracht, die über die Uni Freiburg digital abgerufen werden kann (Abb. 17).

Der chronologisch nachfolgende Globus des Nürnberger Kartographen Johann Schöner aus dem Jahre 1520 zeigt dann schon den Fortschritt der Entdeckungen mit einzelnen Karibikinseln wie Isabella, Hispanola, Antigua, Cuba und Teile des südamerikanischen Kontinents, aber westwärts von Cuba beginnt dann bereits Asien (Abb. 18). Das heißt, es war ihm wohl immer noch nicht bekannt, dass

Amerika ein Zwischenkontinent von Europa und Asien ist. Allerdings soll er es mit der Aktualität auf seinen Globen nicht so genau genommen haben. Die über viele Jahrzehnte gemachten Erfahrungen, mit den bescheidenen Hilfsmitteln für die Navigation auch lange Fahrten durchzuführen, bewegten z.B. Kapitäne wie Ferdinando Magellan (1480 - 1521), die gesamte Erde zu umsegeln. Ziel war es, die sog. Gewürzinseln auf dem Westweg zu erreichen; ursprünglich auch das von Kolumbus. Und er hat sicher auch über das neueste Kartenmaterial verfügt. Auf einer dieser Fahrten beschreibt er die beiden Galaxien am Südhimmel, die nach ihm benannte Kleine und Große Magellansche Wolke; Nachbargalaxien aus der sog. lo-

kalen Gruppe. Am Südhimmel fand man als Bezugspunkt das Sternbild Kreuz des Südens, welches allerdings ein gehöriges Stück vom himmlischen Südpol entfernt ist (Abb. 19). Die 69.000 km lange Reise wurde westwärts an der südamerikanischen Küste entlang unternommen. Magellan entdeckte eine Passage in Patagonien, die heutige Magellan-Straße, und durchsegelte erstmals den gesamten Pazifik, den er „Stiller Ozean“ nannte. Der Erdumfang wurde danach neu berechnet und erstmals kam der Konflikt mit der Datumsgrenze ins Bewusstsein. Die außerordentlich verlustreiche Fahrt mit ursprünglich 5 Schiffen und 237 Mann Besatzung – es kamen nur ein Schiff mit 18 Personen zurück und Magellan wurde bei einem Gefecht auf der Philippinen-Insel Mactan im Jahre 1521 tödlich verletzt – kennzeichnet, wie groß das Risiko dieser Expeditionen war. Den Durchbruch in der Navigation brachte die Verwendung handlicher Messgeräte, wie Oktant, später Sextant und genauer Uhren, deren erste Modelle von George Harrison in den Jahren um 1750 entwickelt wurden und damit ab ca. 1760 die Bestimmung des Längengrades zur See möglich machten. Tausende von Schiffsleuten hatten bis dahin durch Navigationsfehler den Tod gefunden. Der Schiffsstandort konnte mit Hilfe der Sonnenhöhe, der Positionen von mehreren Fixsternen plus Planet, des Polarsterns oder der Sonne sowie einem Almanach mit den Koordinaten sog. Navigationssterne auf Seemeilen genau bestimmt werden. Die Nautiker nennen den Vorgang, mit dem Sextanten Höhen zu messen, „Sterneschießen“! Es wurde das die Zeit der brillanten Navigatoren wie z.B. James Cook oder die des legendären Captain William Bligh der Dreimastbark Bounty, der eine offene Barkasse mit 18 nach der Meuterei ausgesetzten Matrosen in sechswöchiger Fahrt durch die Tongasee über eine Strecke von 6.700 km zur Insel Timor navi-



gierte. Oder auch des smart und eloquent von Gregory Peck verkörperten Captain Horatio Hornblower der Fregatte „Lydia“; ein Held meiner Jugendträume. Er navigierte zuerst im Pazifik, um den Portugiesen den Handel zu vermiesen und wurde später für seinen heldenhaften Einsatz bei einem extrem verlustreichen Schiffsgefecht im Hafen von Le Teste an der französischen Atlantikküste während des Napoleonischen Krieges zum Admiral des englischen Königs befördert. Es war ein Paradebeispiel, wie man auf offener Szene schöne Segelschiffe schredert. Bis zum bitteren Ende wurden ganze Breitseiten abgefeuert, die im richtigen Leben wegen des gigantischen Rückschlags der Vorderladerkanonen ohne große Zeitverzögerung und Fremdeinwirken das gesamte Schiff zerlegt hätten. Und in den Bäuchen der damals für die filmisch möglichst naturgetreue Animation noch notwendigen Schiffsnach-

bauten arbeiteten für die schnellen und fehlerfreien Wendemanöver auf engstem Raum - und mit immer weniger Segeltuch – sicher mehrere 100 PS-starke Dieselmotore. Das war noch „Navigare“ von ihrer spektakulärsten Seite! Die Kunst der Navigation mit den Objekten des Himmels ist heute fast verloren gegangen und wird dank GPS auch nicht mehr benötigt. Eine ganz andere Art der astronomischen Navigation wurde von einem seefahrenden Volk betrieben, das vor ca. 3000 Jahren begann, die letzten Pazifikinseln zu besiedeln: Von den Polynesiern. Davon im



Abb. 18: Die Karibik, Ausschnitt aus dem Globus von Johann Schöner 1520, gemeinfrei

zweiten Teil der nächsten Himmelspolizey.



Abb. 19: Kreuz des Südens, darüber Alpha und Beta Centauri, Bild und Foto: Leue.

## MONDFINSTERNIS-EVENT BEI DER AVL

### MoFi-Grillen und Marsopposition

von DR. KAI-OLIVER DETKEN, Grasberg

Die AVL veranstaltet jedes Jahr im August ein sog. Perseiden-Grillen, um die Hochphase der Sternschnuppen-Aktivitäten gemeinsam beobachten und genießen zu können. Dieses Jahr wurde dieses Event kurzerhand in ein MoFi-Grillen umgewandelt, da die längste Totalität dieses Jahr-hunderts mit der Mars-Opposition am 27. Juli 2018 auf dem Programm stand. So konnten man mit 28 Teilnehmern entspannt grillen und ab 22 Uhr den Mond versuchen aufzufinden, der an diesem Abend bereits in der Totalitätsphase aufging.

Die Veranstaltung war von Volker Kunz und Jürgen Ruddek bestens organisiert und hätte eigentlich auch nicht optimaler laufen können, da man bei sehr sommerlichen Temperaturen bei über 30 Grad startete und selbst gegen Mitternacht noch um die 28 Grad genossen werden konnten. Das kennen AVL-Mitglieder sonst durchaus auch anders, im nicht immer sonnenverwöhnten Norddeutschland, weshalb sicherheitshalber Pullover und Jacken mitgebracht (aber nicht genutzt) wurden. So konnte erst einmal

der Grill angefeuert und für das leibliche Wohl aller Teilnehmer gesorgt werden, bevor es um den Mond und die Planeten ging.

Nach und nach schälten letztere sich aus der Dämmerung heraus, allen voran die Venus und der Jupiter, die mit dem vereinsinternen 8" LX200 von Meade beobachtet wurden. Anschließend wurde versucht Saturn mit dem Auge und dem Teleskop zu finden, bevor man gemeinsam Alexander Gerst (@Astro-Alex) von der Internationalen Raumstation ISS

grüßte, der zum ersten Mal über die kleine Beobachtergruppe an diesem Abend flog. In rund 400 km Entfernung und mit einer Geschwindigkeit von ca. 27.600 km/h zog er am Himmel über unsere Köpfe hinweg, wobei unser Vereinsmitglied Jürgen Ruddek auch ISS-Aufnahmen erstellte, was bei dieser Geschwindigkeit nicht so einfach ist. Auch Alexander Gerst verfolgte das MoFi-Spektakel aus dem Weltraum und berichtete via Twitter darüber: „Gerade ein Foto der Mondfinsternis von der



Abb. 1: Holger Rantzow sammelt seinen Quadrocopter wieder ein.

Internationalen Raumstation aus gemacht. Schwierig einzufangen. Der leichte Blaustich kommt von der Atmosphäre, kurz bevor der Mond darin ‚untergetaucht‘ ist.“ [1].

Holger Rantzow ließ vor der Dämmerung ebenfalls etwas über unsere Köpfe hinweg fliegen: seinen Quadcopter mit eingebauter HD-Kamera (siehe Abbildung 1). Dadurch sind hochwertige Übersichtsbilder aus größerer Höhe möglich, auch wenn es hierzu inzwischen immer engere Bestimmungen in Deutschland gibt. Diese Flugeinlage fand viel Beachtung und neugierige Blicke auf die Remote-Steuerung, die mittels Smartphone-App umgesetzt ist. So konnte Holger ein paar schöne Bilder aus der Luftperspektive von den Sternwarten und Teilnehmern anfertigen (siehe Abbildung 2). Danach konzentrierten wir uns auf die bevorstehende MoFi (siehe Abbildung 3). Doch zuerst

hatten wir Schwierigkeiten den Mond überhaupt zu erkennen, obwohl es bereits weit nach 22 Uhr war. Anspannung gab es zusätzlich, weil sich eine Wolkenbank am Horizont genau vor den aufgehenden Mond zu schieben schien. Diese richtete sich aber gottseidank nach dem Wetterbericht und löste sich rechtzeitig wieder auf. Dann gab es endlich den ersehnten Ruf: „Ich habe ihn gesehen“, so dass Bewegung in die Gruppe kam. Und wirklich, ganz versteckt in der Dämmerung, lugte er hinter Bäumen ganz schwach hervor. Der Himmel war noch nicht richtig dunkel, so dass der Kontrast entsprechend schlecht ausfiel. Ein Umstand, der in der Berichterstattung der Medien gerne weggelassen wurde. Aber dieser sollte sich mit zunehmender Dunkelheit noch entsprechend ändern. Während die MoFi-Fotografen emsig bemüht waren, die besten Bilder zu erstellen (siehe Abbil-

dung 4), kamen immer mehr Sterne zum Vorschein und es konnten parallel Sternschnuppen und Iridium-Flares beobachtet werden. Letztere konnten von Jürgen Adamczak per App sogar vorausgesagt werden. Auch der Mars ließ erst einmal auf sich warten, war dann aber so hell, dass er durch die Bäume hindurch auf einmal ins Gesichtsfeld kam. Auch hier war die Aufregung bei einigen Beobachtern groß, hatten sie den roten Planeten doch noch nie so hell wahrgenommen. Im Zusammenspiel mit dem Mond, der seine Totalitätsphase zu diesem Zeitpunkt bereits verlassen hatte, sah dieses Himmelschauspiel sehr schön, fast schon romantisch, aus. Später musste ich mir den Mars dann noch einmal bei größerer Brennweite mit meinem C11-Teleskop zu Hause ansehen und entsprechend aufnehmen. Der aktuell tobende Sandsturm machte dabei das Erkennen von Oberflächendetails nicht



Abb. 2: Luftaufnahme des MoFi-Grillens bei den Sternwarten der AVL [2].



Abb.3: Das Fotoequipment wird startklar gemacht



Abb.4: Verschiedene Mondfinsternisphasen auf einen Blick

sehr einfach. Dafür war er so groß wie lange nicht mehr im Teleskop auszumachen.

Alles in allem ging ein sehr schöner Abend bzw. Nacht zu Ende und hinterließ ausschließlich zufriedene Teilnehmer.

Einige sprachen sogar von der schönsten Mondfinsternis ihres Lebens: wunderbar! Ein schöneres Kompliment konnte man den Organisatoren des MoFi-Grillens und dem Himmelspektakel wohl kaum machen.

#### Literaturhinweise

- [1] Twitter-Kanal von Alexander Gerst: [https://twitter.com/Astro\\_Alex](https://twitter.com/Astro_Alex)
- [2] Aufnahme von Holger Rentzow (AVL)

## BLUTMOND – ODER BLOODY MOON?

von HANS-JOACHIM LEUE, Hambergen

Zugegeben, Glutmond gefällt mir wesentlich besser – weil nicht so martialisch! Aber wie es zu erwarten war, so ziemlich alle Berichterstatter stürzten sich auf das mystisch-crimeverdächtige Pseudonym für eine fast ganz normale totale Mondfinsternis zu später Stunde am 27. Juli. Zusammen mit Helmut (Minkus) machte ich Dienst am Telescopium, weil die restliche Truppe der „Teacher“ bei anderen Veranstaltungen präsent sein wollte.

Wenn es im „Info-Gebäude“ – dem Zentrum für betreutes Denken – während der Einführung nicht so warm gewesen wäre, man hätte nichts zu mäkeln gehabt an der gesamten Veranstaltung! Ganz im Gegenteil – es war weder blutig, noch besonders aufregend, eher harmonisch und wohl für alle ein Erlebnis. Das Publikum war vielseitig interessiert. Ein Amateurastronom aus der Schweiz, der mit seiner Frau hier Urlaub machte, kannte sogar noch Hans Rohr, den Urvater der Spiegelschleifer auf dem europäischen Kontinent. Letzterem war ich in meinen Jugendjahren bei der Olbers-Gesellschaft in Bremen während einer VdS-Tagung einmal über den Weg gelaufen. Hans Rohr – das „Fernrohr für Jedermann“ – Konditor von Beruf, bekam

seine eigene Astronomie-Sendung im deutschsprachigen Schweizer Fernsehen und war Ehrendoktor der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich. Nicht wenige exzellente Teleskopspiegel sind nach seiner Anleitung entstanden. Die Veranstaltung war wieder einmal restlos ausgebucht. Das mag am Thema gelegen haben, aber das Telescopium wird zunehmend von Fachgruppen aus der Astronomie, der Raumfahrttechnik oder anderen wissenschaftsverwandten Vereinigungen besucht. Dann ist Gelegenheit, den Einführungsvortrag individuell anzupassen, möglichst weg von einer stereotypen „Begleitmusik“ mit pseudowissenschaftlichem Touch.

Bemüht man die Geschichte, wird vom Blutmond bereits in der Bibel gespro-

chen. Wie kann es auch anders sein in den Beschreibungen aus dem richtigen Leben mit Mord und Totschlag! In der Offenbarung und im Buch Joel soll sich der Mond in Blut verwandeln, sozusagen als Wunderzeichen vor der großen Katastrophe oder auch zur Wiederkehr Christi. In späterer Zeit wurden Kriegsvorhersagen oder andere gravierende Ereignisse meist an eine sog. Tetrade geknüpft; nicht mehr an eine einzige Finsternis. Das ist nämlich das Eintreten einer totalen Mondfinsternis viermal hintereinander ohne zwischenzeitliche partielle Verfinsternung. Doch es gab auch da starke regionale Unterschiede: Im alten Griechenland haben z.B. unheimliche Zauberinnen den Mond verhext, so dass er sich blutrot färbte. Anderswo stand



Abb. 1: Ein Teil der Besuchergruppe bei der Erläuterung des Teleskops. Alle Abb. vom Autor.

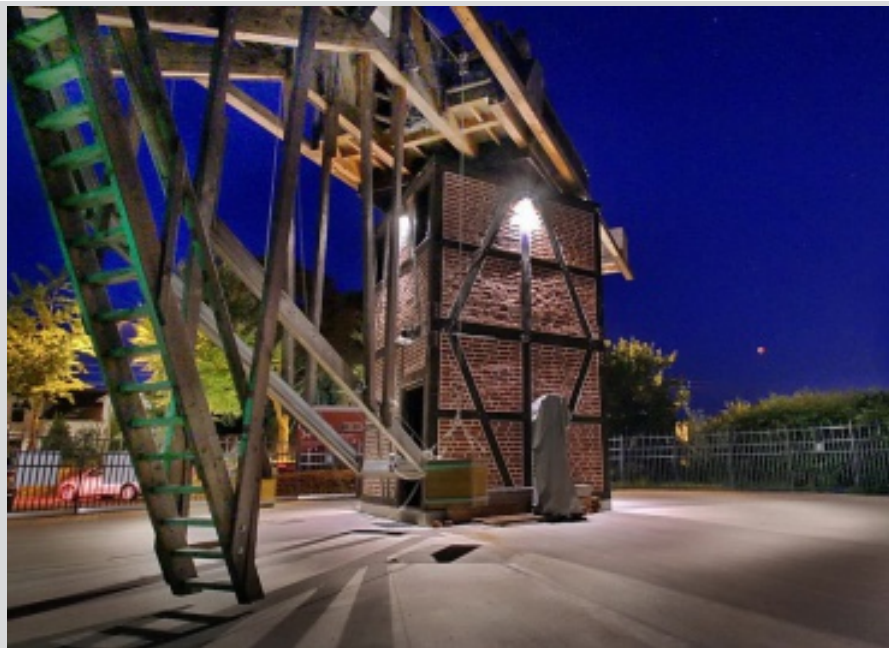


Abb. 2: Totale Mofi 27. Juli 2018 mit Telescopium, ca. 23:07 MESZ.

des Spektakels.

Die erste Gruppe der Telescopium-Besucher am selbigen Abend wurde nach der obligatorischen Einführung dann von Helmut in den „Ring“ geführt, während die zweite das Video zum Wiederaufbau guckte. (Abb. 1) Helmut berichtet im Folgenden über den praktischen Teil der Veranstaltung. Zuerst war der verfinsterte Mond noch nicht zu sehen. Und das dauert auch noch eine ganze Weile, derweil die Pilger aus Lilienthal oder der Umgebung zur Wümmebrücke immer zahlreicher wurden. Manche irrten etwas planlos und enttäuscht herum, weil sie einen allorts als blutrot angekündigten Mond erwarteten. Und nicht einen, der sich mühsam aus dem Dunst zwischen

Baumsilhouetten hochquälte! Der „Rote Mond von Surabaya“ wurde es dann auch noch nicht. Er war anfangs ein rötlicher, mehr dunkelvioletter Klecks über den Wümmewiesen von Lilienthal. „Es wird noch schöner, später“, versprach ich einer jüngeren Frau. Erstaunt fragte sie: „Woher wissen Sie das?“

Es fehlten immer noch ein paar Fotos für die Homepage vom Telescopium bei Nacht, und so stellte ich mich mit der Fotoausrüstung auch innerhalb des Fahrkreises des Teleskops auf. Helmut hatte seine Besucher fest im Griff, oder umgekehrt. Wenn das Fernrohr verfahren werden musste, war Vorsicht geboten. Es piepste und blinkte mystischgrün, das Gerät fuhr an – aber meist in die falsche Richtung und ich lief Gefahr, unter die Räder zu kommen. Dann Kommando zurück – an mehreren Stellen wurde danach geschraubt und justiert, abrupt vom Stakkato des Sperrklingenrades unterbrochen, bis die Bestätigung kam, dass der Mond im Gesichtsfeld ist. Immerhin: Trotz des niedrigen Standes von Mond und Mars konnte sogar mit dem großen Gerät beobachtet werden. Ich hätte es gerne selbst probiert, aber die Euphorie der „Galeristen“ schien mir zu ausgeprägt;

vor der Finsternis immer eine Schlacht mit vielen Toten an – usw., usw. Irgendeine Erklärung für das sonderbare Verhalten des Erdbegleiters musste es ja geben. Wegen der mangelhaften Informationsdichte der Zeit musste man allerdings auf die Berichte von Pilgern zurückgreifen, um eine Bestätigung zu bekommen oder sein Wissen mit den Schilderungen der Moritatusänger erweitern. So wie heutzutage z.B. über Talkshows! Der Wahrheitsgehalt der Prophezeiung blieb dann meist auf der Strecke. Aber örtlich merkte das ja keiner. Sicher war es damals aber

auch wie heute: Es gab insgesamt nicht genug totale Mondfinsternisse, um die permanenten Kriege erklären zu können. Vielleicht deshalb auch die Tetrade. Im derzeitigen Esoterik-Chat ist „Lina“ ganz enttäuscht, weil Wolken ihr die Sicht auf das Spektakel verwehrt haben, und sie fragt sich, ob ihr Wohlbefinden nun beeinträchtigt werden könnte. „Blubella“ dagegen hat gar nicht erst geguckt, weil sie sich mehr für die astrologischen Hintergründe der Mofi interessiert. Jedem also das Seine, und es bleibt auch noch genug Spielraum für diverse Deutungen



Abb. 3: Totale Mondfinsternis vom 27. Juli 2018 mit Telescopium, ca. 23:29 MESZ

wie man es sporadisch aus der Höhe so mitbekam. Der Planet Mars ist derzeit enttäuschend, weil weite Sandstürme den Blick auf die Oberfläche verhindern. Und Bilder vom „Blutmond“ habe ich eigentlich genug! Es wird nicht besser, noch ein paar neuere einzulagern. Man erkennt später bestenfalls an der Färbung des Mondes, oft auch nur noch am Datum, von welcher Finsternis sie stammen. Da war mir die Stimmung mit der Montierung und ihren Schattenwürfen allemal eindrucksvoll (Abb. 2/Abb.

3). Und mit den heutigen, schnellen Digitalkameras braucht man selbst bei größeren Brennweiten keine Nachführung mehr. Ein paar Bilder überlagert, ein wenig Rauschen 'raus, wenn überhaupt, ein wenig rote Farbe noch 'rein, damit es ein Blutmond wird, und schon „ist fertig“! Die einzige Kunst ist noch, ihn scharf zu stellen (Abb. 4)! Ganz anders, als ich als Youngster mit dem gerade erst fertig gewordenen 10-Zoll/f7-Spiegelteleskop in der Außenstelle der Oibers-Gesellschaft in Melchiorshausen die ersten brauchbaren Finsternisbilder mit dem legendären Kodak Ektachrome-Diafilm machte. Bis zu 10 Sekunden musste man noch

belichten bei der Totalität, obwohl der Mond hoch am Himmel stand und die Finsternis eine sog. „helle Finsternis“ war. Ein Video von der gesamten Verfinsternung hätte mich diesmal mehr gereizt. Ein paar Gedanken schwirrten mir zwischenzeitlich durch den Kopf: Was wäre, wenn Helmut mich aus Versehen überfahren hätte? „Tragischer Unfall am Telescopium. Der Blutmond fordert sein erstes Opfer! Vermutlich war es Eigen-

verschulden.“ Oder so ähnlich. Ich fragte mich auch, warum zu der nämlichen Zeit nicht der alltägliche Krimi mit dem passenden Thema produziert worden ist. Der im Jahre 1980 in Spanien gedrehte deutsche Horrorfilm „Die Säge des Todes“, internationaler Vermarktungstitel „Bloody Moon“, soll ja den heutigen Vorstellungen von Brutalität nicht mehr so richtig entsprechen, obwohl eine Gemengelage aus Blaublütigkeit, Unschuld vom Lande mit Sex, Crime und viel Blut

ner psychischen Probleme. Ein familiärer Religionskrieg im Migrationshintergrund war wohl der Auslöser der Tat. Die soziale Komponente dann noch etwas stärker betont und nicht mit Tomatensaft gespart, hätte der Blutmond seine dämonologisch- allegorische Komponente erfüllen können. Manche Regisseure haben wohl doch zu wenig Phantasie! Die gelungene Veranstaltung am Telescopium dauerte bis nach Mitternacht. Der Mond war dann ausgeblutet. Er war nun der



Abb. 4: Komposition aus 3 Bildern, Totale Mofi vom 28. September 2015, focal 1000 mm, Canon EOS-350D, siehe Text.

viel Nervenkitzel erzeugen kann. Aber wahrscheinlich fehlt der eindeutige Finsternisbezug. Ein etwas subtilerer Vorschlag: Heimtückischer Mord am historischen Teleskop unter dem Blutmond. Alleinerziehende Mutter von drei Kindern von der Galerie in den Tubuschacht gestoßen; als Unfall kaschiert! Eine kleine Rändelschraube entlarvt schließlich den Mörder. Er betrieb die Astronomie mehr als Kompensation sei-

„Weiße Mond von Maratonga“ geworden! Helmut hat irgendwann dann die Pforte am „Ring“ geschlossen.

## GESCHICHTEN VOM TELESCOPIUM LILIENTHAL

### Beitrag 7: Blutmond Teil II / Meine heißeste Vollmondnacht

von HELMUT MINKUS, Lilienthal

Als ich in der Vollmondnacht am 28.7.2018 um 1:45 Uhr die Pforte im Zaun des Telescopiums verschloss, war der Mond schon lange nicht mehr rot. Die letzten Besucher hatten erst vor etwa 10 Minuten die Galerie verlassen und mein Kollege schon kurz nach Mitternacht die Betonplatte. Für echte Beobachter oder Astro-Fotografen ist diese Uhrzeit zwar nichts Besonderes, doch ich hatte den Wunsch, möglichst zeitnahe noch eine Straßenbahn nach Falkenberg zu erwischen, denn mit dem Fahrrad war ich heute nicht gekommen. Das hatte einen einfachen Grund:

Das Hoch „Helmut“ mit seiner Hitzewelle über Deutschland ging zwar gerade zu Ende, aber sein Nachfolger „Ingolf“ brachte weder eine mildere Temperatur noch Wolken oder gar Regen. Eine Fahrt mit dem Rad war mir deshalb zu schweißtreibend.

Um etwa 19:30 Uhr bei noch strahlender Sonne und etwa 28 Grad erreichte ich mit der Straßenbahnlinie 4 das Telescopium wo schon die ersten beiden Besucher erwartungsvoll auf dem Wörpe- deich vor dem Info-Center saßen. Ich schloss es auf und eine weitere Hitzewelle von noch höherer Temperatur schlug mir

entgegen. Schnellstmöglich riss ich alle Türen und Fenster auf die es gab, und „schnell“ sank die Innentemperatur auf die etwas angenehmere Außentemperatur ab. Als im gut besetzten Raum pünktlich um 20:05 Uhr Hans-Joachim Leue mit seinem Vortrag begann, blieb sie dann bei 32 Grad konstant. Ich stellte mich in die Zugluft des Türrahmens und drückte bei Bedarf die Pfeiltasten am Computer um die Bilder weiterzustellen, denn die Fernbedienung war – vielleicht wegen Überhitzung – ausgefallen während die Zuhörer alle durchhielten.

Als die erste Besuchergruppe um etwa 21

Uhr zum Telescopium kam, war noch kein Mond zu sehen, doch sie hatte den Vorteil, Funktion und Technik des Gerätes im Hellen sehen und studieren zu können.

Das war bei der zweiten Gruppe nur noch bedingt möglich, doch dafür waren hier die hartnäckigsten bzw. die am meisten interessierten Besucher die ich bisher erlebte. Sie hatten tatsächlich keine Skrupel, so lange zu warten bis der Mond aus dem blauen Dunst der Borgfelder Wümmewiesen emporgekrochen kam. Sie hatten weder Ängste noch Bedenken den blutigen Mond zu beobachten und zwar



Abb. 1: Mit dem Fahrwerk der groben Azimutal-Verstellung steuern wir den Mond an. Die Besucher helfen mit bei der Navigation dorthin durch terrestrische Peilungen.

Anmerk. der Red.: Mit der Verpixelung der Gesichter wird der neuen Datenschutzgrundverordnung Rechnung getragen. Wir bedauern den Qualitätsverlust der Bilder sehr, aber uns sind die Hände gebunden.



so lange bis er total ausgeblutet war. Über weitere Horrorgeschichten nachzudenken hatten wir hier oben auf der Plattform kaum die Gelegenheit, denn ein Ereignis jagte das nächste. Auch zum Fotografieren war wenig Gelegenheit und ich hatte vielleicht deshalb meine Kamera „vergessen“. Ich vertraute den AVL-Kollegen, der Foto-Gruppe, die das sehr gut können und die bei der Vereins-Sternwarte in Würden gerade grillten und etwas tranken. Außerdem hatte mein Kollege Hans-Joachim das Fotografieren

hier am Telescopium übernommen und ließ mich dafür fast alleine mit 23 neugierigen Besuchern. Wir alle wollten einfach nur den Mond sehen, durch alle verfügbaren Optiken hindurch (Abb. 1). Dazu musste natürlich etwa alle 20 Minuten die Plattform nachgefahren werden. Immer dann wenn mit der Azimutal-Spindel der Fernrohr-Supportschlitten gegen den Anschlag gekurbelt war. Es wurde auch immer wieder vorschriftsmäßig und gern zur Warnung die Glocke geläutet. Doch ein einzelner Fotograf,

der im Dunklen auf dem Fahrwerk-Ring herum lief, hätte bei der allgemeinen Begeisterung für die Himmelsbeobachtungen schon mal übersehen werden können. Zum Glück konnte er sich immer wieder selbst retten und die hier gezeigten Fotos liefern.

Abb. 2 zeigt den Mond wie er etwa um die Hälfte aus dem Kernschatten der Erde in den Halbschatten eingetreten ist. Letzterer ist von der Erde aus nicht sichtbar und somit ist auch der Ein- und Austritt des Mondes aus dem Halbschat-



**Abb. 2:** Die Mondfinsternis um 23:20 Uhr. Der Vollmond ist seit etwa 30 Minuten aus dem Kernschatten der Erde herausgetreten. Darunter der rötliche Mars. Er steht in einer Perihel-Opotion zur Erde und scheint deshalb in diesen Wochen heller als Jupiter.

ten der Erde prinzipiell unsichtbar.

Die Gesamtdauer der Finsternis ist mit 6 Stunden und 16 Minuten angegeben. Die beobachtbare Zeit von Beginn des Eintrittes in den Kernschatten (Verfinsternung) um 20:24 Uhr bis zur wieder vollen Sichtbarkeit des Mondes um 0:18 Uhr betrug 3 Stunden 54 Minuten. Die Totalität dauerte 104 Minuten und ihre Mitte war um 22:22 Uhr MESZ.

Weitere Fotos dieses Szenarios sind zu sehen in der Hipo Nr. 10 auf Seite 19. Sie stammen von einer vergleichbaren Mondfinsternis mit einer Totalitätsdauer von 117 Minuten am 3. / 4. März 2007.

Zwei Mal um 22:31 Uhr und um 0:07 Uhr war die Internationale Raumstation (ISS) in 400 Kilometern Höhe für etwa 5 Minuten zu sehen.

Um 23:14 begann der Austritt des Mondes aus dem Kernschatten der Erde mit einem strahlenden weißen Fleck der immer größer wurde, wie er in Abb. 4 des vorigen Kapitels zu sehen ist.

Als die meisten Beobachter schon gestern kurz vor Mitternacht gegangen waren, entdeckte noch jemand den auffällig rötlichen Stern, eine Daumenbreite unter dem Mond. Es ist bekanntlich Mars, unser äußerer Nachbarplanet, den die Erde gerade auf ihrer Innenbahn überholt hat.

Am 31. Juli waren sie nur 57,6 Millionen Kilometer voneinander entfernt und standen in einer Linie zur Sonne. Mit einem solch kleinen Abstand geschieht das nur etwa alle 15 Jahre und wird dann Perihel-Opposition genannt. Das bedeutet, die Erde überholt Mars in seinem sonnennächsten Punkt. Eine „normale“ Opposition (Gegenschein) gibt es im Mittel alle 26 Monate. Die maximale Entfernung zwischen Erde und Mars in Opposition kann über 100 Millionen Kilometer betragen und heißt dann Aphel-Opposition. Das sind die Gründe warum der Mars so unterschiedliche Helligkeiten annehmen kann.

Wir wollten ihn also mit den Fernrohren anfahren und weil er etwas tiefer als der Mond stand (Abb. 2), musste das Fernrohr mit der Elevationskurbel hinten noch höher gezogen werden. Das Anpeilen von Nacht-Objekten und die Bedienung der Kurbeln hatte ich den Besuchern soweit vermittelt, dass ich nicht mehr viel zu tun hatte. Das war mir recht, denn Schweiß vergossen hatte ich heute schon genug, selbst in bewegungslosem Zustand. Die vier noch verbliebenen Beobachter waren hoch erfreut die Einstellung fast selbst geschafft zu haben und begeistert wie schön bunt der Mars

durch das große Spiegelteleskop zu sehen war. Dabei hatte ich nur das Okular mit der Brennweite von 60 mm eingesetzt. Schade, dass ich nicht doch mal das 10 mm Okular ausprobiert habe. Das hätte die gewaltige Vergrößerung von 775 gebracht. Brennweite des Spiegels (7750 mm) geteilt durch Brennweite des Okulares (10 mm) ist 775-fach. Warum der Mars und auch andere Objekte dann aber nicht mehr so scharf und natürlich abgebildet werden wie bei einer geringeren Vergrößerung, erkläre ich mal in einem anderen Beitrag. Auf dem Mars toben seit Monaten gewaltige Sandstürme, so dass seine Oberfläche nicht zu sehen ist.

Ein Vergleich wie der Mars bei klarer Sicht und mit Staubsturm aussieht ist in der Hipo Nr. 12 auf Seite 13 zu finden. Bei der Hipo Nr. 15 ist er auf dem Titelblatt. Der folgende Link führt direkt zu einer Liste aller Hipos, die bisher erschienen sind: [https://avl-lilienthal.de/cms/front\\_content.php?idart=842](https://avl-lilienthal.de/cms/front_content.php?idart=842)

Da hätte selbst Amtmann Schröder mit seinen geübten Augen, ohne Lichtverschmutzung und bei sauberer Atemluft nichts Vernünftiges gesehen.



Um immer wiederkehrende Engpässe bei der Betreuung des Telescopiums zu minimieren, ist an den Einsatz von Replikanten oder Mutanten gedacht, die mit ihrer großen Fachkompetenz und der beliebigen Verfügbarkeit diese Lücke schliessen könnten - ähnlich wie im Beispielbild der StarWars Roboter bei der Mofi vom 27. Juli 2018. Etwaige Ähnlichkeiten mit lebenden Personen wären nicht auszuschließen. Und es träfen, ganz spannend, zudem Hightech aus zwei Jahrhunderten aufeinander. Fotos und Komposition: H.-J.Leue

# EINE ETWAS ANDERE SICHT AUF DAS PROBLEM DES KLIMAWANDELS

Versuch einer Replik auf den Artikel von H.-J. Leue in der Hipo 07/18

von KLAUS-DIETER UHDEN, Lilienthal

**Wer Milliarden von Jahren überstehen will, muss bereit sein, sich zu verändern: in Form, Farbe, Spezies-Zugehörigkeit, also eigentlich in allem und das immer und immer wieder. Im Durchschnitt bleibt eine biologische Art auf der Erde etwa vier Millionen Jahre erhalten. Die Atome, aus denen die Art besteht, suchen sich nach jedem Sterben einfach etwas neues. Sie werden Teil einer Pflanze oder einer Mücke oder auch Teil eines Menschen.**

Jedes Atom in einem Menschen war auf dem Weg zu seiner jetzigen Position schon Bestandteil von Millionen Lebewesen. Wegen ihrer Langlebigkeit kommen die Atome ziemlich weit herum. Es könnte also sein, dass in Hans-Joachim Leue bis zu einer Milliarde Atome stecken, die früher zu Kopernikus oder Kepler oder vielleicht auch zu Schroeter gehörten. Wer weiß das schon genau?

Seit dem sich einige Lebewesen vor 400 Millionen Jahren entschlossen haben das Meer zu verlassen und ihr Glück als Migranten an Land zu suchen, gab es unzählige Versuche des Planeten Erde das Leben zu erschweren bzw. ganz auszulöschen. Eiszeiten, Dürreperioden, gewaltige Verschiebungen der Kontinente, Vulkanausbrüche und Meteoriten, die durch ihre Einschläge Ozeanbecken verschoben und den Dinosauriern den Garaus machten, konnten nicht verhindern, dass Leben auf der Erde erhalten blieb. Die Erdgeschichte zeigt, dass seltenerweise das Artensterben der Weg zu neuem Leben ist.

Im Perm, vor mehr als 250 Millionen Jahren, verschwanden etwa 95% aller Tierarten. Selbst von den Insekten verschwand etwa ein Drittel. Das Leben stand knapp vor der völligen Vernichtung.

Beunruhigender Weise haben wir keine Ahnung was das Massensterben ausge-

löst hat. Jedenfalls nicht durch zu viele Dieselmotoren oder Kohleheizwerke. Die Wissenschaft geht davon aus, dass es vermutlich folgende Ursachen waren: Globale Erwärmung, globale Abkühlung, Veränderungen des Meeresspiegels, Sauerstoffmangel im Meerwasser, Krankheitsepidemien, riesige Methan-Ausbrüche aus dem Meeresboden, Meteor- und Kometeneinschläge, unvorstellbar riesige Hurrikane, gewaltige Vulkanausbrüche oder katastrophale Ausbrüche (Flares) auf der Sonne.

Das alles zeigt, dass Leben in großem Maßstab eigentlich kaum auszurotten ist. Das Abschaffen der guten alten Glühbirne wird den unbestritten schleichenden Klimawandel jedenfalls ebenso wenig stoppen, wie das küstennahe Zupflastern der Meere und der ebenen Landstriche mit Offshore- oder Onshore-Windparks. Als Entschuldigung für die Verschandelung der natürlichen Landschaften, geben wir vor, dass unseren Enkelkindern eine angeblich heile Welt vererbt werden soll. Aber das nächste Artensterben wird kommen. Vielleicht erst in ein paar Millionen Jahren, aber alle, die heute an vielen Stellschrauben drehen, um es zu verhindern, können ebenso gut die Uhr anhalten, um Zeit zu gewinnen. Wie unwichtig wir Menschen für die Geschichtsschreibung unseres Planeten sind, hat Bill Bryson in seinem Buch „Eine

kurze Geschichte von fast allem“<sup>1)</sup> deutlich gemacht.

Wenn man die Erdgeschichte von 4,5 Milliarden Jahren auf 24 Stunden, also einen einzigen Tag, zusammendrängt, dann taucht der Mensch eine Minute und 17 Sekunden vor Mitternacht auf. Das Leben eines Menschen ist in diesem Maßstab nur einen Wimpernschlag lang. Für die Enkelkinder also nur ein zusätzliches Zwinkern. Wir Menschen glauben ein freier Wille ermächtigt und berechtigt uns zu jeder Art Systemänderung, die uns Vorteile verspricht. Doch unser Planet hat als wichtiger Mitspieler im Sonnensystem, eigene, für uns nicht beherrschbare Gestaltungspotenziale auf Lager, die uns zwingen, uns immer und immer wieder anzupassen.

Der zu erwartende Klimawandel bedeutet mit großer Wahrscheinlichkeit wieder ein Artensterben, und wenn das neue Leben danach dann einen Blick in den Spiegel wirft, erblickt es vielleicht ein Ungeheuer mit zottigem dicken Fell und Schwimmflossen anstelle von Beinen, und die Stirn ist ein blinkendes Display, das unsere Gedanken codiert sichtbar macht.

Na dann ... warten wir es ab!



<sup>1)</sup> Einige Textteile wurden diesem Buch entnommen

## DEM HIMMEL NÄHER

VON CHANTAL SADEK, Bremen

Wenn sie sich treffen, legen sie die Hände vor der Brust zusammen und verneigen sich vor einander. Sie vermitteln uns ein Bild der Eintracht und versinnbildlichen oft den Frieden und das Glück auf der Erde. Ihr Oberhaupt ist ein Publikumsliebling, der drei Kleidungsstücke besitzt. Sie leben von dem, was ihnen freiwillig gegeben wird und essen Fleisch, wenn es ihnen aufgetischt wird, wenngleich sie sich am liebsten vegetarisch ernähren: sie sind bemüht, keinem Lebewesen etwas zu leide zu tun.

Sie prägen unsere Meinung über eine weltweite Glaubensgemeinschaft, und wir betrachten sie fast als himmlische Wesen, die unter uns auf diesem Planet verweilen; ihre Weltanschauung bleibt uns dabei weitgehend verborgen. Auf Fotos sehen die kleinsten putzig aus; als junge Männer schmusen sie mitunter mit ausgewachsenen Tigern; die älteren sind uns ein seelisches Vorbild.

Hinter der Gemeinschaft der buddhistischen Mönche, deren Lebensverhältnisse wir hauptsächlich durch Besucher vom Tibet kennen, steht eine weltweite Glaubensgemeinschaft, die nach der Lehre Buddha zu leben versucht und nach Erleuchtung strebt. Ihre Weltanschauung, der Platz unseres Planeten in ihr, das unterscheidet sich von unserer Tradition und von unserem Weltverständnis.

Es wäre vorlaut, dieses Weltbild in allen Einzelheiten durchleuchten zu wollen. Wie bei jeder Religion oder Philosophie lässt sich die Spiritualität als Beobachter nur ahnen. An der Oberfläche steht jedoch ein Dogma, welches die Erde im All, den Ursprung und die Bestimmung erklären will, und damit begnügen wir uns an dieser Stelle.

### Definition

Oft wird, wie erwähnt, Buddhismus mit Tibet verbunden. Es ist nicht falsch, da auch in Tibet Buddhismus praktiziert wird. Buddhismus lässt sich jedoch nicht auf tibetischen Mönchen reduzieren, es ist in ganz Asien verbreitet. Von Asien aus wird dieser Glaube in alle Gegenden unserer Erde weitergereicht, mit dem anhaftenden Lebensstil; das „Dharma-Rad“ bestimmt es, das Buddha, der „Erleuchtete“ vor 2500 Jahren für seine Mitmenschen gezeichnet hat, also vor der christlichen Ära. Dieses Rad finden wir auf asiatischen Bildern, es stellt durch

seine acht Speichen die Bereiche der menschlichen Kondition dar, aus der wir wegen unserer Beschränktheit nicht ausbrechen vermögen: unsere Leidenenschaften hindern uns daran, auf dem Pfad der Tugend zu bleiben und uns in die Harmonie der Welt aufzulösen. Durch wiederholten Lebenszyklus versuchen wir uns zu läutern und aus dem „Hamsterrad“ auszubrechen, wie einst Siddharta Gautama dem Joch der Leidenschaft und des damit verbundenen Leides und der Ungerechtigkeit entkam. Dadurch gelang es ihm, die gesamte Welt auf Erde und im Himmel zu betrachten; als erster durchbrach er den Zyklus des Dharma. So die Legende.

Er war kein von Gott gesendeter Engel, Heiliger oder Prophet; er war ein Mensch, der durch Nachdenken, oft in Abgeschiedenheit, dem „Übel“ des Daseins das menschliche Streben nach Glück entgegensetzte. Weder in den Lehren der traditionellen Askese der Mönche noch in der Üppigkeit seines Familienhauses fand er Gefallen; er sah das ständige Leid der Armen und auch die häufige seelische Leere der Reichen. Er suchte einen Mittelweg, fand ihn und lehrte ihn.

Seine Anhänger nannten ihn „Buddha“, das Wort bedeutet „Erleuchtet“, und sie werden als „Buddhisten“ bezeichnet. Ihre Lebensart wird zum „Buddhismus“



Abb. 1: Tian Tan Buddha, Lan Tau Island, Hong Kong. Es handelt sich um einen Buddha Amitabha, den Buddha der umfassenden Liebe.  
Bild: A. Alin.



Abb. 2: Buddhastatue. Borobudur, Java, Indonesien.  
Bild: A. Alin.

zusammengefasst. Jeder, der die buddhistische Astronomie erforschen will, muss sich erst mit der Geisteshaltung im Buddhismus vertraut machen, zumindest in groben Zügen.

Es wird bei uns noch debattiert, ob Buddhismus eine Religion ist. Es stehen zwar Glaubenssätze und eine Auffassung vom Werdegang der Welt zugrunde. Trotzdem fehlen zur Religion das göttliche Prinzip und dessen Offenbarung, zum Beispiel: der geläuterte Siddharta Gautama, so war Buddhas Name, war ein Mensch, dem keine mystische Erfahrung widerfuhr. Er stellte aufgrund persönlicher Erfahrung und Beobachtung sein eigenes Leben um, mit dem erklärten Ziel, das Böse auf der Welt zu verringern und somit die Chancen auf „Glück für alle“ zu erhöhen. Auf seiner geistigen Suche verstand er immer mehr die herrschenden Kräfte am Werk auf der Welt und erreichte einen Geisteszustand und Lebensumstände, die man als Perfektion beschreiben könnte. Er war mit sich in Frieden und mit der Welt im Einklang. Es ist dieser Umstand, der „Bodhi“ genannt wird, sinngemäß „Erleuchtung“, den er jedem Menschen fortan wünschte. Damit wurde

Siddharta Gautama, der erste Buddha, nicht zu einem Gott, wie oft verwechselt wird. Auch wurde er kein Prophet einer Gottheit. Er verstand sich als Vorläufer, als erster Entdecker der „Gebrauchsanweisung“ unseres Daseins. Jeder Mensch seiner Gefolgschaft damals und heute kann und wird diese Erleuchtung erreichen. Das ist das Ziel, und nicht etwa ein Paradies oder eine von einem göttlichen Gericht angeordnete Hölle.

Deswegen wird Buddhismus oft nicht als Religion anerkannt, da es mit Gott eigentlich nichts zu tun hat. Er kommt einigen Betrachtern eher als philosophische Richtung und als Lebensstil vor.

Die physische Welt, die Sonne, die Planeten, einschließlich unsere Erde, sind nicht das Ergebnis einer göttlichen Fügung oder die Fetzen aus einer ursprünglichen explosiven Energie. Die Debatte zwischen Gott und „Big Bang“ hat da keinen Platz. Wir leben innerhalb einer kosmischen Ordnung, in die wir uns zusagen einreihen sollen, um als Teil des ganzen endlich alle Zusammenhänge zu verstehen und zu bewältigen. Man könnte denken, das physische Universum sei das Ergebnis unseres allen Zutuns und

gleichzeitig unser Wohnort. In diesem leben wir ewig. Im körperlichen Leben wie wir es kennen, also als Zeitspanne zwischen Geburt und Tod, werden wir zu sehr von der Gesellschaft abgelenkt oder zu aufgeregt durch unsere Triebe und Impulse als dass wir das eigentliche Leben finden. Wir kehren so lange immer wieder in diese unsere körperliche Form in dieses Leben zurück, bis wir eines Tages die Erleuchtung erleben und bis zum Tod dieses Körpers beibehalten nur Gutes tun und am Ende diese Lebensform endgültig abstreifen können. Der Zustand des ewigen Glückes jenseits unserer aktuellen körperlichen Fassung nennt man „Nirvana“. Man kann es in etwa mit unserer Auffassung vom Paradies vergleichen, wobei es mit Himmel oder unterirdischen Hölle nicht zu tun hat. Mit dem Begriff „All“ kommt man der Sache etwas näher.

#### Wer sind sie?

Streben nur Asketen nach diesem Glück?.

Es sind auf der Erde etwa 400 Millionen erklärte Buddhisten, damit ist Buddhismus die viertgrößte Religion auf der Erde. Wir können davon ausgehen, dass eine Menge von nicht gezählten Buddhisten hinzukommt, wo es keine Volkszählung oder Meldung zur Religion gibt. Auch in unseren Ländern mit Religionsfreiheit sind Buddhisten nicht unbedingt erkennbar, und viele Europäer werden stille Buddhisten.

Es gibt den „dress code“ für die Mönche, nicht für die einfachen Buddhisten... Wie also einen Buddhisten erkennen? Es gibt keine sichtbaren Merkmale, und man muss nicht in eine buddhistische Familie hineingeboren werden. Es gibt kein Katechismus und keine buddhistische Taufe, obwohl neue Bekenner oft freiwillig eine abhalten.

Um Buddhist zu werden, muss man bereit sein, die Lebensregeln nach bestem Wissen und Gewissen zu befolgen und

sich zum Buddhismus bekennen, indem man, am besten voll Überzeugung und Inbrunst dreimal folgende Sätze laut aussagt:

!!! Hier ist ein kleiner Warnhinweisangebracht: Nicht laut aufsagen, sonst seid ihr Buddhisten; also im Kopf für euch:

- Ich nehme meine Zuflucht zum Buddha, dem Erleuchteten,
- Ich nehme meine Zuflucht zum Dharma, der Lehre des Buddha,
- Ich nehme meine Zuflucht zum Sangha, der Glaubensgemeinschaft der Buddhisten.

Voilà! Zur Feier des Tages darf man daraufhin Eis essen gehen oder sich schlafen legen. Ab dann muss man aber ein guter Buddhist sein und spezielle Lebensregeln beachten, die man wie folgt zusammenfassen kann: Du darfst nicht töten, stehlen, lügen. Nein, die Schweizer haben es nicht erfunden...

Ferner: Du sollst meditieren; nachdenken und beten sind erlaubt. Weiterhin sollst nach deinen Verhältnissen leben, die Würde der Menschen respektieren und deinem Lebenspartner treu bleiben. Im Grunde ist uns bisher nichts davon ganz befremdlich.

Der Buddhismus für Fortgeschrittene ist schwieriger. Dharma, die unmittelbare Lehre des Erleuchteten, ist nur ein Teil der Heiligen Schriften der Buddhisten, die zusammenfassend die Pali-Kanon bilden, auch „Tripitaka“ genannt, Dreibuch, weil sie aus drei Büchern oder Bänden besteht.

#### I. Regeln für Mönche

#### II. Reden und Leben des Buddha

#### III. Erklärungen und Kommentare.

Pali ist indisch für Schriftstücke, canon ist lateinisch und bedeutet in diesem Kontext Vereinheitlichung, Synchronisierung.

Tri ist die lateinische Vorsilbe für Drei...

Pitaka ist indisch für Korb... Die Texte wurden traditionell als Lese-Dreierlei in drei getrennten Gefäßen aufbewahrt.

Neben der Heiligen Schriften in drei Bänden, Körben oder Truhen zählen viele Legenden und Märchen zum buddhistischen Gedankengut.

Es bleibt an dieser Stelle dahingestellt, ob Buddhismus eine richtige Religion oder eine Philosophie ist, eine Ethik oder eine Soziallehre.

Sicher ist nur, dass es ein Weg zum Begreifen des ganzen Universums sein soll.

Die den Buddhisten auferlegten Lebensweisen unterscheiden sich nicht von den Geboten der Weltreligionen oder von den demokratischen Gesetzen, auch nicht von unserem „common sense“. Man sollte keinem Lebewesen wissentlich schaden, daher muss man im Alltag umsichtig verfahren. Man muss auch Achtung vor der Natur pflegen.

Im einzelnen stehen die Speichen des Dharma-Rades für je einen Bereich, in dem sich das Individuum im Laufe seines fleischlichen Lebens entwickeln soll. Es sind grob gesagt die Bereiche der „Todsünden“ in den anderen Religionen, beispielsweise im Judentum und im Christentum.

Wie auch in den Weltreligionen ist das

Konsum von Rauschmitteln als Bewusstsein verändernd verboten. Der Geist muss klar bleiben.

Neben den Buddhisten, die unbemerkt in allen Ländern und sozialen Schichten unter uns wandern, wird unsere Aufmerksamkeit immer wieder vor allem auf die Mönche gelenkt.

Es gibt tatsächlich diese Geistlichen, die das ganze Wissen der Gelehrten ihr ganzes Leben studieren. Die weltweit veröffentlichten Bilder von Buben, Jünglingen und Greise täuschen: es gibt genau so gut weibliche Geistlichen im Buddhismus, der anerkennt, dass der Weg zur Selbstverwirklichung und Erleuchtung für weibliche Wesen schwieriger ist, weswegen sie mehr Verhaltensregeln befolgen müssen als ihre männlichen Seelenverwandten, die zur Lebensgestaltung 227 Regeln befolgen müssen.

99 Sünden werden aufgelistet, die alle Mönche vermeiden sollen, um sie nicht im nächsten Leben „ausbaden“ zu müssen.

Nur die strengsten Mönche befolgen eifrig alle Regeln. In einigen asiatischen Ländern oder Regionen ist es selbstverständlich, dass buddhistischen Mönche wie die Geistlichen anderer Religionen heiraten, eine Familie gründen und auch



Abb. 3: Liegender Buddha auf einem Grabmal auf einem japanischen Friedhof. Shimabara, Kyushu, Japan.  
Bild: A. Alin.



Abb. 4: Der Bodhisattva Avalokiteshvara. Penang, Malaysia.  
Bild: A. Alin.

sonst ein sehr weltliches Leben führen. Grundsätzlich verzichten buddhistischen Geistlichen auf jegliche Körperbehaarung, um dem „Himmel“ näher zu sein und für seine Strahlung besser empfänglich. Wir kennen nur die kleine Tonsur am Oberkopf für die christlichen Geistlichen, die den „Heiligen Geist“ empfangen. Diese Entscheidung gegen Körperbehaarung ist aber auch ein absichtliches Unterscheidungsmerkmal gegen „Eitelkeit“ der anderen religiösen Vertreter, zum Beispiel die Locken der Juden, die langen Haare und teilweise der Bart bei den Orthodoxen, Kopten oder Moslems. Alle wollen in den Himmel. Die buddhistischen Mönche wollen sich dabei nicht auch noch um ihre Schönheit sorgen. Orange ist die meist getragene Farbe. Sie entspricht den „himmlischen“ Strahlen von Sonne, Mond und Sterne und wird

als „Nonnen“ bezeichnet, was ihnen nicht gerecht wird. Pastorinnen wäre wiederum zu weltlich... Priesterinnen könnte zu Verwechslungen mit der Antike führen....

Die buddhistischen Mönche, weiblich oder männlich, leben meistens nach den Gebräuchen ihrer Aufenthaltsorte. Bevor sie jedoch in den „Priesterstand“ erhoben werden, müssen sie zur Ausbildung als Samanera, Novize und Novizin, in einem Tempel eine Art Lehre absolvieren, in der sie sich bewähren müssen.

Einige buddhistische Geistlichen verbringen ihr ganzes Leben in Tempeln. Sie pflegen den Tempel, führen Zeremonien aus, stehen den gläubigen Besuchern zur Seite.

In Indien, wo die Regenzeit jedes Jahr drei Monate dauert, dürfen sich alle wandernden Geistlichen, weiblich „Bikkhuni“ oder männliche „Bikkhu“, für dreißig

mit dem äußeren und inneren kosmischen Licht verbunden.

Ohne Eroberungszüge oder Bekehrungskriege hat sich diese in Indien geborene Religion millionenfach und weltweit ausgebreitet; sie findet neue Anhänger auch unter der bisher etablierten Religionen, bei denen der „Himmel“ verheißt wird.

Trotzdem sind die meisten auf Wanderschaft als BettlerInnen unterwegs, um zu lehren und sich selbst weiterzuentwickeln.

Die weiblichen Mönche werden oft

Tage in ein Kloster zurückziehen, während das Unwetter tobt. Diese Zeit des Rückzugs ist wie bei anderen Religionen eine Zeit des Innehaltens und der Besinnung, oftmals des Gebets oder Meditation. Am Ende dieses Rückzugs erhalten sie von den Gläubigen Geschenke für den weiteren Weg und neue Kleidung.

Die Kleidung der buddhistischen Geistlichen besteht immer aus drei Wickeltüchern: Unterteil, Oberteil, Umhang. Die Regenzeit 2018 erstreckt sich vom 28. Juli bis zum 23. Oktober nach unserem Kalender.

Innerhalb der buddhistischen Welt ist Tibet ein Sonderfall. In diesem Land im Himalaya-Gebirge lebt der „Dalai Lama“. Er ist ein oberster Mönch, der immer wieder geboren wird und die buddhistische Lehre weiterführt. Er ist der geistige Anführer und doch gleichzeitig auch der Staatsoberhaupt. Er wird auf der ganzen Welt geachtet, nicht nur von den Buddhisten.

### Der buddhistische Kalender

Die Buddhisten haben keinen einheitlichen Kalender, in ihrer Zeitrechnung berufen sie sich weitgehend auf den auf ihrem Aufenthaltsort herrschenden Kalender. Trotzdem gibt es eine spezifische Zeitrechnung mit Gemeinsamkeiten für Buddhisten.

Der Jahresbeginn wird an einem Vollmond festgelegt. Der Monat wird am Wechsel von Sonnen- und Monzyklus festgelegt. Der Tag in der Mitte der Woche, also der Mittwoch, wird als Doppelhälfte (siehe Häuser zum Verständnis) gezählt, womit eine Woche nicht sieben sondern acht Tage hat. Die Zeitrechnung der Buddhisten wurde mit dem Jahr begonnen, in dem der „Erleuchtete“ Siddharta Gautama, also der erste Buddha, starb. Das ist das Jahr 543 vor unserer aktuellen Zeitrechnung, Somit dürften wir uns im buddhistischen Jahr 2561 befinden.

(Fortsetzung folgt)



**Astrofoto Aug. 2018:** Torsten Lietz erstellte diese Collage der längsten Mondfinsternis des 21. Jahrhunderts vom 27. Juli



**Astrofoto Sept. 2018:**  
 Komet 21P/  
 Giacobini-Zinner.  
 Photographiert am  
 16. August von Kai-  
 Oliver Detken.  
 Aufnahmedaten:  
 Celestron C11 SC  
 XLT, HyperStar für  
 C11 - FlatField  
 Adapter, Öffnungs-  
 verhältnis: 1/2,  
 Brennweite:  
 560 mm,  
 Belichtung pro Bild:  
 60 sec.