



# Die Himmelspolizey

AVL Astronomische Vereinigung Lilienthal e.V.



78

04/24

ISSN 1867-9471

Schutzgebühr 3 Euro,  
für Mitglieder frei

## **DAS TELESCOPIUM IN NOT**

Über die Auswirkungen des Winter-Hochwassers 2023/24

## **RAUMFAHRT IN DEN TROPEN**

Drei AVL-Mitglieder bei der ESA in Kourou

**Die Himmelspolizey**  
Jahrgang 21, Nr. 78  
Lilienthal, April 2024

## Inhalt

<b>Die Sterne.....</b>	<b>3</b>
<b>Raketen, Regenwald und Rhum</b>	
<i>Eine Entdeckungsreise in den Regenwald und zum Tor in das Weltall.....</i>	<i>4</i>
<b>9. Norddeutsche Tagung der Planetenfotografen</b>	
<i>Vielfältiges Programm von OptikTuning bis hin zu Polarlichterbeobachtung in Deutschland.....</i>	<i>12</i>
<b>In eigener Sache.....</b>	<b>18</b>
<b>Geschichten vom Telescopium Lilienthal</b>	
<i>Beitrag 28: Chronik seiner ersten Überschwemmung / Hochwasser in Niedersachsen.....</i>	<i>30</i>
<b>Impressum.....</b>	<b>22</b>
<b>Die Anfänge der Kernphysik bis zur Entdeckung der Kernspaltung vor 85 Jahren...23</b>	
<b>Das unbekannte Porträt.....</b>	<b>26</b>

„Alle reden über das Wetter, aber keiner tut was dagegen!“ Dieses Bonmot wird Mark Twain zugeschrieben, und in diesem Winter hat uns das Wetter wieder gezeigt, wie machtvoll es ist. Große Teile Lilienthals, und mit ihnen auch das Telescopium, waren vom Hochwasser betroffen.

Um Wetter und Klima zu überwachen und Auswirkungen des Klimawandels besser zu dokumentieren, braucht es Satelliten, Viele von ihnen werden in Französisch Guyana gestartet. Grund genug für drei unserer Mitglieder, dorthin zu reisen und in dieser Ausgabe der Himmelspolizey zu berichten. Aber auch gleich um die Ecke gab es mit der Tagung der Planetenfotografen ein Ziel für Hobby-Astronomen.

*Titelbild: Das Titelbild ist eine Computer-Darstellung wie ein etwaiges Hochwasser sich auf das Telescopium auswirken würde. Dass es tatsächlich mal so schlimm kommt, ließ sich damals, im Jahre 2015, noch nicht ahnen.*

Bild: Hans-Joachim Leue, AVL.

Die Sterne sind die Wesen der Nacht. Seit unzähligen Nächten erhellen sie die lichtlose Nacht auf der Erde. Manchmal, wir wissen es, gesellt sich der Mond hinzu und macht die Nacht zu einem zweiten Tag. Die Natur, und da kann man den Menschen durchaus hinzuzählen, reagiert auf die unterschiedlich ausgeprägte Verfügbarkeit von Licht während der Nächte. Das große Problem unserer Zeit ist jedoch, dass Licht immer und in (über)großem Maße verfügbar ist. In den großen Städten und Industriegebieten gibt es eigentlich keine reine Nacht mehr. Um einen eigentlich vollkommen natürlichen Zustand zu erleben, muss man heutzutage weit reisen. In unserer Umgebung sind nur noch einige ausgewiesene Gebiete nachts dunkel – es sind quasi Kuriositäten.

Die Nacht gilt in unserem Kulturraum als die Zeit des Schlafens. Allgemein sucht man sich dazu einen ruhigen und dunklen Platz aus. Sobald nämlich durch das Auge kein (oder nur noch sehr wenig) Licht fällt, reagiert der Körper mit Produktion von Melatonin, einem Hormon, das den Schlaf fördert. Vielen Menschen ist der Effekt des Vollmonds bekannt: Er erleuchtet die Nacht und zusätzlich vielleicht noch das Schlafzimmer, und in der Folge leidet man unter Schlafstörungen. Doch nicht nur der Mond bringt uns um den Schlaf: durch das permanente (um nicht das Wort „penetrant“ zu nutzen) Beleuchten der Städte, der Industrie und Verkehrsmittel ist die dunkle Nacht immer weiter zurückgedrängt worden.

Aber die Nacht ist auch ein Teil unserer Kultur. Die „Stadt, die niemals schläft“ bietet Theater, Tanz, Film, Anzügliches... Es ist, als ob die Nacht nicht nur dem Betrachter vieles vorenthält sondern auch er selber ins Unsichtbare abgeleitet und so eine Seite hervorbringt, die er selber zu verbergen trachtet.

Aber nicht nur wir Menschen werden durch die hellen Nächte beeinflusst:

Während wir uns durch Vorhänge u.ä. schützen können, sind Tiere dem künstlichen Licht gnadenlos ausgeliefert. Zumal in ihrem Verständnis Licht dem Tag oder der kurzen Vollmondphase gehört. Ihrem Instinkt folgend verhalten sie sich trotz der nächtliche Zeit wie am Tage. Vögel zum Beispiel fangen zu singen und reagieren auf die unnatürliche Situation mit Stress. Das gestörte Empfinden der Tageslänge kann dazu führen, dass die Vögel reagieren, als sei Frühling und mit dem Nestbau beginnen. Die Tiere und das Gelege erfrieren dann in der winterlichen Kälte.

Noch schutzloser sind Insekten dem Licht ausgesetzt. Ihr Instinkt lässt sie zum Licht hinfliegen. Immer und immer wieder versuchen sie, in die Richtung zu kommen und verbrennen schließlich an den heißen Lampen oder sterben an Erschöpfung. Der Lichtbringer ist also eine teuflische Erfindung. Es hat schon seinen Grund, dass der Lichtbringer ins Lateinische übersetzt „Lucifer“ heißt.

Aber was macht die Nacht eigentlich aus? Nun, die Leser werden mir zustimmen, dass es neben der Dunkelheit der Sternenhimmel ist. Während der Taghimmel recht einheitlich daherkommt und nur durch die Wolken, die aber irgendwie – besonders im Gebirge – greifbar sind, sind die Sterne unnahbar. In ihrem Gang am Himmel sind sie zwar vorhersehbar, doch der Sternenhimmel ist nicht unveränderlich. Die Planeten wandern vor ihm entlang, und gelegentlich kommt ein Besucher aus der Oortschen Wolke vorbei.

Doch die Nacht ist mehr als das. Sie gilt allgemein – außer vielleicht bei Astronomen – als geheimnisvoll, gefährlich und mystisch. Nachtaktive Tiere sind in der Nähe, sie machen Geräusche, das Unterholz knackt, Bäume reiben sich aneinander, der Wind lässt Blätter rauschen. Das passiert am Tage auch, aber die Wirkung ist anders, wenn man seine Umgebung klar erkennen und beurteilen kann.

Diese Irrationalität der Ängste vor den nicht vorhandenen Gefahren sorgt aber dafür, dass versucht wird, alles künstlich auszuleuchten. Wege und Plätze scheinen nur dann sicher zu sein, wenn sie hell sind. Dabei wir allerdings übersehen, dass neue Schatten entstehen, in denen sich etwas verbergen kann, das denjenigen im Licht erkennen kann. Durch die Omnipräsenz des Lichtes wird verlernt, mit der Dunkelheit umzugehen. Wo vor 100 Jahren noch der Sternenhimmel das einzige Licht spendete und der nächtliche Wanderer seinen Weg am Stand der Sterne finden konnte, befindet heute eine aufgehellte Atmosphäre, die die Sterne überstrahlt. Man wird blind im Licht.

Nicht nur aus ästhetisch-anthropozentrischen Gründen sondern um die Natur wieder zu sich finden zu lassen, müssen wir wieder lernen, die Nacht zu schätzen!

*Alexander Alin*

*Redaktion der Himmelspolizey*

# RAKETEN, REGENWALD UND RHUM

## Eine Entdeckungsreise in den Regenwald und zum Tor in das Weltall

von STEFAN THÜREY, *Worpswede*

Unmittelbar nördlich von Brasilien liegt das Land Französisch-Guyana – La Guyane – ein Département Frankreichs und damit ein Teil Europas. Es ist von extremen Gegensätzen geprägt, wie man sie schwerlich anderswo in Europa findet: unwegsamer tropischer Regenwald auf vielen tausend Quadratkilometern und hinter dem Hochsicherheitszaun futuristische Spitzentechnologie der Startplätze von Weltraumraketen. Dieses Centre Spatial Guyanais – CSG, Weltraumzentrum von Französisch Guyana, war Ziel eines Besuches von 11 Pensionären der Europäischen Weltraumagentur ESA und ihren Partnern und Freunden. Einer dieser ehemaligen ESA-Mitarbeiter war ich, und zwei der Freunde waren Jürgen Adamczak und Helmut Minkus, alle aktive Mitglieder der AVL. Vom 20. bis 28. Oktober 2023 hatten wir Gelegenheit, uns in dem Land und bei den Startanlagen umzusehen.

Französisch Guyana ist Natur pur: Primär-Regenwald auf einer Fläche so groß wie Österreich, tropische Flüsse, wundervolle Strände, beeindruckende Inseln, nachdenklich machende Geschichte, und ein Großteil des Landes als Naturpark geschützt. Französisch Guyana ist auch die Heimat einer bunt gemischten Bevölkerung: in der Mehrheit Kreolen, also Mischlinge und Nachkommen ehemaliger Sklaven, dann indigene Ureinwohner,

Europäer, Hmogs aus Laos, Chinesen, ehemalige Afrikaner – alles in einer bunten kulturellen Mischung mit französischen Akzenten. Und der hier aus Zuckerrohr destillierte Rum, (französisch „Rhum“, Überschrift), hat einen ganz spezifischen Eigengeschmack, den es nur hier gibt. Eine Landkarte und viele Fakten zu diesem Land sind sehr gut bei Wikipedia [1] wiedergegeben – ich kann mich deswegen hier auf diese Skizze

beschränken.

Ein neunstündiger Flug brachte uns von Paris-Orly nach Cayenne, der Hauptstadt dieser französischen Übersee-Provinz. Am 20. Oktober nachmittags empfingen uns tropische Hitze, Sonnenschein und Palmen am Flughafen, und wir konnten zwei Kleinbusse übernehmen, mit denen unsere Reisegruppe dann die Vielfältigkeit des Landes erkundete. Unser Programm war von einem französischen ESA-Pensionär und einem lokalen Reisebüro organisiert worden und es ermöglichte uns unter anderem:

- Eine geführte Tour durch Cayenne mit Einblicken in die Geschichte (Abbildung 1), ein Besuch der Markthalle und Rast in lokalen Restaurants, um Variationen der lokalen Küche zu probieren.
- Eine Bootsfahrt in einer Piroge in die tropischen Sümpfe von Kaw, mit reicher Flora und Fauna, dann eine Rückfahrt bei Nacht, u. A. mit der Gelegenheit, einen mit bloßer Hand gefangenen Kaiman aus nächster Nähe zu bestaunen.
- Eine Wanderung durch den Zoo von Guyana, mit einer ersten echten Urwaldwanderung, zur Erleichterung noch auf einem Bretterpfad, und Gelegenheit, viele lokale Tierarten zu sehen, die man in freier Natur nur mit viel Glück oder Ausdauer sehen würde.
- Ein Besuch in der Urwaldsiedlung Cacao, in der ausschließlich Hmog wohnen,



**Abb. 1:** Von rechts: Jürgen, Helmut, ESA-Kollege Kevin, und ich beim Abstieg vom Festungshügel von Cayenne, der Hauptstadt von Französisch Guyana, während der Stadtbesichtigung am zweiten Reisetag. Es ist heiß!

*Alle nicht anders gekennzeichneten Bilder vom Autor und Jürgen Adamczak.*

die als Flüchtlinge aus Laos zu Zeiten der Indochina-Konflikte der Franzosen hier angesiedelt wurden.

- Eine Fahrt nach Nordwesten in die Grenzstadt Saint Laurent du Maroni, mit einer Tour auf dem weiten Maroni-Fluss und Besichtigung von einsamen Siedlungen. Nachmittags gab es eine geführte Tour durch das ehemalige Straf- und Arbeitslager, das bis 1952 in Betrieb war. Zehntausende von angeblichen oder tatsächlichen Straftätern wurden hierher verbannt. Die allermeisten davon haben Frankreich nie wieder gesehen.

- Ein Tag in einem Camp inmitten des Regenwaldes ließ diese dunkle Seite des Landes vergessen. Wir kamen dorthin mit einer rasanten Pirogenfahrt den Kourou-Fluss aufwärts und dann noch eine Weile in vielen Biegungen einen Nebenfluss entlang.

- Eine Fahrt auf einem großen Segelkataran brachte uns hinaus aufs Meer zu den Teufelsinseln, den Îles du Salut, vor der Küste von Kourou. Dort hatten wir eine geführte Tour durch die Verbannungslager auf der Hauptinsel und eine abenteuerliche Wanderung auf einer der

Nebeninseln durch tropische Palmwälder und von der Natur zurückeroberten Gefängnisruinen.

- Und entlang unserer Reiseroute gab es viele besondere und typische Restaurants mit vielen leckeren Speisen und den richtigen Aperitifs: Planteur oder Ti-Punch (Haupt-Zutat: der lokale Rum). In Kourou waren wir im Hotel des Roches direkt am Strand untergebracht und haben dort die lockere Atmosphäre und den Swimmingpool genossen.



Abb. 2: Das Centre Spatial Guyanais, CSG, zieht sich von Kourou etwa 30 km nach Nordwesten – das Bild zeigt davon etwa 20 km. Diese Karte mit weiteren lesenswerten Einzelheiten ist bei [2] zu finden.

Bild: ESA/ CNES/ Arianespace.



**Abb. 3:** Unsere Delegation vor dem Modell der Ariane-5 in Originalgröße, 54 m plus Sockel, zwischen den Fahnen aller ESA-Nationen. Der Fotograf der ESA/CNES machte dieses Foto auf dem öffentlich zugänglichen Vorplatz zum Jupiter-Kontrollzentrum.

Bild: ESA/ CNES/ Arianespace.

Das Highlight unserer Reise war sicherlich der Aufenthalt auf dem Europäischen Raketen-Startgelände Centre Spatial Guyanais, CSG. Das CSG zieht sich vom Stadtrand von Kourou über etwa 30 km nach Nordwesten an der Küste entlang und umfasst eine Fläche von ca. 550 km<sup>2</sup>. Relevant für (Amateur-)Astronomen: Mehr als 12 rein astronomische Forschungssatelliten haben Europäische Trägerraketen von hier in den Weltraum gebracht, von der Giotto-Mission im Jahr 1985 bis zum James Webb Space Telescope, und Juice in 2023. Aber auch sehr

viele kommerzielle Nachrichtensatelliten, viele Erdbeobachtungssatelliten und drei Generationen von Europäischen Meteorat-Wettersatelliten wurden von hier ins All transportiert. Auch die ATV-Versorgungsflüge zur Weltraumstation ISS sollen nicht unerwähnt bleiben.

Abbildung 2 zeigt die Übersicht eines Teils des Geländes, etwa 20 km entlang der Küste. Der Haupteingang auf das Gelände ist beim Jupiter-Hauptkontrollzentrum (Punkt 3), wo auch Bürogebäude mit den ESA- und CNES-Büros, Feuerwehr und etliche andere Hilfsein-

richtungen zu finden sind. Die etwa 10 km lange Rue de l'Espace führt zum Zentralbereich mit den Startrampen für die Ariane-4, Ariane-5 und VEGA-Trägerraketen (C, D, E). Die Ariane-1 bis -4 wurde ab 1996 durch die Ariane-5-Rakete abgelöst. Auch die Ariane-5 hat Mitte 2023 mit dem 117. Flug den letzten Start absolviert.

Direkt südlich davon liegt das Start-Kontrollgebäude CDL-3 und die bis zu 100 m hohen Integrationsgebäude für Ariane-5 und weitere Integrationsgebäude. Auf dieser deutschen Version der Karte ist der neue Startplatz für die Ariane-6, etwa in der Mitte zwischen Ariane-5 und Soyuz, leider noch nicht eingezeichnet. Bei [3] gibt es eine aktuelle französische Version der Karte. Vor der Küste sind noch die drei „Teufelsinseln“, korrekter Salut-Inseln, eingezeichnet. Von dort wird u.A. optische Startbahnverfolgung durchgeführt (Punkt 10).

Für eineinhalb Tage hatten Mitarbeiter des lokalen Büros der ESA ein Besichtigungsprogramm speziell für uns organisiert, auf dem wir von einer professionellen Führerin begleitet wurden. An den verschiedenen Besichtigungsorten übernahmen die jeweiligen ESA-Spezialisten oder -Leiter die Erklärungen.

Ganz am Anfang der Tour stand ein Fototermin mit dem ESA/CNES-Fotografen, der unsere Gruppe auf dem Vorplatz des Jupiter-Hauptkontrollzentrums professionell ablichtete (Abbildung 3).

Wir bekamen Gelegenheit, auf den Startplätzen der Ariane-5, der neuen Ariane-6, und der Soyuz-Rakete, Punkt F, herumzulaufen und in alle Ecken und in die Abgründe der Flammengraben zu schauen (Abbildungen 4 und 5) und wir waren in den riesigen Montagehallen der Ariane -5 und -6. Wir sahen die Startrampe der VEGA-Raketen, und wir schauten auf die Kontrollpulte in dem Haupt-Startbunker der Raketen, dem CDL-3-Gebäude (Abbildung 6), ca. 1 km

südlich der Abschussrampen von Ariane-5 und VEGA. Wir konnten in und auf dem Teststand für die riesigen Feststoff-Startraketen herumschauen (südlich außerhalb der Karte) und wir haben aus wenigen Metern Entfernung den Prototyp der Ariane-6 auf ihrer Startrampe bestaunt, wenige Tage vor dem letzten Hot Firing Test, dem Heißlauf des Haupttriebwerkes über die vollen 8 Minuten. Unter „ferner liefen“ sei der Besuch in einer Satelliten-Bodenstation mit 15m-Parabolantenne und der Haupt-Bahnverfolgungs-Bodenstation für die Raketen mit 3 Parabolantennen von je 12 m erwähnt (Punkte 7 und 1 auf der Karte). Eine Präsentation im Besprechungsraum der ESA durch den Leiter für die Infrastruktur des Startgeländes gab neue Einsichten: Das CSG soll bis 2035 grün werden, also klimaneutral, und zwar fast komplett: alle Energieversorgung, alle technischen Prozesse auf dem Gelände und die Produktion aller Raketentreibstoffe werden überarbeitet und erneuert, so dass der Kohlendioxid-Fußabdruck fast zu Null wird (Abbildungen 7). Schlüsseltechnologien dafür sind große Photovoltaik-Farmen und die Erzeugung

von Elektrizität in Biomasse-Kraftwerken, denn Sonnenschein und nachwachsende Biomasse sind im tropischen Regenwald reichlich zu haben. Flüssiger Sauerstoff und Wasserstoff wird durch Elektrolyse gewonnen werden, und der Wasserstoff wird auch in Kraftfahrzeugen, dezentralen Brennstoffzellen und in anderen Prozessen zur Anwendung kommen. Die vielen Millionen Euro zur Erneuerung oder Umbau der Infrastruktur wurden vor einem Jahr auf europäisch-ministerieller Ebene genehmigt und die ersten Bauvorhaben sind am Laufen. In einigen Bereichen werden hier in Französisch Guyana



**Abb. 4:** Auf der Startrampe für die Soyus-Raketen. Im Hintergrund der Mobile Wartungsturm MSG, ca. 50 m hoch. In ihm wurde die Nutzlast auf die senkrecht stehende Trägerrakete montiert. Eine Stunde vor dem Start wurde er nach hinten zurückgefahren. Zu sehen sind auch die vier Blitzableiter-Masten, typisch für jeden Startplatz. Direkt hinter mir geht es abwärts in den Flammenkrater der Soyus-Rampe. Was aus dieser Anlage nach dem Abbruch der Beziehungen mit Russland wird, ist völlig offen.



**Abb. 5:** Die Höllenschlünde des Ariane-5-Startplatzes. Direkt über uns hat 117 mal der mobile Starttisch mit einer Ariane-5-Rakete darauf gestanden, und der Flammenstrahl des Haupttriebwerkes schoss in das weiße runde Rohr hinter uns, während die Flammen der beiden Feststoff-Booster in die rostigen rechteckigen Schächte links und rechts donnerten. Die grauen und gelben Rohre im Hintergrund gehören zum Schalldämpfungssystem, das in den Sekunden des Starts die Rampe mit vielen Tonnen Wasser überflutete.

größentechnische Technologien serienreif gemacht, die dann in Kontinental-Europa von den entsprechenden Firmen weitervermarktet werden können.

Von dieser Reise gäbe es noch viel zu berichten, doch da die HiPo nur eine begrenzte Seitenzahl hat, möchte ich mich auf wenige weitere Eindrücke und dazugehörige Fotos beschränken. Auch für weitere Einzelheiten zum Europäischen Weltraumbahnhof CSG und zu den verschiedenen Trägerraketen möchte ich auf das umfangreiche Angebot von Literatur und Webseiten verweisen, z.B. bei [4] und [5].

Beeindruckend waren die Ausflüge in die tropische Natur. Mehrfach hatten wir Gelegenheit, auf breiten Urwaldflüssen oder schmalen Seitenarmen in den Regenwald vorzustößen (Abbildung 8). Wir



**Abb. 6:** Vor dem CDL-3, dem Centre de Lancement No. 3. Unsere Führerin auf der CSG-Tour erläutert uns, dass man von außen die 2 m dicken Betonwände des Bunkers, in dem die Kontrollräume untergebracht sind, nicht sieht.

kamen dabei durch Gebiete, die nur auf dem Wasserwege zu erreichen sind. Unsere Boote waren Langboote, Pirogen, traditionell aus Holz oder modern aus Aluminium, überraschend wendig und schnell dank eines Außenbordmotors. Mit der entsprechenden Kleidung ist das Klima mit übers Jahr gleichmäßigen Tagestemperaturen zwischen 30 und 35 Grad recht gut auszuhalten – wenn man im Schatten der Bäume ist. Die Sonne kann senkrecht von oben scheinen und hat natürlich die entsprechende Kraft.

Etwas erstaunlich ist immer wieder, dass Moskitos und anderes Getier irgendwie kein Problem sind. Eventuell sorgt der Seewind bis weit ins Landesinnere dafür, dass sich die Mücken selbst im dichten Regenwald nicht wohl fühlen. Hier und da bekommt man exotische Vögel zu Gesicht, und, wenn man gut hinschaut, kann man auch die ein oder andere Vogelspinne, andere große Insekten oder Eidechsen sichten. Bei unserem Tagesausflug zum Camp Caracou an einem Seitenarm des Kourou-Flusses kam jedenfalls echtes Dschungelcamp-Feeling auf: hölzerne Pfahlbauten mit Blätterdä-

chern mitten im Urwald, Vogelgeschrei von oben, Fußmarsch durchs Unterholz, köstliche lokale Speisen, und mit reichlich Rum flambierte Ananas-Scheiben als Dessert (Abbildung 9).

Zweimal während unserer Reise sind wir mit der weniger erfreulichen Seite der Geschichte des Landes konfrontiert wor-

den: Von 1851 bis 1952 hat Frankreich verurteilte Straftäter und politische Gefangene in seine Kolonie La Guyane verbannt und dort als Zwangsarbeiter eingesetzt. Die Haupt-Strafkolonie war in Saint Laurent du Maronie im Nordwesten des Landes, und etliche weitere waren über das Land verteilt. Verbannte mit besonders schwerwiegenden Vergehen wurden auf die drei Salut-Inseln vor Kourou verbannt. Eines der Ziele war, dass sich Strafgefangene nach Verbüßung ihrer Strafe in Guyana ansiedelten und zum Aufbau der Kolonie beitrugen. Doch die Behandlung in den Lagern war unmenschlich, zwischen den Lagerinsassen einschließlich der Wärter gab es Betrug, Bestechung und andere Kriminalität bis zum Totschlag, die Verpflegung war schlecht und Tropenkrankheiten grassierten. Man schätzt, dass von den ca. 80.000 Lagerinsassen etwa 90% ihre Verbannung nicht überlebt haben. Die wenigen, die ihre Zeit im Lager überlebten, waren meist seelische Wracks, und da es vor Ort keinerlei Maßnahmen gab, diese Menschen wieder ins normale Leben einzugliedern, scheiterte der Aufbau der Kolonie mit Hilfe der Verbannten voll-



**Abb. 7:** Im Sitzungsraum der ESA in Kourou erläutert uns Teddy Peponnet (rechts) die konkreten Pläne für eine klimaneutrale Umgestaltung aller Anlagen des Startgeländes.

ständig.

Die Lageranlagen in St. Laurent du Maroni erstrecken sich über ein sehr großes, von einer hohen Mauer umgebene Areal, und die Gebäude sind fast alle einstöckig. Alles wurde ab ca. 1950 einfach dem Verfall überlassen. Abbildung 10 zeigt eine kleine Ecke einer Gefängnisruine. Einige Tage später, am vorletzten Tag unserer Reise, fuhren wir mit einem großen Segelkatamaran zu den Îles du Salut vor Kourou. Diese drei Felseninseln sind jetzt von einem dichten Wald von Kokospalmen und anderen Bäumen überwuchert, so dass viele Wirtschaftsgebäude, Zuchthausanlagen, und andere Ruinen erstmal nicht zu sehen sind. Es gibt dort heute ein Restaurant mit Hotel, und auch neue Ferienwohnungen sind zu finden. Mit dem blauen Meer drumher-



**Abb. 8:** Eindringen in den Regenwald auf dem Wasserweg – oft die einzige relativ schnelle Möglichkeit. Wir sind von beeindruckender tropischer Natur umgeben.



**Abb. 9:** Happy Hour im Camp Cariacou. Alles ist aus Naturmaterialien und man bekommt ein echtes Dschungelcamp-Feeling. Kochen mussten wir nicht selbst – ein leckeres tropisch-französisches Menü wurde uns am langen Holztisch serviert..



**Abb. 10:** Die Gefängniszellen in den Ruinen des Verbannungslagers in St. Laurent du Maroni, Abmessungen: 2 mal 1,8 m, mit einem einzigen Fenster oben. Inneneinrichtung: eine Holzprüsche mit Holzkeil als Kopfkissen, zwei Eimer – nichts weiter....

um machen die Inseln heute einen friedlichen, paradiesischen Eindruck und auf den Ruinengeländen ist die Natur dabei, sich ihr Reich mit tropischer Kraft zurück zu erobern (Abbildung 11). Wenn man jedoch darüber nachdenkt, wozu diese Inseln ein Jahrhundert lang gedient haben, kommt man ins Grübeln darüber, was Menschen anderen Menschen antun können und hofft, dass hinreichend viele Bewohner dieses Planeten aus der Geschichte lernen.

Eventuell ist einigen Lesern das Buch „Papillon“ bekannt, geschrieben von Henri Charrière, der ab 1932 Gefangener in diesen Straflagern war. Er hat, nach dem Urteil anderer, die Verhältnisse in den Lagern recht realistisch wiedergegeben. Diese Autobiographie ist spannend geschrieben und kann empfohlen werden, wie auch die Verfilmung von 1973.

Als am 27. Oktober nachmittags die partielle Mondfinsternis begann, ging eine sehr informative und abenteuerliche Reise für uns zu Ende. Wir mussten in die Boeing 777-200 der Air France steigen, die uns mit einem Nachtflug wieder nach Europa brachte. In Paris-Orly ging es am nächsten Vormittag weiter nach München, und gegen 17 Uhr waren wir schließlich im Endanflug auf den Flughafen Bremen (Abbildung 12).



**Abb. 11:** Rückeroberung durch die Natur: der Korridor eines Gefängnisses auf St. Joseph, eine der drei Salut-Inseln. Im Hintergrund wächst seit ca. 60 Jahren ein Baum auf dem Boden, ich stehe auf den Wurzeln. Hier war Papillon für 2 Jahre in Isolationshaft.



**Abb. 12:** Ende einer erlebnisreichen Reise (wenn man Raumfahrtenthusiast und Naturliebhaber ist): der Anflug auf den Bremer Flughafen von Osten. Unten ist die Weserschleife mit dem Weserwehr und u. A. der Hemelinger Hafen zu erkennen..

#### Literaturhinweise

- [1] <https://de.wikipedia.org/wiki/Franz%C3%B6sisch-Guayana#>
- [2] [https://de.wikipedia.org/wiki/Raumfahrtzentrum\\_Guayana](https://de.wikipedia.org/wiki/Raumfahrtzentrum_Guayana)
- [3] [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Plan\\_Centre\\_Spatial\\_Guyanais-fr.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Plan_Centre_Spatial_Guyanais-fr.svg)
- [4] <https://centrespatialguyanais.cnes.fr/en>
- [5] [https://de.wikipedia.org/wiki/Ariane\\_\(Rakete\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Ariane_(Rakete))



## 9. NORDDEUTSCHE TAGUNG DER PLANETENFOTOGRAFEN

Vielfältiges Programm von Optik-Tuning bis hin zu Polarlichterbeobachtung in Deutschland

von DR. KAI-OLIVER DETKEN, *Grasberg*

Die Norddeutsche Tagung der Planetenfotografen (NTP) [1] findet in Bremervörde seit 2011 fast jedes Jahr statt. Astronomen aus ganz Deutschland treffen sich dort, um sich über aktuelle Entwicklungen und Techniken bei der Gewinnung von Aufnahmen von Objekten unseres Sonnensystems auszutauschen. Eingeladen wird regelmäßig vom Organisationsteam rund um Dr. Michael Schröder, der die NTP immer auf seinem Firmengelände in Bremervörde stattfinden lässt. Auch dieses Jahr war die Veranstaltung ausgebucht, was evtl. auch mit dem vielfältigen Programm zu tun hatte, welches dieses Jahr geboten wurde. So berichteten fünf Referenten in sechs Vorträgen über diverse Astrothemen – ein neuer Rekord für die NTP.



Abb. 1: Die Teilnehmer der 9. Norddeutschen Tagung der Planetenfotografen (NTP) [2].

Auch dieses Jahr stellten sich alle Teilnehmer, nach einer kurzen Einführung von Dr. Michael Schröder (siehe Abbildung 2), gegenseitig vor. Von der AVL waren Jürgen Beisser, Torsten Lietz (als Teilnehmer des Organisationsteams) und meine Wenigkeit vertreten. Jeder Teilnehmer gab einen kurzen Überblick seiner Interessen und seines Equipments, so dass man hinterher einen guten Überblick hatte und sich in den Pausen austauschen konnte. Da dieses Jahr das Programm recht umfangreich war, wurde zügig nach den Vorstellungen mit den Vorträgen gestartet. So berichtete Ralf Burkhart zuerst über Sternabbild-Analyse in der Astrofotografie, Bernd Gährken anschließend über Merkurs Natriumschweif und die Beteigeuze-Bedeckung

in Spanien, Wolfgang Bischof über die Superrotation der Venus, Michael Theuner über Polarlichter in Deutschland und der Artikelautor über die ringförmige Sonnenfinsternis in den USA.

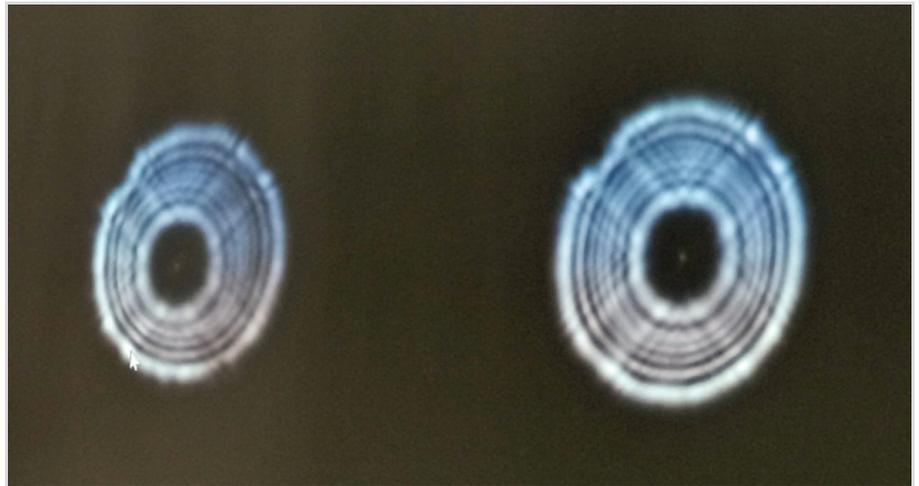
Den Anfang machte Ralf Burkhart [3] mit

der Sternbildanalyse in der Planetenfotografie. Für ihn gleicht dabei die Sternabbildung dem Blutbild eines Menschen, weil sich von ihr sehr viel ableiten lässt. Das Licht eines Sterns ist natürlicherweise punktförmig und enthält keine zusätz-



Abb. 2: Dr. Michael Schröder führt in die Veranstaltung ein und begrüßt den ersten Referenten Ralf Burkhart.

lichen Informationen. Wenn man mit einem Teleskop einen Stern fotografiert, ist das Ergebnis allerdings alles andere als punktförmig, sondern ein sog. Airy-Scheibchen (Beugungsscheibchen) wird sichtbar, welches nach dem englischen Astronomen George Biddell Airy benannt wurde. Das Beugungsscheibchen sollte dabei so klein wie möglich sein, denn es sagt etwas über die Qualität einer Teleskopoptik aus (je größer, desto schlechter). Airy-Scheibchen werden daher umso kleiner, je grösser die Öffnung ist. Sie sind allerdings auch von der Luftunruhe (Seeing) abhängig, die man irgendwann nicht mehr austricksen kann. Die aus einigen Astroprogrammen bekannte Point Spread Function (PSF) beschreibt die Reaktion eines optimal fokussierten optischen Abbildungssystems auf eine Punktquelle. Darüber lässt sich dann die Teleskopgüte objektiv bestimmen. Hierbei kommt oftmals die Diskussion zwischen Refraktor- und Reflektor-Systemen bei den Amateuren auf, die Burkart im Keim erstickte, da man hier keine Pauschalaussage treffen kann. Die maximale Auflösung ist bei beiden Teleskoptypen nämlich identisch, nur der Kontrast ist unterschiedlich, was man aber vornehmlich bei visueller Beobachtung merken kann. Wichtiger ist es daher, die Rahmenparameter bei einer Aufnahme einzuhalten, die die Justage des Teleskops, das Auskühlen des Teleskops und



**Abb. 3:** Defokussierte Sternabbildung mit dejustierter (links) und justierter Teleskopoptik (rechts).

das Tubus-Seeing betreffen. Als Beispiel wurde ein defokussierter Stern von Burkart gezeigt und wie man anhand dessen die Justage eines Teleskops erkennen kann. Der Stern sollte dabei in der Bildmitte des Teleskops erscheinen und auch dort justiert werden. Beim Stern selber sollte man auf eine absolut symmetrische Abbildung achten, wie die Abbildung 3 (rechte Variante) zeigt.

Beim Auskühlen ist zu beachten, dass grundsätzlich das Teleskop immer der Außentemperatur hinterherhinkt. Daher ist ein Auskühlen zwar geboten, aber man wird dadurch nie eine identische Temperatur mit der Umgebung erreichen. Die Auskühlung kann aber durch einen Tischventilator beschleunigt werden. Dabei machte Burkart die Erfahrung, dass ein zu kühles Teleskop

deutlich weniger problematisch ist, als ein zu warmes. Ebenfalls kann das Boden-Seeing ein Qualitätsmerkmal darstellen, wenn aufgeheizte Terrassenplatten ihre Wärme am Abend nach oben abgeben. Hier kann eine Befeuchtung des Bodens deutliche Verbesserungen bewirken. Das Tubus-Seeing, das durch die bewegte Luft im Tubus erzeugt wird, kann hingegen durch einfache Rettungsfolie verbessert werden. Der Tubus wird dann damit eingekleidet. Allerdings bleiben die Interferenzringe erhalten, die auch in Abbildung 3 sichtbar sind, weshalb grundsätzlich das Tubus-Seeing vernachlässigbarer ist. Ebenfalls ist die Planetenhöhe zu beachten. Zwar kann man mit einem Atmospheric Dispersion Korrektor (ADC) die Lichtbrechung durch die Erdatmosphäre in Horizontnähe kompensieren, aber grundsätzlich verschenkt man hier Auflösung, so dass große Instrumente ihre Vorteile nicht ausspielen können. Wie Jupiter bei Beachtung aller genannten Rahmenparameter aussehen kann, inklusive eines optimal justierten Teleskops, wurde dann anhand einer Videoaufnahme gezeigt, die fast aussah wie eine bereits gestackte Aufnahme. Hier ließ sich so gut wie keine Luftunruhe ausmachen und die Oberflächendetails traten bereits im Live-Bild eindrucksvoll hervor (siehe Abbildung 4). Für so einen Moment filmt Burkart



**Abb. 4:** Ralf Burkart präsentiert eine Videoaufnahme, die wie ein gestacktes Endergebnis aussah.



Abb. 5: Merkurs Natriumschweif des Quecksilbers [8].

oftmals die ganze Nacht die Planeten, um das optimale Seeing-Fenster zu erwischen. Seine Bildergebnisse geben ihm dabei recht: er gehört nicht umsonst zu den besten Planetenfotografen. Der Vortrag bewies, dass man mehr Energie in seine Teleskopoptik stecken sollte, denn viele Sternfreunde justieren nur halbherzig ihre Gerätschaften.

Anschließend berichtete Bernd Gährken [4] über die Möglichkeit den Merkurschweif aufzunehmen. Merkur ist relativ schnell am Himmel unterwegs und bisher noch wenig untersucht worden. Auch das Hubble Space Telescope (HST) hat ihn bisher noch nie fotografiert, weil er zu nahe an der Sonne steht und man einen

Spiegelverlust vermeiden wollte. Es gibt daher auch für Amateure bei Merkur noch etwas zu entdecken. Der Planet kann im Übrigen auf der Südhalbkugel wesentlich besser beobachtet werden, da er eine stark elliptische Bahn besitzt. Leider ist er aber auch sehr klein, was große Brennweiten erfordert. Aufgrund der schlechten Sichtbarkeit in der Nordhemisphäre sollte man Merkur daher auch am Taghimmel beobachten. Im Jahr 2007 wurde durch die Planetengruppe der Sternwarte München, zu der auch Gährken gehört, versucht neue Oberflächenstrukturen auf dem Merkur zu errechnen. Mit Hilfe weiterer Amateure konnte dabei sogar eine Rotationssimula-

tion des vollständigen Merkurs erstellt werden. Dazu mussten Bildartefakte natürlich ausgeschlossen werden, was durch Vergleiche mit vielen verschiedenen Bildergebnissen gelang. Neue Planeten-Sonden zeichneten später Merkur eindeutiger auf, so dass man die damals gemachten Aufnahmen mit heutigen Profiaufnahmen vergleichen konnte und zu den gleichen Ergebnissen kam. Das Projekt gipfelte in einer Einladung zur ESTEC bei der Universität Leiden, die im Jahr 2019 auch von der AVL schon besucht wurde.

Die Entdeckung des Natriumschweifs von Merkur war ein neues Projekt, dem sich Bernd Gährken gewidmet hatte. Die Sonde Bepi-Colombo [5], die im Oktober 2018 gestartet ist, will dieses Phänomen im Rahmen ihrer Expedition zum Merkur ebenfalls erforschen. Sie ist erst die dritte Sonde, die den Planeten besucht. Die Natriumlinie liegt bei 589 nm, wobei ein Problem ist, dass es hier eigentlich gar kein Licht für eine Beobachtung gibt, da die Sonne hier eine starke Absorptionslinie besitzt. Idealerweise reicht 16 Tage vor oder nach dem Perihel die Dopplerverschiebung aus, um auf dem Merkur eine Anregung der Natrium-Atome zu ermöglichen. Im Perihel selbst ist kein Natriumschweif zu erwarten, da Merkur in Relation zur Sonnenoberfläche stillsteht. Um den Schweif selbst nachweisen zu können wurde daher ein neuer Natriumfilter in einer Sammelbestellung über die Planetenliste der Vereinigung der Sternfreunde e.V. [6] gekauft. Das erste Bild des Natriumschweifs wurde dann zuerst durch Sebastian Vollmer eindrucksvoll nachgewiesen, welches auch in einem APOD veröffentlicht wurde (siehe Abbildung 6). Der Beweis war damit erbracht, dass auch Amateure mit einfachen Mitteln diesen Schweif nachweisen können. Es wurde daher in Andalusien in Spanien im April 2023 ein eigener Versuch gestartet und Merkur selbst mit einem Teleobjek-

tiv fotografiert. Durch den Natriumfilter mit einem 135mm-Teleobjektiv und einer ASI1600-Kamera konnte dann selbst der Natriumschweif nachgewiesen werden, der bereits auf den Rohbildern sichtbar wurde (siehe Abbildung 5). Letztendlich ist das Unterfangen aber schon sehr schwierig gewesen, da man dafür ein recht kleines Zeitfenster zur Verfügung stehen hat, indem auch noch das Wetter entsprechend mitspielen muss.

Vom Merkur ging es weiter zur Venus, die von Wolfgang Bischof [9] sehr gerne beobachtet wird. Dieser Planet ist uns zwischen Erde und Sonne am nächsten. Allerdings ist er auch am Weitestens von uns entfernt, wenn man das meiste seiner Oberfläche sehen kann. Strukturen in der Venusatmosphäre sichtbar zu machen ist daher ein schwieriges Unterfangen, was aber trotzdem ausprobiert wurde. Dafür ist ein UV-Filter notwendig, der beim Referenten an einem 8“ Teleskop aus den 1970er Jahren zum Einsatz kommt. Weitere Bestandteile des Equipments sind ein Motor-Fokussierer und ein Filterrad mit acht Einschüben, das ebenfalls motorbetrieben ist. Als RGB-Filter wird auf die Astrodon-Filter gesetzt, weil diese sehr steile Flanken besitzen und sich dadurch nicht gegenseitig beeinflussen. Der UV-Filter ist von Johnson-Cousins und ebenfalls von Astrodon erhältlich. Als Kamera kommt die ASI 178MM von ZWOptical zum Einsatz. Dabei wurde festgestellt, dass das Schutzglas der ASI-



Abb. 6: Merkur-Natriumschweif von Bernd Gährken [7].

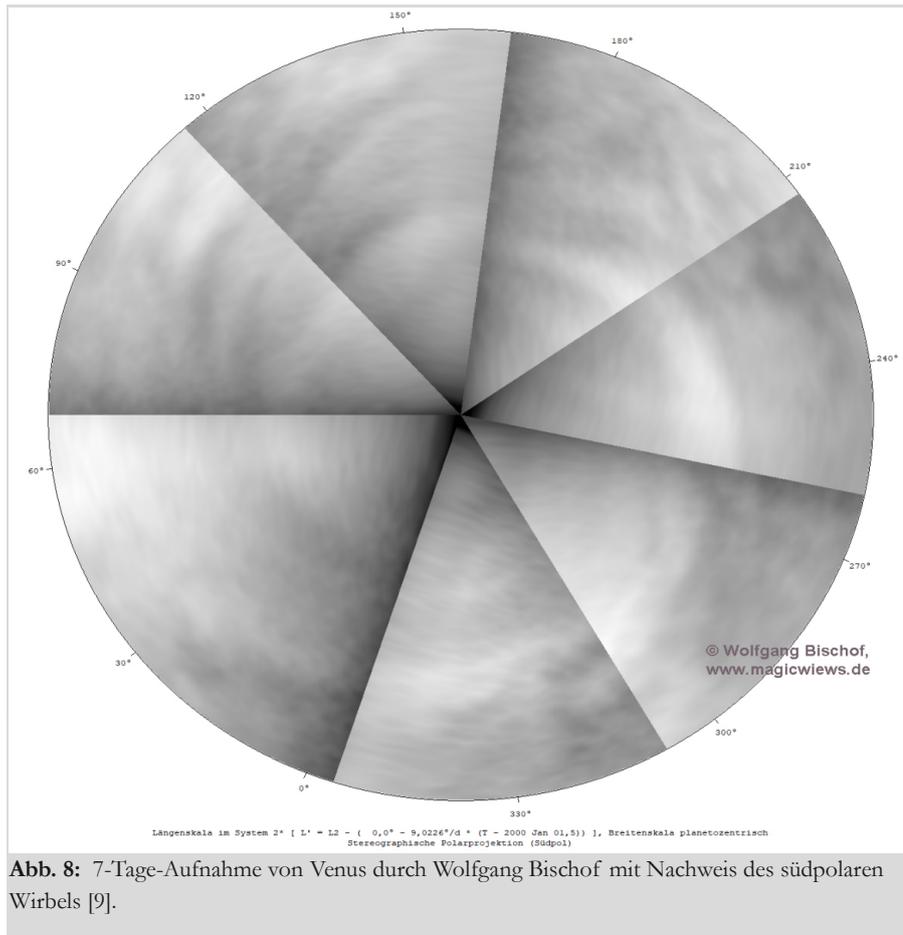
Kameras die Wellenlängenempfindlichkeit beeinflusst. So absorbiert das Schutzglas beispielsweise den Ultraviolettbereich, weshalb es entfernt wurde.

Im Jahr 2020 waren die besten Bedingungen die Venus zu beobachten, was auch mit am Wetter lag. Bei den Aufnahmen wird dabei bereits der Taghimmel von Bischof ausgenutzt. Das Alignment wird dann an der Sonne mit entsprechendem Sonnenfilter durchgeführt. In diesem Zeitraum vor der Dämmerung

sind auch nach eigener Aussage die besten Bilder entstanden. Um das Hintergrundrauschen gering zu halten, werden dabei sehr viele Bildsequenzen aufgenommen. So können schon mal 50.000 Bilder für eine Sequenz zustande kommen. Wenn die Venus auch noch farbig dargestellt werden soll, werden IR- und Grün-Filter miteinander kombiniert (siehe Abbildung 7). Nachdem Oberflächendetails ausgemacht werden konnten, wurde die Wolkenrotation bestimmt und daraus die Venusrotation abgeleitet. Das war im Jahr 2023 möglich, weil hier sieben Tage am Stück die Venus aufgenommen werden konnte. Heraus kam, dass die Wolken in vier Tagen einmal über den Planeten ziehen. Auch konnte so der südpolare Wirbel auf Venus von ihm nachgewiesen werden (siehe Abbildung 8), der auch schon den Mariner10- und Pioneer-Sonden aufgefallen war, und den Bischof wie folgt erklärt: durch die starke äquatoriale Sonneneinstrahlung und die fehlenden Jahreszeiten ergibt sich ein



Abb. 7: Vorstellung seiner besten Venusbilder von Wolfgang Bischof.



**Abb. 8:** 7-Tage-Aufnahme von Venus durch Wolfgang Bischof mit Nachweis des südpolaren Wirbels [9].

mächtiger Auftrieb der Gasmassen über dem Äquator. Der Wirbel wird in Rotationsrichtung der Venus stark beschleunigt, so dass die Wolkendrift ca. 400 km/h erreicht. In höheren Breiten verringert sich aber die Länge der Breitenkreise. Dadurch gewinnen die Wolken in Bezug auf den Längengrad einen Vorsprung vor den äquatorialen Wolken, mit der Folge, dass die typische Form des liegenden Y entsteht. Gleichzeitig findet ein Abfluss polwärts statt. An den Polen sinken die Luftmassen schließlich wieder ab, wodurch der Kreislauf geschlossen wird und der Wirbel eine logische Erklärung findet. Ein tolles Ergebnis, was mit relativ einfachen Amateurmitteln gelang. Abschließend gab Bischof bekannt, dass der Planet Venus erst im März 2025 wieder interessant werden wird. Im Juni 2028 wird es die gleichen Top-Bedingungen wie im Jahr 2020 geben, wenn das Wetter dann wieder mitspielen sollte.

Im anschließenden Vortrag von Dr. Kai-Oliver Detken [10] ging es dann mal

nicht um Planeten, sondern um die letzte ringförmige Sonnenfinsternis in den USA, die Alexander Alin und ich am 14. Oktober 2023 bei einer 5-tägigen Kurzreise besucht hatten (siehe Abbildung 9). Da es bereits einen ausführlichen Bericht dazu in der HiPo-Ausgabe 77 gibt, sei an dieser Stelle nur erwähnt, dass auch das Space Center in Houston besucht und die SoFi erfolgreich außerhalb von San Antonio an einem Highway-Parkplatz beobachtet werden konnte. Aktuell wird

gerade die Feinplanung der totalen Sonnenfinsternis für dieses Jahr durchgeführt, die am 8. April in Mittel- und Nordamerika stattfindet. Dann werden an gleicher Stelle statt 50.000 ca. 250.000 Gäste erwartet. Allerdings werden wir uns dann in Mexiko befinden, um neben der Sonnenfinsternis auch die Maya- und Azteken-Tempel besuchen zu können. Darüber wird vielleicht bei der kommenden NTP, aber mit Sicherheit in einer der nächsten HiPo-Ausgaben, berichtet werden.

Auch im nachfolgenden Vortrag ging es nicht um Planeten, sondern ebenfalls indirekt um die Sonne bzw. deren derzeitigen Aktivitäten. Denn durch das momentan vorhandene Sonnenmaximum lassen sich Polarlichter selbst in Deutschland gut beobachten, wie der Referent Michael Theusner [12] anhand eigener Aufnahmen eindrucksvoll belegte (siehe Abbildung 10). Dabei sind die Magnetwechselwirkung entscheidend. Besonders gut kann man in Kanada durch den verschobenen magnetischen Nordpol Polarlichter beobachten, der sich mit einer Geschwindigkeit von 15 km pro Jahr verändert. Kanada ist damit sogar gegenüber Skandinavien im Vorteil. Inzwischen lassen sich durch die Forschung verschiedene Polarlichtarten voneinander unterscheiden, über die Theusner berichtete und Bildbeispiele zeigte: Stable Aurora Red (SAR), Red Arc with Green Diffuse Aurora (RAG-



**Abb. 9:** Vortrag zur ringförmigen Sonnenfinsternis durch Kai-Oliver Detken [11].

DA), Strong Thermal Emission Velocity Enhancement (STEVE) und Giant Blue Rays (GBR).

Das „Polarlicht Stable Auroral Red“ (SAR) wurde erst im Jahr 1956 entdeckt, weil es vornehmlich fotografisch nachweisbar ist. Es zeichnet sich durch einen schwachen roten Polarlichtbogen aus, der sich vom Westhorizont über den gesamten Himmel bis zum Osthorizont erstreckt und relativ langlebig ist. SAR-Polarlicht emittiert rotes Licht in einer Wellenlänge von 630 nm und entsteht in der Ionosphäre in ca. 400 km Höhe. Für die Entstehung sind Elektronen verantwortlich. Das Phänomen „Red Arc with Green Diffuse Aurora“ (RAGDA) tritt hingegen in Form von alleinstehenden grünen Flecken auf, die in ihrer Helligkeit pulsieren. Außerdem zeichnet es sich durch tiefrote Bögen aus, die südlich des Polarlichtovals auf der Nordhalbkugel auftreten. RAGDA wurde erst im Jahr 2022 in einer Publikation beschrieben. Das Phänomen „Strong Thermal Emission Velocity Enhancement“ (STEVE) tritt hingegen südlich des Polarlichtovals der Nordhalbkugel auf. Es erscheint in Form eines schmalen violetten und grünen Bandes am Himmel. Typisch für STEVE ist das Auftreten von grünem Polarlicht in Form eines sog. „Lattenzauns“ unterhalb des Bandes. Es entsteht in einer Höhe von ca. 450 km in der Ionosphäre und wird durch eine untypisch schnellen und heißen Ionendrift hervorgerufen. Das Phänomen wurde von Amateuren entdeckt und im Jahr 2018 erstmals veröffentlicht. Abschließend handelt es sich bei „Giant Blue Rays“ (GBR) um außergewöhnlich hochreichende Polarlichtstrahlen. Normalerweise tritt Polarlicht in Höhen von unter 600 km auf, wie Theusner erläuterte (siehe Abbildung 10). Das liegt daran, dass in den höheren Atmosphärenschichten nicht mehr genügend Luftmoleküle vorhanden sind, um das Polarlicht sichtbar zu machen. Die GBR können hingegen



Abb. 10: Polarlichtvortrag von Michael Theusner mit Erläuterung der unterschiedlichen Höhen.

eine Höhe von bis zu 3.500 km erreichen und erscheinen blau bis violett. Die Farbe deutet auf Emission von Stickstoff Molekülen hin, bei der Licht mit einer Wellenlänge von 428 nm entsteht.

In Deutschland sieht das Polarlicht meistens rötlich aus, wegen des gebogenen Horizonts der Erdkrümmung. Das heißt, das Polarlicht, das am Nordpol entsteht, kann von hier aus nur in großer Höhe beobachtet werden, weshalb uns meistens der grüne Anteil verloren geht. Der Sonnenfleckenzyklus ist auf jeden Fall momentan sehr aktiv, weshalb jetzt beste Möglichkeit existiert Polarlichter in Deutschland beobachten zu können. Vorhersagen gibt es auf der Webseite „Polarlicht-Vorhersagen für Deutschland“ von Andreas Möller [13]. Auch der Telegram-Dienst „AuroraAlarm“ kann für Vorhersagen genutzt werden.

Den letzten Vortrag hielt dann wieder Bernd Gährken, der die Reise nach Andalusien beschrieb, um die Beteigeuze-Bedeckung zu erleben. Andalusien kann man aus seiner Sicht auch für Astroreisen empfehlen, da durch die dort vorhandenen Gebirge und die trockene Luft ähnliche Seeing-Werte wie auf den Kanaren erreicht werden können. Zusätzlich gibt es viele touristische Attraktionen zu besichtigen. Hauptziel war aber natürlich den optimalen Standort für die Bedeckung von Beteigeuze durch den Asteroid Leona (319) zu finden. Man erhoffte

sich eine vollständige Bedeckung, was aber aufgrund der nicht ganz runden Form des Asteroiden unwahrscheinlich war. Sehr wichtig war bei der Beobachtung die Zentrallinie genau zu treffen, da man sonst ähnlich wie bei einer Sonnenfinsternis nur eine Teilbedeckung hätte beobachten können. Zusätzlich war die Wettervorhersage für die gesamte Gegend unsicher. Daher wurden drei Teams gebildet, um die Wahrscheinlichkeit, die Bedeckung zu erleben erhöhen zu können. Die genaue Zeit und die GPS-Koordinaten wurden für die wissenschaftliche Verwertung aufgenommen. Es gab aber leider nur eine ringförmige/partielle Bedeckung, da der Asteroid, wie im Vorfeld bereits angenommen wurde, nicht ausreichend groß war, um Beteigeuze komplett abzudecken. Die Reise war trotzdem ein voller Erfolg, auch wenn nicht alle Teams das gleiche Wetterglück hatten.

Zum Abschluss der Planetentagung bedankte sich Dr. Michael Schröder bei seinem Organisationsteam und allen Referenten. Nach dem Applaus zu schließen, war es für alle Beteiligte eine sehr gute Veranstaltung. Es war auf jeden Fall eine NTP mit sehr vielen Eindrücken und Vorträgen, die pünktlich um kurz nach 17 Uhr beendet wurde. Eine Fortsetzung ist auf jeden Fall geplant.

Literaturhinweise

- [1] Homepage der NTP: <https://www.norddeutsche-tagung-der-planetenfotografen.de>
- [2] Bild von Maciej Libert
- [3] Homepage von Ralf Burkart (ehemals Kreuels): <https://astrofotografie.ralf-kreuels.de>
- [4] Homepage von Bernd Gährken: <https://www.astrode.de>
- [5] Sonde BepiColombo: [https://www.esa.int/Science\\_Exploration/Space\\_Science/BepiColombo](https://www.esa.int/Science_Exploration/Space_Science/BepiColombo)
- [6] Fachgruppe Planeten der Vereinigung der Sternfreunde e.V.: <https://sternfreunde.de/astrologie-als-hobby/die-vds-fachgruppen/planeten/>
- [7] Homepage von Bernd Gährken: Andalusien 2023 - Der Natriumschweif des Merkur: <https://astrode.de/reisen/reisen23a/4anda23f.htm>
- [8] Astronomy Picture of the Day am 03. Mai 2022: <https://apod.nasa.gov/apod/ap220503.html>
- [9] Homepage von Wolfgang Bischof: <https://www.magicviews.de>
- [10] Homepage von Kai-Oliver Detken: <https://www.detken.net>
- [11] Bild von Torsten Lietz
- [12] Homepage von Michael Theusner: <http://www.theusner.eu>
- [13] Polarlichtseite von Andreas Möller: <https://www.polarlicht-vorhersage.de>

In eigener Sache

In diesen Tagen wird mal wieder alles teurer. Auch diese Zeitschrift wird darunter leiden: Es werden zum 1. April 2024 Gebühren für bestimmte Schriftarten eingeführt. Für die Nutzung der von uns favorisierten Schriftart Garamond würde pro Ausgabe mehrere Hundert Euro Gebühren fällig. Das ist selbstverständlich zu viel. Ab der Juli-Ausgabe müssen wir daher auf kostenlose Schriftarten zurückgreifen. **Nach ausgiebiger Beratung innerhalb der Redaktion sind wie zum Entschluss gekommen, die Schriftart Comic Sans zu verwenden. Ansonsten bleibt das Schriftbild aber unverändert.**

Um zusätzlich zu sparen, werden Farbbilder zukünftig gesammelt auf den letzten beiden Seiten einer Ausgabe gebündelt und je nach Anzahl an Abbildungen verkleinert. Schwarz-weiß-Bilder und Zeichnungen sind davon nicht betroffen.

*Ihre Redaktion*

## GESCHICHTEN VOM TELESCOPIUM LILIENTHAL

### Beitrag 28: Chronik seiner ersten Überschwemmung / Hochwasser in Niedersachsen

von HELMUT MINKUS, *Lilienthal*

Am 28. November 2023 vollendete das Telescopium sein achtens Betriebsjahr, wenn von der offiziellen Einweihungsfeier an diesem Tag im Jahre 2015 ausgegangen wird (Hipo 45). Seit dieser Zeit hat es schon viele Besichtigungen und Führungen erlebt. Manchmal unter extremen Wetterbedingungen, von denen sich die meisten Besucher auch nicht abhalten ließen. So wurde beispielsweise in Hipo 56 von seiner heißesten Vollmondnacht berichtet, in Hipo 65 von der heißesten Führung unter der Sonne und in Hipo 62 von der feuchtesten Führung im Dauerregen.



**Abb. 1:** Eine „romantische, simulierte Überschwemmung“ des Telescopiums gab es schon mal um die Weihnachtszeit 2015. Zwischen der Wümmebrücke (links) und der Wörpemündung gibt es keinen Deich.

*Simulation von Hans-Joachim Leue.*

Da das Lilienthaler Telescopium bekanntlich auf dem Mündungsdreieck zwischen den Flüssen Wümme und Wörpe auf einer Meereshöhe Normalhöhennull (NHN) von nur 2,9 Meter (m) erbaut ist, wurde schon von Beginn an befürchtet, dass es auch einmal viel Feuchtigkeit von unten bekommen könnte. Was damit gemeint ist zeigt Abb. 1 und wurde beispielsweise auch schon mal in Hipo 59, Seite 32, unter dem Motto „Ein wenig Satire“ thematisiert. Die Situation an diesem Standort ist bekannt und wurde deshalb gelassen hingenommen. Das Fachwerk des Telescopium-Turmes und sein Fußboden liegen auf einem 20 Zentimeter (cm) hohen quadratischen Betonsockel, der wieder-

um auf einem 15 cm hohen Betonkegel sitzt, bezogen auf die Laufebene des Fahrwerkes. So ist es möglich, dass Wasser schnell abfließen kann, egal ob es von oben (Regen) oder von unten (Gezeiten) kommt.

In den norddeutschen Küstengebieten gibt es den Spruch „Wo dat Woter rin kömt, dor geiht dat ock woller rut.“ Das funktioniert natürlich nur, wenn das Wasser von den Flüssen her kommt, also durch natürliche Ebbe und Flut und es normalerweise ein paar Stunden später wieder abfließt, Gezeiten oder Tide genannt. Doch es ist etwas anderes, wenn zu viel Wasser von oben kommt, durch Dauerregen, der nicht nur Wiesen überschwemmt, sondern auch der Grundwasserspiegel derart ansteigt, dass er



**Abb. 2:** Das erste Foto einer echten Überschwemmung am 25.12.2023, bei steigendem Wasserstand.

*Bild: Klaus-Dieter Uhden.*

Kanalrohre durchdringt und das Schmutzwassersystem überlastet.

Es begann bereits im letzten verregneten Sommer und Herbst und wurde nicht mehr besser (Hipo 76, Seite 16). Das Grundwasser in unserer Gegend ist ungewöhnlich stark angestiegen im Gegensatz zu anderen Regionen Deutschlands und anderen Teilen der Welt, wo Wasser immer knapper wird.

Am 25. Dezember 2023 um 17:31 Uhr erreichte mich eine erste Email mit der kurzen, satirisch klingenden Nachricht: „Die Sternwarte lernt schwimmen. Frohe Weihnachten“. Da ich etwas weiter von Lilienthal entfernt, in einer etwas höher gelegenen Gegend auf Verwandtenbesuch war und auch hier nicht ständig mein Smartphone in der Hosentasche mit mir herumtrug, öffnete ich die Nachricht erst am Abend und sah das angehängte Foto von Abb. 2. Satire war das wohl nicht mehr und weihnachtlich froh konnte ich darüber auch nicht mehr werden. Von den Wetterberichten wurden schon lange vor den Feiertagen meistens Regen gemeldet und es gab Mitte Dezember auch mal eine Sturmflut.

„Mein Segelschiff“ hatte nun tatsächlich so viel Wasser unter dem Kiel, dass es so



**Abb. 3:** Der höchste Wasserstand am 27.12.2023. Die kleine Insel besteht aus Sandsäcken, die verhindern, dass der Deckel des überfüllten Abwasserkanales hochgedrückt wird. Der Balken schützt Parkplatz-Suchende.

*Abb. 3, 5 & 6 vom Autor.*

aussah, als würde es zusammen mit den überschwemmten Wiesen in einem See liegen (Hipo 57, Seite 38). Segel konnte ich nicht setzen, denn zu Fuß und ohne Steg war der Zugang nicht mehr erreichbar. Das stellte ich fest, als ich am 27. Dezember 2023 ab 15 Uhr zum ersten Mal selbst das überschwemmte Telescopium besuchte und die Fotos von Abb. 3 und 5 machte.

Unser AVL-Vorsitzender berichtet selbst von seinen Eindrücken an diesem Tag: „Am Mittwoch wollte ich im unteren Raum des Turmes mal nachsehen, ob das Wasser Schäden verursacht hat. Schon auf der Umgehungsstraße konnte man am Bauhof viele Einsatzkräfte sehen, die Sandsäcke füllten. Das sagte alles – eine Entspannung war also nicht zu erwarten. Wer die Meldungen verfolgt, hat natür-



**Abb. 4:** Links vom Telescopium fließt die Wümme durch das Gebüsch und rechts die Wörpe über den grünen Damm auf den Parkplatz und die Plattform.

*Bild: Gerald Willems.*



Abb. 5: Die Wörpe (rechts) fließt von hier auf den Parkplatz, vor der Hotelterrasse, über den grünen Damm. Das ist kein Deich.

lich längst gesehen, dass die Lage in Lilienthal prekär ist. Am Telescopium war an eine Inspektion nicht zu denken. Das Wasser steht knietief auf dem Gelände. Der Raum ist also definitiv im Wasser. Ich lege euch mal eine Aufnahme in den Anhang“ (Abb. 4).

Aber kaum jemand interessierte sich für das Telescopium. Die Feuerwehr hatte einen Balken in die Zufahrt gelegt, damit nicht womöglich genervte Autofahrer bei ausgefallener Straßenbeleuchtung versehentlich den Parkplatz benutzen (Abb. 3), was in einem anderen Ort wirklich geschehen sein soll. Lilienthal wurde durch alle Medien über die Landesgrenze hinaus bekannt und sogar in der Tageschau gezeigt. Zwar nichts vom Telescopium, doch beispielsweise darüber, dass aus einem mehrstöckigen Wohnhaus alle Einwohner evakuiert wurden. Aber nicht weil das Wasser so hoch stand, sondern weil aus Sicherheitsgründen Strom und Gas abgestellt wurden. Das war beim Telescopium nicht nötig, denn seine elektrische Zuleitung ist wasserdicht verlegt und Gas braucht es nicht. In einigen Einzelhäusern, die zu dicht am Deich und tiefer als das normale Flussbett stehen, lief das Wasser natürlich in die Wohnungen.

Bei der Planung des Telescopiums wurde diskutiert, ob die ganze Betonplatte mit einem Durchmesser von 24m auf erhöhten Pfeilern liegen sollte. Die Zeichnungen gibt es zwar, doch die Kosten für eine metertiefe Gründung wären unverhältnismäßig hoch gewesen. Außerdem braucht es keinen Keller und hat auch keine teure Wohnzeileinrichtung. Die Besucherinfo (Infocenter) ist dagegen ein leichtes Holzgebäude von 4 m mal 7 m und deshalb frei auf neun zylindrischen Betonsäulen auf einer Höhe von 3,35 m NHN aufgebaut (Abb. 6 und 7). Eine solche Höhe wurde hier diesmal vom

Wasser nicht erreicht.

Anders am Eingang zum Telescopium-Turm. Die Türschwelle wurde vom Wasser überlaufen, sodass der Fußboden einige Tage lang geflutet war. Erst am 2. Januar 2024 wurde eine genauere Analyse möglich, von der Gerald berichtet: „Ich war heute am späten Nachmittag am Telescopium. Es war gerade Niedrigwasser und ich konnte, zwar mit Gummistiefeln, ins Gebäude. Es stand zu dieser Zeit trocken. Im Bereich der Eingangstür stand das Wasser etwa 15 cm hoch. Die Tür klemmte, ich konnte mich aber hineinmogeln. Es ist eine Diele hochgesprungen und blockiert die Tür. Der gesamte Fußboden ähnelt einem Waschbrett, was zu erwarten war.“ Weiter am Freitag den 5. Januar 2024: „Das Wasser hat sich zurückgezogen und das ist schon einmal das Wichtigste. Im Turm des Telescopiums hat es ca. 15 cm hoch gestanden. Was natürlich ausreichte um das Holz des Fußbodens aufquellen zu lassen. Ich konnte gestern Sägespäne beschaffen und habe diese auf der gesamten Fläche verteilt.“

Als ich am 9. Januar selbst mal wieder den Telescopium-Turm von Innen sehen wollte, war zwar der Wasserspiegel sehr niedrig, aber zu einer Eisfläche gefroren. Ich konnte bis zum Zaun schliddern, wo dann allerdings das Tor mit Eisbrocken

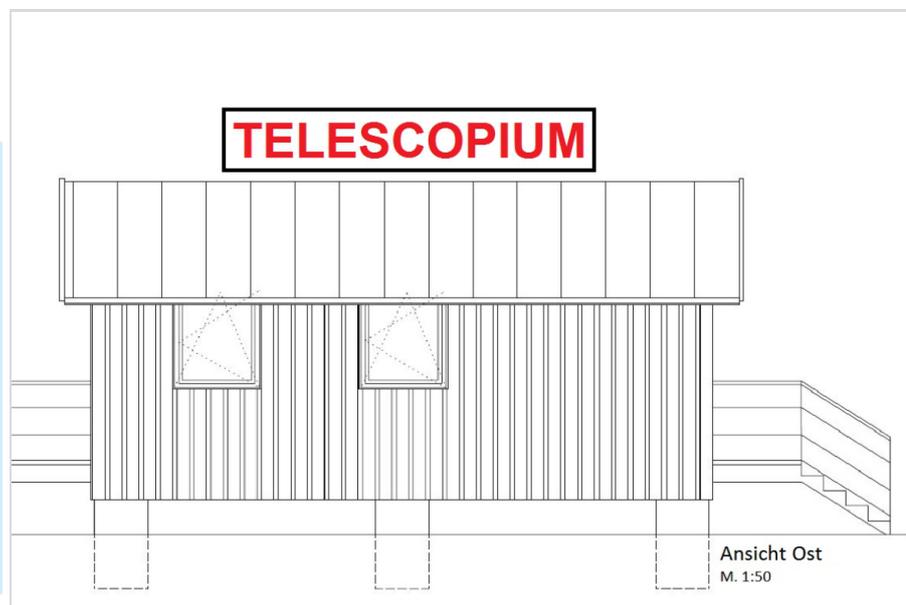


Abb. 6: Am 29.12.23 war das Wasser zwar etwas gefallen, doch die Besucherinfo war auch mit Gummistiefeln noch nicht wieder zugänglich. Es gab aber keinen Wasserschaden. Im Hintergrund die Mündung in die Wümme.

am Boden festgefroren war, die ich nicht so einfach wegtreten konnte.

Inzwischen wurde ein Stück der 1-Zoll starken Eichendiele aus dem Turmboden herausgesägt, sodass die Tür kaum noch klemmt. Am 7. Februar gab es eine erste Führung und am 14. eine zweite. Das Infocenter konnte bereits am 24. Januar 2024 wieder trockenen Fußes erreicht und zu einem ersten Vereinstreffen ge-

nutzt werden. Die erste öffentliche Veranstaltung fand hier statt am 7. Oktober 2017. Das Bauwerk soll vor Ostern und noch vor Frühlingsanfang (20. März 2024 um 4:06 Uhr MEZ) eine kleine Verschönerung erhalten (Abb. 7). Die 50 cm hohen roten Buchstaben des Schriftzuges werden am Donnerstag den 14. März 2024 auf dem Dach montiert und hoffentlich niemals überflutet.



**Abb. 7:** Bauzeichnung der Besucherinfo mit dem neuen Hinweisschild auf dem Dach, das von der Straße aus gut sichtbar sein wird.

Bild: *Telescopium e. V.*

## 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 **31. Mai 2024**. Später eingeschickte Artikel und Bilder können erst für spätere Ausgaben verwendet werden. Die Redaktion behält sich vor, Artikel abzulehnen und ggf. zu kürzen. Namentlich gekennzeichnete Beiträge geben nicht zwangsläufig die Meinung der Redaktion wider. Durch Einsendung von Zeichnungen und Photographien stellt der Absender die AVL von Ansprüchen Dritter frei.

### Verantwortlich im Sinne des Presserechts ist

Alexander Alin, Hemelinger Werder 24a, 28309 Bremen.

ISSN 1867-9471

Nur für Mitglieder

### Erster Vorsitzender

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

### Stellv. Vorsitzender

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

### Schatzmeister

Dr. Jürgen Beisser.....(04298) 41 94 98

### Schriftführung

Jürgen Ruddek.....(04298) 20 10

### Redaktion der Himmelspolizey

Alexander Alin.....(0421) 16 13 87 91

### AG Astrophysik

Dr. Manfred Zier.....(04292) 93 99

### 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)

# DIE ANFÄNGE DER KERNPHYSIK BIS ZUR ENTDECKUNG DER KERNSPALTUNG VOR 85 JAHREN

VON DR. MICHAEL LEMB, *Donnern (Loxstedt)*

Am 8. November des Jahres 1895 experimentierte der Physiker Wilhelm Conrad Röntgen, ordentlicher Professor an der Universität Würzburg (und zu gleicher Zeit auch Rektor), mit einer Gasentladungsröhre, wie er das damals schon länger zu tun pflegte. Dabei fiel ihm auf, dass nicht nur die Glaswand der Röhre fluoreszierte, sondern dass auch Kristalle, die vor der Röhre auf dem Experimentiertisch lagen, hell aufleuchteten. In intensiver Forschungsarbeit der kommenden 7 Wochen ging er dieser Erscheinung auf den Grund und entdeckte auf diese Weise unbekannte Strahlen, die er X-Strahlen nannte.

Diese Strahlen durchdringen Materialien, insbesondere menschliches Gewebe. So entstand die erste Röntgenaufnahme der Weltgeschichte: die Hand seiner Frau, Anna Bertha Röntgen geb. Ludwig. Als die Arbeit über unbekannte Strahlen dann Ende 1895 veröffentlichte wurde, erregte diese Entdeckung weltweites Aufsehen und wurde lebhaft von der Tagespresse rund um den Globus kommentiert.

Die Physiker interessierten sich weniger für die ersten Röntgenbilder sondern mehr für die mit diesen Strahlen verbundenen Fluoreszenzerscheinungen. Da man die Ursache der Strahlenentstehung

(Abbremsen der Elektronen in der Anode, daher Bremsstrahlen genannt) noch nicht kannte, glaubte man, die Fluoreszenzerscheinung der Röhrenwand sei die Quelle der neuen Strahlen. Fluoreszenz (in diesem Falle Phosphoreszenz, die Unterschiede und Ursachen der verschiedenen Lumineszenzerscheinungen waren noch unverstanden) kannte man aber von verschiedenen Materialien, so beispielsweise von Uransalzen. Antoine Henri Becquerel untersuchte im Februar 1896 diese aufgrund deren Phosphoreszenz und stieß tatsächlich auf von diesen Stoffen ausgehende Strahlen, die aber mit der Phosphoreszenz nichts zu tun hatten.

Für dieses Phänomen prägte Becquerel den Namen Radioaktivität. Er hielt diese Strahlen zunächst für Röntgenstrahlen.

Ernest Rutherford (der Vater der Kernphysik) fand 1899, dass die aus Uran stammenden Strahlen eine weniger durchdringende Komponente haben, die er  $\alpha$ -Strahlen und eine stärker durchdringende, die er  $\beta$ -Strahlen nannte. 1900 entdeckte Paul Ulrich Villard dann eine dritte Strahlenart, die  $\gamma$ -Strahlen. Sie wurden dann bald als kurzwelliges Licht erkannt, die  $\beta$ -Strahlen (durch Becquerel) als energiereiche Elektronen. Rutherford identifizierte 1908 die  $\alpha$ -Strahlen als ionisiertes Helium.

Das Ehepaar Pierre und Marie Curie untersuchte 1896 ebenfalls Uranerze auf die daraus ausgehenden Strahlen. Es erkannte, dass in diesen Erzen stark strahlende Stoffe verborgen sein mussten und entdeckte die neuen Elemente Radium und Polonium. Die Abtrennung von Radium aus den Uranerzen erfolgte chemisch mit Barium, da beide Elemente der Gruppe der Erdalkalielemente angehören und sich somit chemisch ähneln. Dieser chemische Vorgang sollte sich später als äußerst wichtig erweisen.

1902 erkannte Ernest Rutherford, dass sich ein Element durch radioaktive Ausstrahlung verändert. Sendet es  $\alpha$ -Strahlen aus, so reduziert sich die Ordnungszahl um 2, sendet es  $\beta$ -Strahlen aus, so erhöht sich die Ordnungszahl um 1. Da bis da-

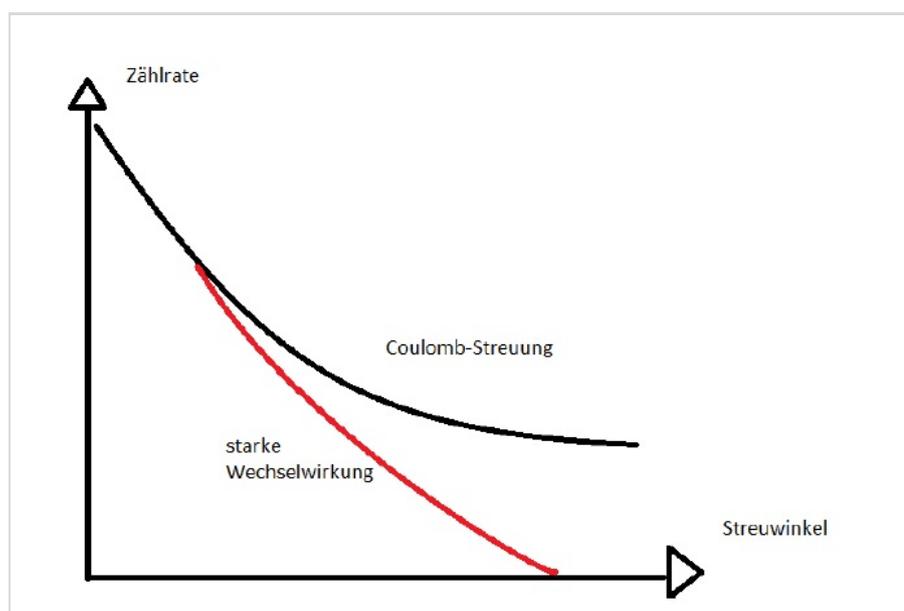


Abb. 1: Die Coulomb-Streuung und ihre Abweichung durch die starke Wechselwirkung.

Alle Abbildungen vom Autor.

hin das Dogma herrschte, dass Elemente nicht ineinander verwandelbar seien, war diese Entdeckung eine wissenschaftliche Sensation.

1911 benutzte Rutherford dann die  $\alpha$ -Strahlen in seinem berühmten Streuexperiment an einer Goldfolie (siehe HiPo 77) und entdeckte dabei den Atomkern. Bei dieser Art von Streuung liegt eine reine Coulomb-Streuung vor, da die  $\alpha$ -Strahlen nicht genügend Energie haben, um die starke Abstoßung des Goldkerns zu überwinden. Dies führt in Abb. 1 zu der schwarzen Streukurve. 1919 bestrahlte Rutherford mit  $\alpha$ -Strahlen deutlich leichtere Kerne, in diesem Falle Stickstoff. Hier herrscht keine so starke Abstoßung und überrascht stellte er fest, dass die Streukurve plötzlich stark nach unten abknickte (rot in Abb. 1). Dies ließ sich nur damit erklären, dass die  $\alpha$ -Strahlen vom Stickstoffkern absorbiert wurden, wenn sie in dessen unmittelbare Nähe gelangten. Eine neue Wechselwirkung, die starke Wechselwirkung war entdeckt.

Weiterhin stellte Rutherford fest, dass sich der bestrahlte Stickstoff durch die Bestrahlung in Sauerstoff verwandelte. Damit war die erste künstliche Elementumwandlung entdeckt worden. Bei dieser Umwandlung wurden Wasserstoffkerne frei. Diese Teilchen nannte Rutherford Protonen.

Da die  $\alpha$ -Strahlen zwei Elementarladungen tragen, sich aber massenmäßig wie vier Protonen verhalten, postulierte Rutherford 1920, dass es Teilchen wie die Protonen geben müsse, die aber elektrisch neutral seien. Diesen hypothetischen Teilchen gab er den Namen Neutronen. Sie konnten zunächst nicht nachgewiesen werden.

1930 fanden Walter Bothe und Richard Becker bei dem Beschuss von Beryllium mit  $\alpha$ -Strahlen eine stark durchdringende Strahlung, die sie zunächst für  $\gamma$ -Strahlen hielten. James Chadwick konnte 1932 durch Stoßexperimente belegen, dass es

sich bei diesen Strahlen um die lange gesuchten Neutronen handelte. Er konnte auch ihre Masse bestimmen, die geringfügig größer war als die der Protonen.

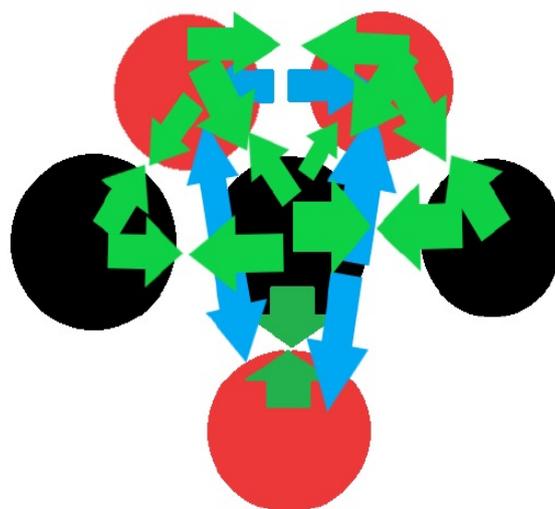
Damit hatte man endgültig das Bild des Atomkerns vor sich (Abb. 2): Dichtgelagert sind Neutronen und Protonen (Nukleonen genannt) gepackt, Abstand etwa  $10^{-15} \text{ m} = 1 \text{ fm}$ . Zwischen den Teilchen wirkt die starke Wechselwirkung. Die Protonen sind elektrisch positiv geladen und stoßen sich daher gegenseitig ab. Diese Abstoßung ist umso stärker, je mehr Protonen der Kern enthält. Bei Uran erreicht die Kerngröße eine natürliche Grenze. Größere Kerne zerfallen, weshalb sie in der Natur nicht vorkommen.

Die Ordnungszahl  $Z$  eines Elements ist bestimmt durch die Zahl seiner Protonen. Es ist möglich, dass ein Atomkern mit einer bestimmten Protonenzahl unterschiedliche Neutronenzahlen aufweist. Man spricht von Isotopen. Uran,  $Z = 92$ , kann z.B. mit den Nukleonenzahlen ( $A$ ) 235 oder 238 auftreten (was 143, bzw.

146 Neutronen entspricht). Die dafür vorgesehene Schreibweise ist  ${}_{92}^{235}\text{U}$  bzw.  ${}_{92}^{238}\text{U}$ . Die 92 wird meist weggelassen.

Da Neutronen vom Atomkern nicht abgestoßen werden, lassen sie sich leichter einbauen. Dieses Einbauen stößt jedoch an eine Grenze, da Neutronen tendenziell nach 10 min. in Protonen und Elektronen zerfallen, was innerhalb des Kerns kompensiert wird. Dennoch ergibt sich, wenn man alle Elemente betrachtet, bei größeren Kernen eine zunehmende Tendenz zum Neutronenüberschuss (siehe Abb. 3).

Nun lässt sich offenbar die Masse eines Atomkerns leicht bestimmen, nämlich einfach als die Summe der Massen seiner Nukleonen. Man kennt aus den Atomgewichten die Massen der Kerne recht gut. Diese Massen sind aber geringer als die Masse der Nukleonensumme. Die Differenz heißt Massendefekt. Nach Einsteins berühmter Formel  $E = m \cdot c^2$  (HiPo 67) kommt dieser Massendefekt durch die Bindungsenergie zustande.



**Abb. 2:** Schema des Atomkerns am Beispiel von Lithium (3 Protonen, rot und 3 Neutronen, schwarz). Blaue Pfeile charakterisieren die nur zwischen den Protonen wirkende abstoßende Coulomb-Kraft (sie wirkt zwischen allen Protonen im Kern). Grüne Pfeile charakterisieren die starke Wechselwirkung. Sie wirkt zwischen allen Nukleonen, aber jeweils nur lokal. In der Abbildung ist dies dadurch angedeutet, indem zwischen dem „unteren“ Proton und den „seitlichen“ Neutronen keine Wechselwirkung besteht.

Man kann nun die Bindungsenergie pro Nukleon für alle bekannten Elemente als Funktion der Nukleonenzahl auftragen (Abb. 4). Man sieht an dieser Kurve, dass die Bindungsenergie pro Nukleon bei etwa 50 Nucleonen (das entspricht ungefähr Eisen) ein Maximum von 8,8 MeV hat. Danach fällt die Kurve langsam bis zum Uran auf einen Wert von etwa 7,5 MeV. Carl Friedrich von Weizsäcker und Hans Albrecht Bethe entwickelten 1935 eine Theorie des Atomkerns nach dem Vorbild eines Wassertropfens (Tröpfchenmodell). Dieses Modell reproduziert die Kurve in Abb. 4 recht gut.

Beim Studium dieser Kurve kann man Betrachtungen zur Energiegewinnung anstellen: bei leichten Kernen (Wasserstoff, Helium, Lithium) ist Energiegewinnung durch Verschmelzen von Kernen zu schwereren Elementen möglich. Tatsächlich ging man dieser Möglichkeit theoretisch rasch nach und konnte so das Leuchten der Sterne erklären (Bethe-von Weizsäcker-Zyklus 1937). Eine weitere Möglichkeit Energie zu gewinnen ergibt sich aus Abb. 4 in der Spaltung schwerer Kerne. Das war aber damals (in den 30er Jahren des 20. Jahrhunderts) experimentell noch nie beobachtet worden und wurde daher gar nicht

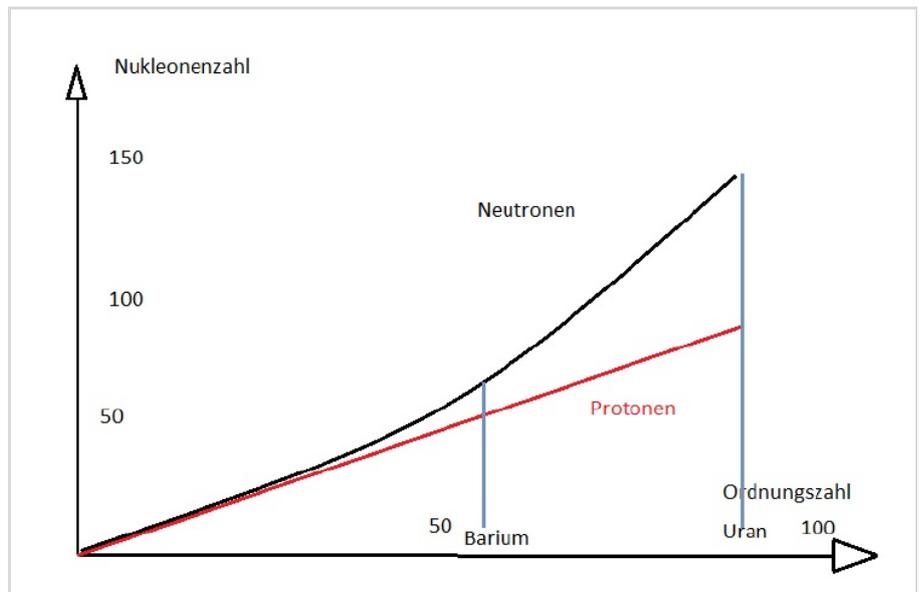


Abb. 3: Die Anzahl der Protonen und Neutronen in Abhängigkeit von der Ordnungszahl.

diskutiert.

Will man nun Kerne verwandeln, so bieten sich Neutronen an. Enrico Fermi versuchte Elemente, schwerer als Uran (Transurane), zu produzieren. Er beobachtete 1934, dass Uran Neutronen, wenn sie nur geringe Energie haben, also thermisch sind, begierig aufnimmt. Er erhielt zahlreiche radioaktive Stoffe durch seine Bestrahlung und meinte (was ein Irrtum war), das Element 93 (erst 1940 von Edwin McMillan und Philip Hauge Abelson entdeckt und Neptunium ge-

nannt) entdeckt zu haben.

Otto Hahn und Lise Meitner hatten schon über Jahre radiochemische Versuche durchgeführt und dabei z. B. 1917 das Element Protactinium entdeckt. Frau Meitner, die jahrelang ein integraler Bestandteil dieser Arbeitsgruppe war, musste 1938 wegen ihrer jüdischen Herkunft nach Schweden emigrieren (eine Tatsache, über die sich zu empören man nie aufhören sollte). Seit 1935 gehörte Fritz Straßmann der Gruppe an. Hahn und Straßmann bestrahlten nun ebenfalls Uran mit thermischen Neutronen und hofften auf die Gewinnung von Radiumisotopen. Um diese vom Uran abzutrennen, setzten sie wie weiland Madame Curie Barium ein. Nach sorgfältigen Versuchen mußten sie aber erkennen, dass diese Abtrennung nicht möglich war, weil es sich um Bariumisotope (Ordnungszahl 56) selber handelte. Die Kernspaltung war entdeckt! Als zweites Spaltprodukt fanden sie Krypton (Ordnungszahl 36). Die Summe der Ordnungszahlen ergibt 92, wie es korrekterweise sein muss.

Hahn und Meitner standen auch nach Meitners Emigration in engem Kontakt. So erfuhr sie zeitnah von Hahns Entdeckung. Zusammen mit ihrem Neffen Ot-

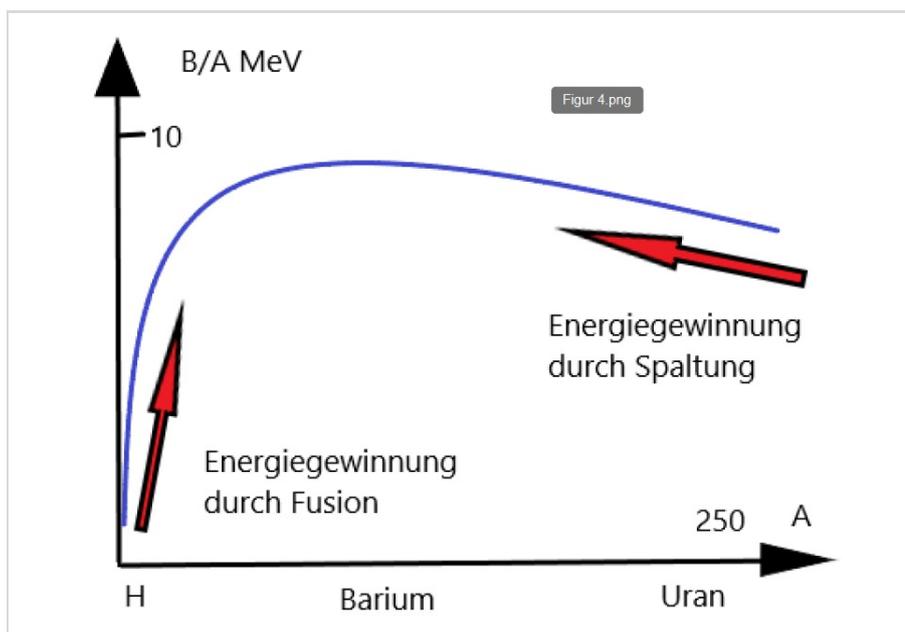


Abb. 4: Die Bindungsenergie pro Nukleon als Funktion der Nukleonenzahl in MeV.

to Frisch (ebenfalls ein emigrierter Physiker, später in Los Alamos tätig) analysierte sie die Situation nach dem Tröpfchenmodell. Es wurde rasch klar, dass die Spaltung auch theoretisch nachvollziehbar war. Der Urankern stellt ein fragiles Gleichgewicht zwischen den sich gegenseitig anziehenden Nukleonen und der abstoßenden Coulombkraft dar. Ein eingefangenes thermisches Neutron bringt den Kern (Uran 235, wie zuerst Niels Bohr feststellte) in einen angeregten Zustand. Dabei deformiert er sich etwas, wodurch die abstoßende Coulombkraft die Oberhand gewinnt. Schließlich zerspaltet er sich in zwei Fragmente, die mit hoher Geschwindigkeit auseinanderstreben und eine kinetische Energie von etwa 200 MeV haben (das ist in der Größenordnung etwa 1 Million Mal mehr als in herkömmlichen Energieprozessen üblich).

Dass derart hohe Energien im Spiel sind ergibt sich auch einfacher aus der bloßen Betrachtung der Bindungsenergien. Die Spaltfragmente sind ja leichtere Kerne. Diese haben pro Nukleon (siehe Abb. 4) eine höhere Bindungsenergie von ca.

1 MeV. Bei etwa 200 Nukleonen die am Spaltprozess beteiligt sind, ergeben sich ebenfalls 200 MeV.

Die Nachricht von der Kernspaltung verbreitete sich rasch in der wissenschaftlichen Welt. Frisch hatte bei seiner Rückkehr aus Schweden Niels Bohr informiert und dieser berichtete kurz darauf bei einem Vortrag in Washington (26. Januar 1939) über diese sensationelle Entdeckung. Hans von Halban, Frédéric Joliot und Lew Kowarski stellten fest, dass durch die Spaltung freie Neutronen entstehen, weil die Fragmente prozentual weniger Neutronen haben als der Ausgangskern (Abb. 3). Diese freien Neutronen werden teils absorbiert, teils zerfallen sie, aber es bleiben in der Summe pro Spaltvorgang etwa drei Neutronen über. Stoßen diese wieder auf Urankerne, so können sie weitere Spaltprozesse auslösen. Die Idee der Kettenreaktion war geboren.

Von da aus war es ein kurzer Weg über Enrico Fermis ersten Kernreaktor im Dezember 1942 in einer Turnhalle in Chicago, über das Los Alamos-Projekt hin zur ersten Kernwaffendetonation am

16. Juli 1945 in der Wüste von New Mexico. Die weiteren Detonationen über Hiroshima am 6. August und über Nagasaki am 9. August haben dann mehrere 100.000 Menschen getötet oder schwer verletzt.

Betrachtet man jetzt im Rückblick, was sich in den 50 Jahren seit Röntgens Strahlenentdeckung bis zu den ersten drei Kernwaffendetonationen getan hat, so hat man es mit einer Tragödie griechischen Ausmaßes zu tun. So viele redlich arbeitende Forscherinnen und Forscher, nur nach Erkenntnis strebend, so viele Nobelpreise. Und dann am Ende eine solche Katastrophe! Mittlerweile gibt es weltweit über 10.000 einsatzbereite Kernsprengköpfe und 9 Staaten, die darüber verfügen. Man spricht vom „Gleichgewicht des Schreckens“. Auf dessen Stabilität sollten wir uns nicht verlassen. Wir kämpfen mit gutem Recht gegen die zunehmende Erderwärmung. Mit gleichem Engagement sollten wir auch gegen den nuklearen Winter zu Felde ziehen!

### Literaturhinweise

- [1] H. Wohlfarth: 40 Jahre Kernspaltung. Darmstadt 1979. (In diesem Buch sind alle relevanten Originalpublikationen zum Thema Kernspaltung enthalten).
- [2] Bergmann Schaefer: Lehrbuch der Experimentalphysik, Band 4: Bestandteile der Materie. Berlin, New York 2003.
- [3] W. Beier: Wilhelm Conrad Röntgen. Leipzig 1985.
- [4] M. v. Laue: Geschichte der Physik. Bonn 1947.
- [5] E. Bodenstedt: Experimente der Kernphysik und ihre Deutung. Mannheim, Wien, Zürich 1972.

## DAS UNBEKANNTE PORTRÄT

von HANS-JOACHIM LEUE, *Hambergen*

Am 13. Dezember 2023 brachte die Wümme-Zeitung einen Bericht, initiiert durch den Heimatverein Lilienthal, das Letzterer ein bisher nicht bekanntes Porträt-Gemälde als Schenkung erhalten habe. Es zeigt den Astronomen Johann Hieronymus Schroeter im hohen Alter, ohne Perücke, in einem grünfarbenen Rock; die linke Brustseite schmückt ein Orden (Abb. 1). Das Bild ist unsigniert und ohne Datum. Die Recherchen des Heimatvereins ergaben, dass das Gemälde von einer Enkelin Schroeters, Charlotte Schroeter, in der Familie weiter gegeben wurde, bis es letztlich in Bad Pyrmont beim Ehepaar von Boedecker zusammen mit einer beim Lilienthaler Brand im Jahre 1813 aus dem Amtshaus geretteten Zuckerdose aus Porzellan viele Jahre überdauerte. Das Bild wirft Fragen auf: Wann wurde es gemalt und von wem?

Deren Beantwortung war mit einer kleineren Detektivarbeit verbunden, gaben doch einschlägige Quellen, wie z.B. Annalen und Auflistungen der Ordensträger, keine eindeutigen bzw. gar keine klaren Auskünfte, ob, wann und welchen Orden Schroeter erhalten hatte, um die Bildentstehung eingrenzen zu können. Schroeters Nekrologe erwähnen, dass er Träger des Guelphenordens war! D.h., er muss die Auszeichnung noch vor seinem Tod bekommen haben. Und das Bild zeigt, wenn auch nicht sehr deutlich, dass es sich um den nämlichen Orden handelt.

Doch seine Historie beginnt erst mit der Stiftung am 12. August 1815 durch den Prinzregenten Georg, der später Georg IV von G.B. und Hannover wurde. Benannt wurde er nach dem alten Namen des Hauses Hannover - Kurhannover mit dem Kurfürstentum Braunschweig-Lüneburg der Welfen, das 1814 zum Königreich Hannover wurde. Deshalb wird er zuweilen auch Welfenorden genannt. Der Orden wurde in mehreren Klassen verliehen, je nachdem die Person eine zivile, eine Person des Militärs oder eine royale war. Das wird auch mit der Gestaltung des Ordens sichtbar; z.B. ist eine größer oder kleiner oder trägt für Militärs zwei gekreuzte Schwerter unter der königlichen Krone.

Personen wie Herschel, Olbers oder Schroeter erhielten die Auszeichnung als zivile „Ritter“, wobei die Unterklasse der sog. Commander den Orden am Bande

mit Schnalle trugen (Abb. 2 und Abb. 3). Schroeter als Bediensteter der Krone war ein Commander! Die Quellen dazu sind spärlich und z.T. auch neueren Datums, so dass in älteren Notizen meist nur vom Guelphenorden die Rede ist. In „Eine kurze Beschreibung des königlich-hannoverschen Guelphen-Ordens...“, Hannover 1816, wird Schroeters Ernennung zum Ritter für des Jahr 1816 erwähnt: „Herr Justizrath und Ober-Amtmann Schröter, Lilienthal.“

Im „Neues vaterländisches Archiv“, Braunschweig 1824, Bd. 2, heißt es in dem darin befindlich Lebenslauf: „... er wurde auch am Ende seiner Tage der Stiftung des Guelphenordens mit zum Ritter ernannt und entschlief mit dem frohen Bewusstsein, gewirkt zu haben“; Dr. H.W. Rotermund, Dom-pastor in Bremen. Konkreter gibt eine Randnotiz in „The Herschel Knighthoods: Facts and Fiction“ von A. Hanham und M. Hoskin, Science History Publications 2013 Auskunft: „Johann Hieronymus Schroeter... was appointed to the second class of the order in July 1816 on account of his status as a provincial governor“.

Die Begründung sind seine Verdienste bei der Gründung der Astronomischen Societät im Jahre 1800 in Lilienthal. Zwischen der Ankündigung und Schroeters Tod am 31. August 1816 lagen also max. 8 Wochen! Hat er den Orden noch zu Lebzeiten bekommen? Aus der in epischer Breite geschilderten Regularien, der Pflichten der Ordensträger und der Ver-



Abb. 1: J.H. Schroeter, Ölgemälde von G.H.Tischbein, nach 1816.



Abb. 2: Stich aus „Kurze Beschreibung d. Königlich-Hann. Guelphen Ordens“. Klasse Zivile Ritter mit Band und Schnalle.

leihungszeremonien u.a. in „Der Guelphenorden des Königreichs Hannover“, Joh. von Horn, Leipzig 1823, erfährt man, dass die Auserwählten nicht unbedingt anwesend sein mussten. Im Falle von W. Herschel ist zwischen Nominierung und Ordensübergabe wohl auch einige Zeit vergangen. Der Orden könnte auch mit der Post übergeben worden sein, so wie vermutlich auch bei Wilhelm Herschel geschehen, der die Auszeichnung am 4. oder 5. April 1816 erhielt.

Wie in Briefschaften von Harding und Bessel steht, war Schroeter in der nämlichen Zeit gesundheitlich bereits angeschlagen. Eine Reise nach Hannover zur Ordensverleihung kann deshalb wohl ausgeschlossen werden. Mit Sicherheit hat Schroeter jedoch nicht viel Zeit gehabt, sich dieser Ehrenbekundung zu erfreuen. Bleibt noch das Gemälde, sein

Maler und der Zeitpunkt der Entstehung! Auf Grund der bekannten Randbedingungen Recherche eine Person in Verdacht genommen werden: Georg Heinrich Tischbein!

Er hatte schon einmal ein Porträt als Kupferstich nach einer Vorlage von L.P. Strack erstellt. Und das Gesicht auf dem Gemälde sieht dem des Kupferstiches sehr ähnlich. Die Malart – das Porträt im ovalen Rahmen – gleicht vielen Pastellzeichnungen von Bremer Bürgern und Senatoren.

Tischbein lebte in

Bremen und war jederzeit abkömmlich, um nach Lilienthal zu kommen. Und so kam es dann auch – und damit schließt sich der Fragenkatalog: Der Bremer Se-

nator und Historiker Hermann Albert Schuhmacher bemerkt kurz vor seinem Tod im Jahre 1890 in seiner Dokumentation „Die Lilienthaler Sternwarte“, Bremen 1889: „Tischbein in Bremen verfertigte ein neues Bild von dem Verstorbenen, welchem das etwa vor zwanzig Jahren entstandene Strack'sche Porträt zum Grunde lag; Zopf und Uniform wurden weggelassen, aber der Wellenorden stolz hinzugefügt“. D.h., das Porträt wurde nicht nach der Natur gemalt! Schroeter hat es wohl nie gesehen! Warum Tischbein die Perücke wegließ, obwohl Schroeter oft als eitler und korrekt gekleideter Mann beschrieben wird, ist wohl nicht zu klären.

Das Bild kann wohl „nur“ für den Privatgebrauch gemalt worden sein, denn es fehlt in der Auflistung der Tischbein'schen Werke; möglicherweise für Schroeters Sohn Johann Friedrich oder für dessen Mutter Ahlke Lankenau zur Erinnerung.



Abb. 3: Guelphen-Orden, Klasse Ritter Zivil, Vorder- und Rückseite.

Bild: Pub. Domain