

# Sternwarte Uitikon





# 40 Jahre Sternwarte Uitikon

## Impressum

**Herausgeber:**

Stiftung Sternwarte Uitikon

**Redaktionsteam:**

René Bieri, Andreas Inderbitzin, Dölf Schaffner, Andreas Weil

**Autoren:**

René Bieri, Dr. Gerlinde Bretzigheimer, Ronnie Citterio, Dr. Andreas Faisst, Andreas Inderbitzin, Chris Linder, Frank Nagel, Erwin Peter, Christina Photiou, Dölf Schaffner, Andreas Weil

**Bilder:**

Eugen Aeppli, Hans Baumann, René Bieri, Heinrich Bosshard, Jakob Bräm, Roland Citterio, Karl Eisenbach, Jacqueline Faisst-Oberhänsli, Limmattaler Tagblatt, Andreas Meyer, NASA, Bruno Persano, Christina Photiou, Sidney Hall, Urania's Mirror, «Sport»-Zeitung, Stiftung Sternwarte Uitikon, Andreas Weil, Barbara Werthmüller, Zentralarchiv ETH

**Produktion:**

Fineprint AG, Zürich

**Auflage:**

3000 Ex

Uitikon, September 2019

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorwort, 40 Jahre Sternwarte Uitikon	5
Hans Baumann und seine Sternwarte mit Nachwort aus der Sicht der Öffentlichkeit	6
Entstehungsgeschichte und Bau	8
Unsere Instrumente	10
Zwei grosse Renovationen	16
Informationsangebot der Gemeinde	20
Unsere PCs, die grosse Hilfe	22
Wie finden wir die beobachtbaren astronomischen Objekte	24
Finsternisse und Transite	26
Urania-Sternwarte Zürich – Sternwarte Uitikon	30
Ein Abend in der Sternwarte	34
Die Nacht braucht ihre Dunkelheit	36
Astronomie bei den Griechen	38
Der Polarstern	44
Die Liebe und die Sterne	46
Besuch der Sternwarte Uitikon im Jahre 2029	47
Unser Team	50
In eigener Sache	52



# 40 Jahre Sternwarte Uitikon

*Chris Linder, Gemeindepräsident Uitikon und Stiftungsratspräsident Sternwarte*

Geschätzte Üdikerinnen und Üdiker,

der Stiftungsrat der Stiftung Sternwarte Uitikon freut sich ausserordentlich, Ihnen aus Anlass des 40-jährigen Jubiläums der Sternwarte Uitikon diese Festschrift zu präsentieren und Ihnen diese nicht alltägliche Institution näherzubringen.

Planeten, Meteorströme, Gaswolken, ferne Galaxien und vieles mehr lassen sich aus unserer Gemeinde genauestens beobachten und bestaunen. Unsere Sternwarte verspricht einen einzigartigen Blick in den Üdiker Himmel und weit darüber hinaus.

1977 ergriff Hans Baumann als begeisterter Astronom die Initiative, gründete eine Stiftung zur Himmelsbeobachtung und erklärte sich bereit seine astronomischen Instrumente in die Stiftung, bzw. in ein zu errichtendes Observatorium einzubringen. Spontan zeigten sich die Politische Gemeinde und die Üdikerinnen und Üdiker interessiert und sprachen weitsichtig die finanziellen Mittel für den Bau einer Sternwarte. Zügig wurde die Realisierung an die Hand genommen, und 1979 – vor 40 Jahren – erfolgte die Eröffnung der gemeindeeigenen Sternwarte. Diese befindet sich an einem idealen Standort an erhöhter Lage auf der Allmend, abgeschirmt, und mit wenig Lichtimmissionen.

Auch heute ist Uitikon die einzige Politische Gemeinde in der Schweiz mit einer eigenen Sternwarte. Neben der Urania Sternwarte in Zürich bietet sie ein weit über die Region Limmattal hinaus einzigartiges Angebot. Die öffentlich zugängliche Anlage ermöglicht es allen Interes-

sierten einen Blick ins tiefe All zu werfen und unvergessliche Bilder und Eindrücke zu gewinnen. Im Gemeindekurier wird übrigens regelmässig über die aktuellen Sternbilder, Bewegungen der Himmelskörper und die möglichen Sichtungen zahlreicher Planeten berichtet.

Über die Jahre ist es der Stiftung und dem Team um die Sternwarte mit grossem Engagement und viel freiwilligem Einsatz gelungen, das Observatorium stets auf aktuellem Stand zu halten. Das wertvolle Instrumentarium wurde laufend erneuert und ergänzt, unter anderem mit neuer Software.

Der Stiftungsrat will sich künftig vermehrt an die Öffentlichkeit richten und die Sternwarte einem breiten Publikum näher bringen und zugänglich machen. Neugier und Interesse sollen geweckt werden, um einen Blick nach oben ins Universum zu werfen und ansatzweise zu erkunden was sich hoch über uns bewegt.

Unserer Sternwarte wünsche ich zum 40-jährigen Jubiläum alles Gute und den weiterhin verdienten Erfolg. Im Namen des Gemeinderates danke ich allen herzlich, die unsere Stiftung über die Jahre in der einen oder anderen Form unterstützten, mit Freude tatkräftig mitwirkten und dies auch weiterhin tun.

# Hans Baumann und seine Sternwarte

*Christina Photiou, Hans Baumann's Enkelin*

6

Die Sternwarte war Hans Baumanns liebstes Projekt. Das erlebten auch seine Enkel so, die er gelegentlich dorthin mitnahm.

Unser Grossvater Hans liebte seine Sternwarte. Zu Hause hatte er eine exakte Nachbildung, die ihm heilig war. Gerne hätten wir Enkelkinder sie zum Puppenhaus umfunktioniert oder wenigstens unsere Playmobil-Figuren in ihren Garten gestellt. Dies kam aber nicht in Frage. Hans erklärte uns, dass die Sternwarte eine ernste Angelegenheit sei und beschrieb gerne, welche Geräte sich darin befanden und was man mit deren Hilfe sehen konnte. Heimliche Versuche, doch Spielzeug in der Nachbildung zu verstecken endeten damit, dass er sie mit einem Glasdeckel schützte, den Kinderhände nicht abzunehmen vermochten. Mit derselben Hingabe pflegte er auch die echte Sternwarte auf der Allmend.

Hans griff gerne nach den Sternen. Wenn er etwas wollte, dann gab er alles dafür. So war das auch mit der Sternwarte, die ursprünglich in seinem Garten in Ringlikon hätte stehen sollen. Da dies wegen des Lichts in der Umgebung nicht gelang, entschied sich Hans, die Geräte der Gemeinde Uitikon für die Sternwarte zu stiften.

Die Sternwarte wurde zu seinem liebsten Projekt, in das er viel Zeit investierte.

Für die Familie war es ganz normal, dass er auf dem Heimweg von der Arbeit oder abends noch in die Sternwarte ging. Wir Enkel durften

gelegentlich mit, und so haben wir unvergessliche Erinnerungen an atemberaubende Sonneneruptionen oder magisch anmutende Planeten. Obschon die Sternwarte einen sehr wichtigen Stellenwert im Leben unseres Grossvaters einnahm, empfanden wir sie nie als Konkurrenz. Sie gehörte einfach zu ihm.

Ein sehr wichtiger Grund für das Gelingen des «Projekts Sternwarte» war unsere Grossmutter Stefanie. Sie hielt ihm stets den Rücken frei und kümmerte sich darum, dass er sich die Zeit für die Sterne nehmen konnte.

Wir erinnern uns an Hans als lieben, geselligen, eleganten und sehr fleissigen Mann. Sein Fleiss widerspiegelte sich auch in der Sternwarte. Er ging in die Sternwarte «schaffe», es gab dort immer etwas zu tun. Sein Enkel Jann, der ihm besonders nahestand, durfte ihn oft begleiten und ihm zur Hand gehen.

Auch nach Hans' Tod 1995 wurden wir immer wieder an die Sternwarte erinnert. So stellten wir beim Umzug der Familie fest, dass es im Estrichboden ein stattliches Loch gab, das mit Linoleum abgedeckt war. Nach einigem Rätseln fanden wir heraus, dass Hans das Loch für ein Teleskop ausgehoben hatte, das er auf dem Estrich installieren wollte. Wir gehen davon aus, dass auch dieses Gerät heute in der Sternwarte ist.

Wir sind stolz darauf, dass Hans durch seine Hingabe vielen Menschen den Zugang zu den Sternen ermöglichte.





Hans Baumann (19. April 1924 bis 19. April 1995)

## **Nachwort aus der Sicht der Öffentlichkeit**

*Wir alle sind Hans Baumann und seiner Familie zu grossem Dank verpflichtet, da er seinerzeit die Initiative zur Erstellung einer Sternwarte in Uitikon ergriffen und realisiert hat. Unsere Sternwarte zählt heute zu den schönsten Volksternwarten der Schweiz. Dies gilt sowohl für den gewählten speziellen Ort auf der Allmend, wie auch für die klassische Kuppel-Ausführung und die ausgezeichnete gut unterhaltene Einrichtung.*

*Begonnen hat es mit einer Privatsternwarte im eigenen Garten in Ringlikon. Das störende Umgebungslicht hat Hans Baumann dazu geführt, der Gemeinde vorzuschlagen, im Rahmen einer Stiftung an einem besser vor Umgebungslicht geschützten Ort, eine Sternwarte für Schulen und für die weitere Öffentlichkeit zu erstellen.*

*Sein Vorschlag: ich spende die Einrichtung mit zwei grossen Teleskopen und dem Sonnenlabor und ihr (Gemeinde) erstellt die Sternwarte auf Kosten der Allgemeinheit.*

*So entstand aus einer eher ungünstigen (Licht-) Situation im privaten Garten, eine sehr erfreuliche und höchst positive Errungenschaft für die ganze Öffentlichkeit der Gemeinde Uitikon und deren näheren Umgebung. Dafür sind wir alle sehr dankbar!*

# Entstehungsgeschichte und Bau

(Zusammenzug aus Weihnachts-Kurier 1994, Baugeschichte)

**Andreas Inderbitzin**

Im Gemeindekurier vom Juli 1977 wurde das Bauvorhaben ausgeschrieben und mit Beschluss vom 15. August desselben Jahres ohne Auflagen bewilligt.

Die Sternwarte hat einen Aussendurchmesser von 5.32 Meter. Die Gebäudehöhe bis zur Oberkante der Kuppel beträgt 6.80 Meter. Die Aussenwände unter Terrain sowie die Bodenplatten und die Zwischendecke über dem Sonnenlabor sind in Stahlbeton ausgeführt. Als Unterlage für die Laufschiene der drehbaren Kuppel wurde auf die Backsteinfassadenwände ein Betonkranz aufgesetzt. Ein besonderes Meisterwerk stellt die um 360 Grad drehbare Kuppel dar.

Das tragende Element für das grosse Instrument besteht aus einem mächtigen Stahlbetonfundament, vertikal darauf abgestellt wurde ein Betonrohr (Nennweite 80 Zentimeter), das mit schwingungsdämpfendem Sand gefüllt ist.

Im Kuppelraum und im Sonnenlabor sind stufenlos regulierbare Beleuchtungen installiert. Im Sonnenlabor musste zur Vermeidung von zu hoher schädlicher Feuchtigkeit eine Elektroheizung mit thermostatischer Steuerung eingebaut werden.

Die Sternwarte benötigt ein umfangreiches Zubehör an Okularen, Filtern und Kleingeräten, die alle vor Staub geschützt zu lagern sind. Dafür sind in beiden Geschossen grosszügige Arbeitskorpusse eingebaut. Im Sonnenlabor ist auf diesem Korpus auch die optische Bank installiert. Im Kuppelraum dient der Korpus auch für die Unterbringung der Computereinrichtung, der Funkuhr und eines Kleinplanetariums.

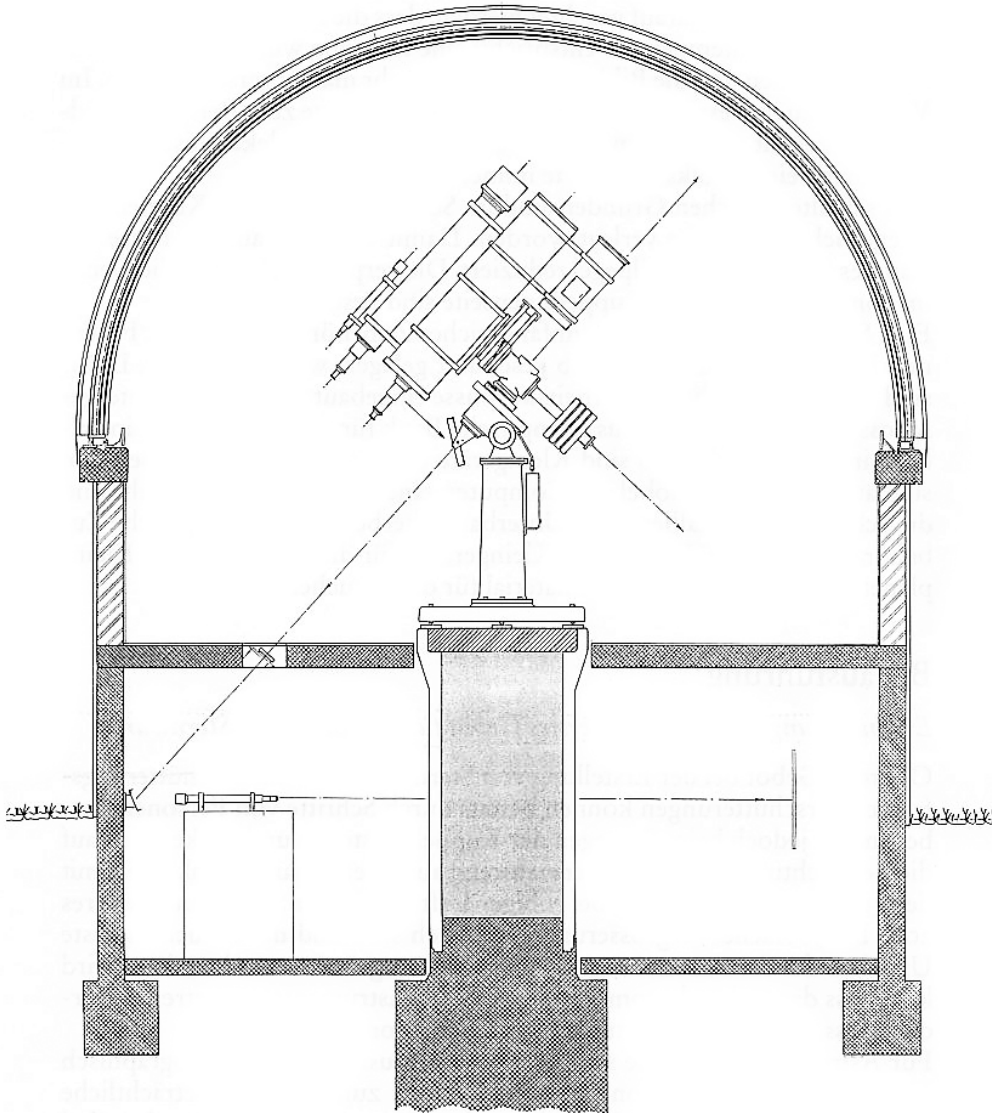
## Bauausführung

Mit den Aushubarbeiten wurde im April 1978 begonnen. Die Rohbauarbeiten konnten im Oktober desselben Jahres beendet werden. Über die Beschaffenheit des Baugrundes der Sternwarte war vor Beginn der Arbeiten wenig bekannt, zudem wurden die Bauarbeiten durch schlechtes Wetter behindert. Der tragfähige Baugrund wurde erst zwei Meter unter dem ursprünglichen Terrain angetroffen. In der Folge mussten sowohl die Fassadenwände, wie auch die Foundation um diesen Betrag tiefer gelegt werden. Dadurch entstand unter dem Kuppelraum ein zusätzlicher Raum der zum Sonnenlabor ausgebaut wurde. Die erheblichen Schwierigkeiten mit dem Baugrund, auch als Folge des ungünstigen Wetters, ergaben Mehrkosten von rund CHF 66'000. Im Juni 1980 wurde der entsprechende Nachtragskredit diskussionslos genehmigt.

Auch der Instrumentenstifter Hans Baumann griff nochmals tief in seine Taschen um den Restbetrag zu finanzieren. Die Ausrüstung des Sonnenlabors (Objektiv, Planspiegel, Spektalgitter, H-Alpha-Filter und optische Bank) wurde vollständig durch Hans Baumann finanziert.

## Einweihung

Am Samstag, 15. September 1979 konnte die Sternwarte im Beisein einer grossen Festgemeinde eingeweiht werden. Die Öffentlichkeit und die Medien waren zu Vorträgen von Professor Dr. Max Waldmeier, Sternwarte Zürich und von Professor Dr. Max Schürer, Bern eingeladen und hatten auch Gelegenheit das gelungene Werk zu besichtigen. Die Medien waren voll des Lobes über die vorzüglich ausgerüstete Sternwarte.



*Schnitt durch die Sternwarte  
oben: Kuppelraum  
unten: Sonnenlabor*

# Unsere Instrumente

Andreas Inderbitzin

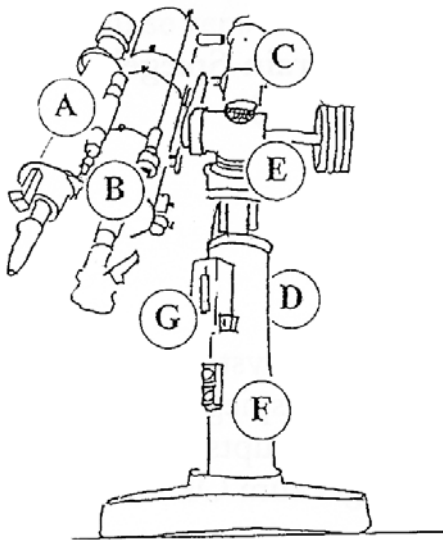
10

Unsere Sternwarte ist zweigeteilt: im Untergeschoss, durch eine Treppe erschlossen, das Sonnenlabor und darüber der Kuppelraum.

## Der Kuppelraum

Als Hauptinstrument dient der grosse Reflektor, mit ihm können vor allem auch lichtschwächere Objekte gezeigt werden. Genau parallel dazu ist der Refraktor am selben Ort gelagert und mit demselben Motor bewegt wie der Heliostat. Beide Instrumente sind in zwei Achsen (Stundenachse und Deklination) drehbar und auf der grossen Instrumentensäule gelagert.

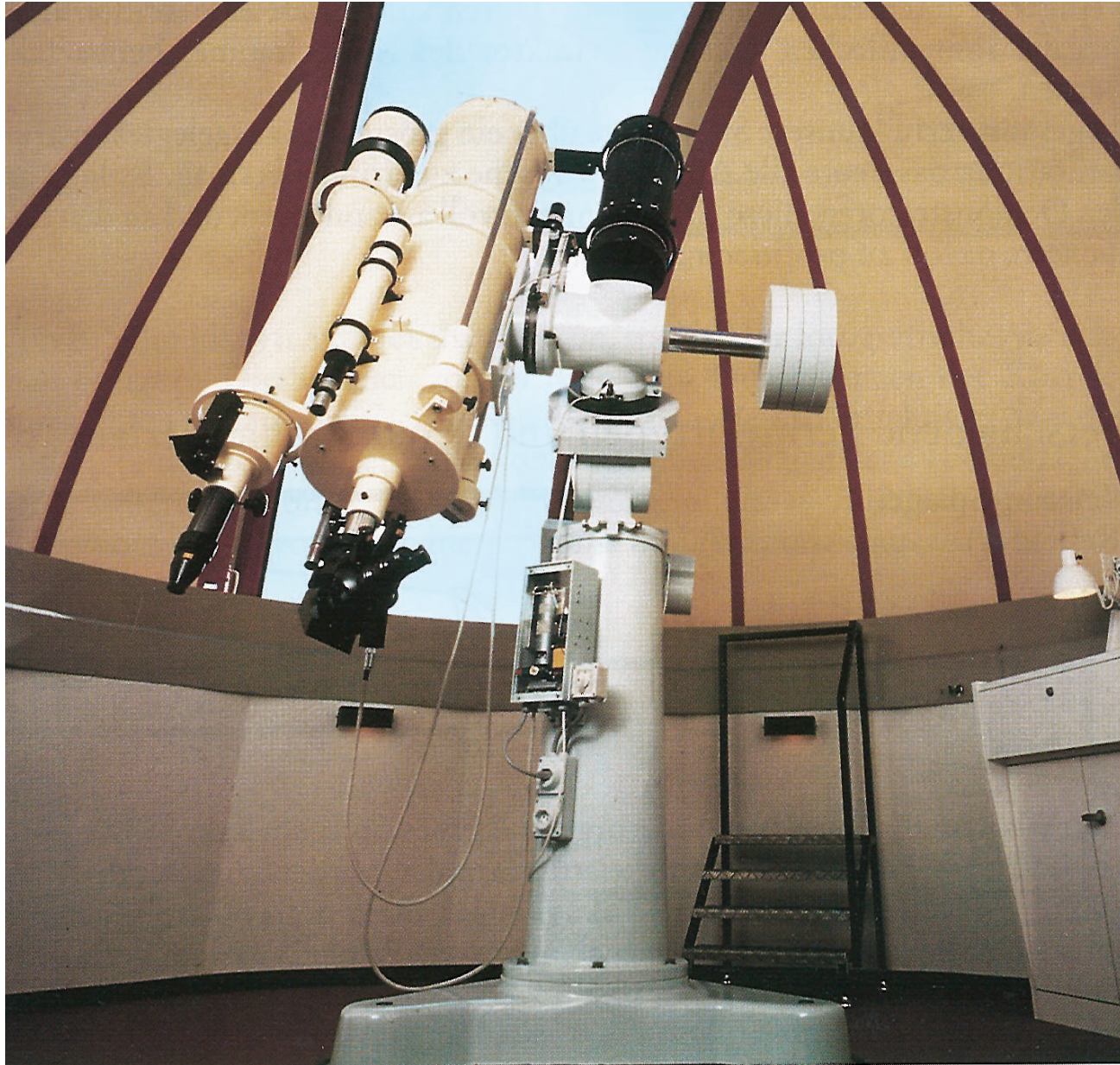
Diese so genannte deutsche Montierung hat verschiedene Spezialitäten. Zum ersten ist sie sehr massiv gebaut (insgesamt etwa 870 kg schwer), zum zweiten ist die Stundenachse so stark schräg gestellt (sie zielt auf den Polarstern, dieser weicht zur Zeit etwa ein Grad von der Richtung der Erdachse ab), dass sie parallel zur Drehachse der Erde steht. Diese spezielle Montierung hat den Vorteil, dass die Drehbewegung der Erde mit einem einzigen Motor ausgeglichen werden kann. Ohne diesen Motor würden die eingestellten Objekte ständig aus dem Blickfeld laufen.



## Optische Instrumente im Kuppelraum

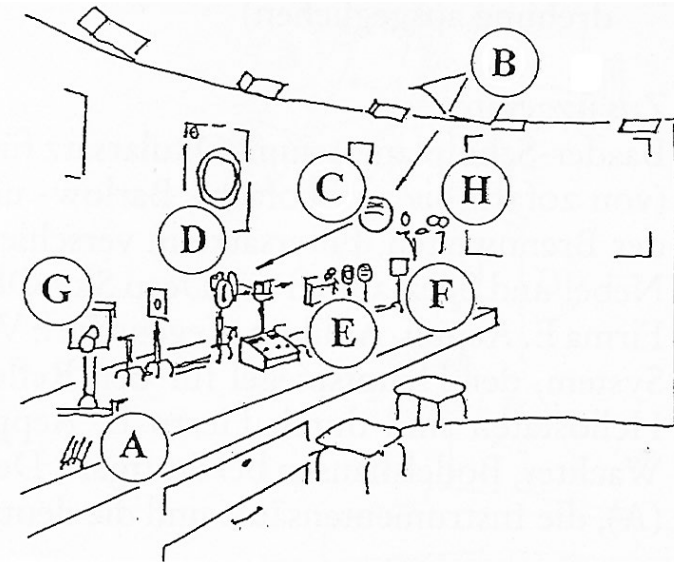
- A: Refraktor (Typ Fraunhofer), Objektdurchmesser 150 mm, Brennweite 1500 mm
- B: Reflektor (kombiniertes System Newton und Cassegrain), Hauptspiegeldurchmesser 300 mm, Brennweite System Newton 1'500 mm, Brennweite System Cassegrain 7'000 mm
- C: Schmidt-Kamera (in Dauerausleihe), Korrekptionsplatte – Durchmesser 200 mm, Brennweite 300 mm
- D: (durch F verdeckt): Heliostat Typ Fraunhofer, Planspiegel Durchmesser 250 mm
- E: Deutsche Montierung (die Polarachse/Stundenachse steht räumlich parallel zur Rotationsachse der Erde und zeigt mit ihrem oberen Ende in Richtung des Polarsterns), Gesamtgewicht etwa 870 kg
- F: massiv konstruierte Instrumentensäule, daran befestigt ist der Nachführmotor (G) für die Stundenachse (fernbedienbar), damit wird die Erddrehung ausgeglichen

**Zusatzgeräte:** Baader-Schulplanetarium, Okularsatz für verschiedenste Vergrößerungen (von 20fach bis 600fach), Barlow- und Shapley-Systeme zur Veränderung der Brennweiten, Filtersätze in verschiedenen Farben, Filter für planetarische Nebel und Spezialfilter für Deep Sky Objekte.



## Das Sonnenlabor

Wie kommt das Sonnenlicht ins Untergeschoss? Im Kuppelraum befindet sich ein Sonnenspiegel (Heliostat), dieser ist an der Stundenachse befestigt. Somit wird die Erddrehung ausgeglichen. Mit dieser Einrichtung bleibt das Sonnenbild immer am selben Ort stehen. Der Heliostat lenkt das Sonnenbild durch eine Öffnung in der Betondecke auf einen weiteren Spiegel im Untergeschoss. Von dort wird es je nach Verwendungszweck auf der optischen Bank in verschiedene Richtungen gelenkt.



## Optische Instrumente im Sonnenlabor

- A: optische Bank (mit Befestigungsschiene für Instrumente)
- B: Objektiv zur Fokussierung des Sonnenbildes, Durchmesser 150 mm, Brennweite 2'400 mm platziert in der Zwischendecke über dem Sonnenlabor
- C: Planspiegel Durchmesser 220 mm zur zweiten Ablenkung des Sonnenbildes
- D: Planspiegel Durchmesser 100 mm, zur dritten Ablenkung des Sonnenbildes
- E: H-Alpha Day-Star-Filter, Halbwertsbreite 0.7 Angström, Operationstemperatur 50 Grad Celsius
- F: Beugungsgitter mit 600 und 1'200 Linien pro mm zur Projektion des sichtbaren Sonnenspektrums
- G: Okular zur direkten visuellen Beobachtung des Emissionsspektrums der Sonne
- H: Umschaltung zur Fernbedienung der Heliostat-Nachführung

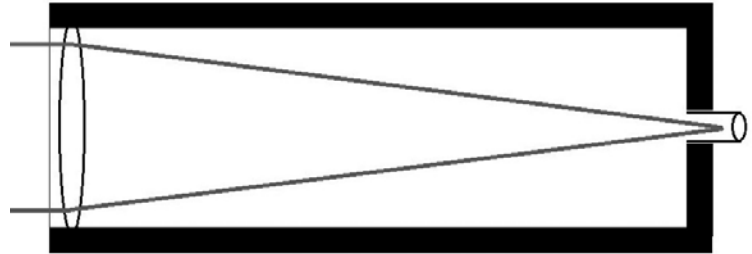
**Zusatzgeräte:** Spektroskop für Sternspektren, Spektrallampen für Emissionsspektren, verschiedene Einrichtungen für Aufnahmen, Sonnenzellen mit Elektromotor, Leinwand (an der Zwischendecke befestigt) für Abbildung des Sonnenbildes (hier nicht sichtbar).



## Verschiedene Teleskoptypen und deren Strahlenverlauf

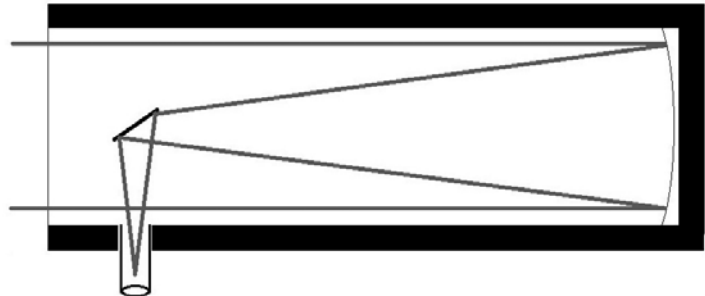
### Refraktor (Linsenteleskop)

Bei diesem System wirkt das Objektiv als Lichtsammellinse. Es wird ein reelles, umgekehrtes Bild entworfen, das durch das Okular vergrößert betrachtet wird. Sonderform: Galilei-Fernrohr, das als Okular eine Streulinse verwendet und ein aufrecht stehendes Bild liefert.



### Reflektor, System Newton

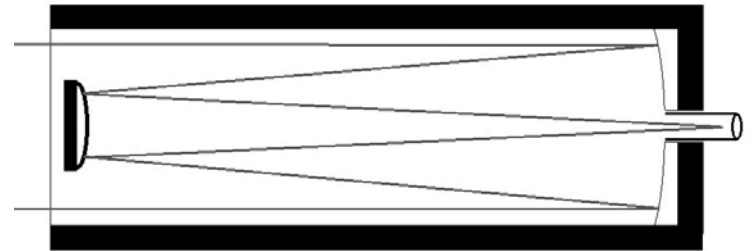
Erstmals von Sir Isaac Newton vorgeschlagenes Spiegelteleskop. Die vom parabolisch geschliffenen Hauptspiegel reflektierten Strahlen werden kurz vor der Vereinigung im Brennpunkt durch einen um 45 Grad gegen die optische Achse geneigten Planspiegel im rechten Winkel aus dem Fernrohrtubus heraus zum Okular abgelenkt.





### Reflektor, System Cassegrain

Dieses Teleskopsystem, dessen konvexhyperbolisch geschliffener Fangspiegel vor dem Primärfokus angebracht ist und die vom parabolischen Hauptspiegel reflektierten Strahlen durch eine Bohrung im Hauptspiegel zum Okular spiegelt. Damit wird die Brennweite verdoppelt.



# Zwei grosse Renovationen

Ronnie Citterio

16

Auch Teleskope benötigen Unterhalt und Wartung. Turnusgemäss war es 2004 wieder soweit: Im Protokoll der Stiftungsratssitzung vom 22. Januar 2004 steht zu lesen:

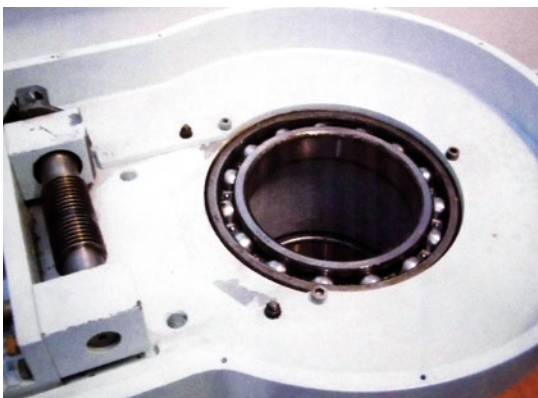
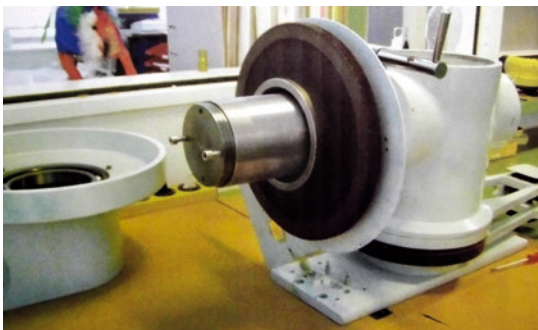
*Es steht eine grosse Fernrohr-Wartung an, welche zu einer ca. 1½- bis 2-monatigen Schliessung der Sternwarte führt.*

*Oben:  
Teleskopträger, upper Mount  
und Schneckenrad*

*Unten:  
Lagerung Stundenachse  
mit Schnecke*

Gemäss Offerte von FISBA AG St. Gallen, sind die folgenden Arbeiten vorgesehen:

- Demontage des Spiegelteleskops (Reflektor) und Neuversilbern der Spiegel
- Demontage des Linsenteleskops (Refraktor) und Reinigung der Linsen
- Wartung aller notwendigen Teile an den Teleskopen und an der Montierung, speziell Stundenachse- und Deklinationsantrieb sowie das Neueinlegen der Teilkreiskalen.



Am Donnerstag, 18. März war noch eine Sonderführung in der Sternwarte anberaumt, und so konnten am darauffolgenden Wochenende die Vorarbeiten angegangen und am Montag danach die Demontage der Teleskope und deren Transport nach St. Gallen erfolgen.

Die Arbeiten bei Fisba nahmen rund vier Wochen in Anspruch, so dass die renovierten Teleskope in der Woche vom 12. April wieder in Uitikon montiert, justiert und in Betrieb genommen werden konnten.

Damit stand der geplanten ausserordentlichen Öffnung der Sternwarte zur Beobachtung der Mondfinsternis am Dienstag, 4. Mai 2004 nichts mehr im Wege.

Im Laufe der folgenden 18 Monate zeigte sich, dass auch die Teleskopmontierung – inzwischen gegen 30-jährig – einer intensiveren Renovation unterzogen werden muss. Vermutlich als Folge der Kälte in den Winterabenden funktionierte die Nachführung nicht oder nur stockend. Festgestellt wurde dies, weil die eingestellten Objekte ständig aus dem Bild liefen und daher für jeden Sternwartengast das Teleskop von Hand nachgestellt werden musste. Unterschiedliche Ausdehnungskoeffizienten der mit den Teilkreisen versehenen Ringe aus Aluminium und der Welle aus Stahl könnten die Ursache gewesen sein.

Nach eingehender Diskussion im Stiftungsrat wurde beschlossen, die Teleskopmontierung von der Säule in der Sternwarte abzubauen und die Arbeiten für eine saubere Behebung des Problems wiederum an Fisba zu vergeben.

Am Wochenende vom 29. April 2006 wurde die Sternwarte für die Demontage der Teleskope und der Teleskopmontierung vorbereitet. Unter Mithilfe von Gemeindearbeitern und Einsatz eines kleinen Pneukrans konnte Fisba am 1. Mai die notwendigen Komponenten abmontieren und im geeigneten Firmenfahrzeug nach St. Gallen überführen. In den folgenden knapp drei Wochen wurden die beiden Ringe mit den Teilkreisen überdreht, die Aluminiumteile neu eloxiert, die Skalen der Teilkreise neu eingelegt, alle Komponenten gereinigt und mit temperaturverträglichem Fett neu geschmiert. Die Vermutung vom knappen Spiel zwischen den Ringen und der Säule bestätigte sich.

Am 23. Mai konnte der reparierte Teil der Montierung in Uitikon wieder aufgesetzt und jus-

tiert, danach die Teleskope montiert und die Verdrahtungen vorgenommen werden. Termingerecht nahm die Sternwarte am Mittwoch, 31. Mai den ordentlichen Betrieb wieder auf.



Turnusgemäss erfolgte 2016 – wie anno 2004 – eine weitere grosse Teleskopwartung. Einmal mehr wurde Fisba dazu beauftragt.

Am 29. September erfolgte der Transport der Teleskope und Okulare nach St. Gallen und sechs Tage später konnte die Sternwarte wieder für «First Light» mit Publikum geöffnet werden.

## Ersatz von Motoren und Steuerung – Ein grosses Projekt

Wir schreiben Mittwoch, den 27. November 2013. Ich hatte Einsatz an diesem öffentlichen Beobachtungsabend in der Sternwarte Uitikon. Um 20 Uhr wurden die ersten Gäste erwartet, so war ich bereits 20 Minuten früher vor Ort, um die Sternwarte vorzubereiten.

Kurz vor acht Uhr schaltete ich die Nachführung der Teleskope ein und wollte ein erstes Objekt einstellen. Dabei entdeckte ich ein Problem, auf das mich meine Kollegen bereits aufmerksam gemacht hatten: Die Nachführung bleibt

hängen oder dreht gelegentlich gar in die falsche Richtung. Die Motoren und die Steuerung waren inzwischen rund 40 Jahre alt und wohl am Ende ihrer Lebensdauer angelangt. An diesem Abend kämpfte ich also des Öfters mit Nachjustieren, was den Betrieb ziemlich intensiv störte.

Drei Monate später wurde anlässlich der Stiftungsratssitzung vom 4. März 2014 beschlossen, die Motoren und die Steuerung aus den 1970er Jahren zu ersetzen.

Das Projekt: Ich aktivierte meine guten Kontakte zu den Lehrwerkstätten der Rheinmetall Air Defense (ehem. Oerlikon Contraves AG) und erreichte, dass dieses Projekt durch die Lernenden der Abteilungen Konstruktion und Elektronik ausgeführt werden durfte. Als Erstes wurde ein Pflichtenheft erstellt, wo die wichtigsten Funktionen und Eigenschaften festgehalten sind. Diese sollen sein:

- Die drei alten Antriebsmotoren (ein Synchronmotor und zwei Gleichstrom-Bürstenmotoren) sollen ersetzt werden durch zwei moderne Getriebemotoren, je für Rektaszensions- und für Deklinationsantrieb
- Für die Nachführung soll zwischen den drei wichtigsten Modi gewählt werden können:
  - Siderische Nachführung → die Teleskope folgen den Sternen mit  $15,04^\circ/\text{Std}$ .
  - Synodische Nachführung → die Teleskope folgen der Sonne mit  $15,00^\circ/\text{Std}$ .
  - Lunare Nachführung → die Teleskope folgen dem Mond mit  $14,49^\circ/\text{Std}$ .
- Für beide Achsantriebe soll ein schneller Vor- und Rücklauf für die Feineinstellung mittels Joystick möglich sein
- Die alten Skalenbeleuchtungen sollen durch moderne LED-Beleuchtungen ersetzt werden, wobei sich die Leuchtkraft der Umgebungshelligkeit anpassen soll.



Oben:

Das präzise Aufsetzen erfordert Fingerspitzengefühl

Links:

Pneukran platziert reparierte Teleskopmontierung

Kurz nach Projektstart konnte ein Besuch bei Firma Maxon Motor AG in Sachseln organisiert werden, wo zwei Lernende und deren Betreuer in die Vorgehensweise beim Auslegen eines Getriebemotors eingeweiht wurden. Eine Betriebsbesichtigung und ein feines Mittagessen im Personalrestaurant dieses weltweit renommierten Betriebes rundeten den Besuch ab.

Tage später erfolgte mit den Lernenden eine Besichtigung der Sternwarte, wo auch ein Mitarbeiter von Maxon mit einem Getriebemotor, der Ansteuerlektronik sowie passender Steuer- software auf Laptop mit von der Partie war. Dabei konnten sich die Lernenden von den örtlichen Gegebenheiten und den speziellen Anforderungen ein konkretes Bild machen.

Als nächsten Schritt wurden die Getriebe, die Motoren und die Ansteuermodule definiert. Eine grosse Herausforderung stellte die sehr breite Drehzahldynamik des Motors für die Stundenachse dar: bei einer Maximaldrehzahl von 70 Umdr./Min. müssen auch die sehr langsamen Drehzahlen von 4.011/4.000/3.865 Umdrehungen pro Minute an der Abgangswelle mit einer Genauigkeit von vier Stellen nach dem Komma programmiert werden können. Mit teilweiser Unterstützung durch Maxon konnten aber die geeigneten Antriebe gefunden und bestellt werden.

Jetzt ging es an die Detailarbeiten. Der Konstrukteur musste sich über das mechanische Layout Gedanken machen: Wo finden die Steuer- module und die zu entwickelnde Steuerplatine Platz? Wie kann der Motor für den Stundenwinkel montiert und mit der Kardanwelle verbunden werden?

In der nebenstehenden Abbildung findet man den nun wesentlich kleineren Stundenwinkel- motor links oben, darunter das zugehörige An- steuermodul (Maxon), rechts oben das Modul

für den abgesetzten Deklination- motor (Maxon) und dar- unter die durch die Lernenden entwickelte Steuerplatine für Motoren, Fernsteuerungen und Beleuchtungen.

Die Bedienung der Motoren erfolgt bei der Sternenbeob- achtung vom Kuppelraum aus mittels Joystick-Fernbedienung, bei der Sonnenbeobachtung vom Steuerpult im Sonnen- labor.

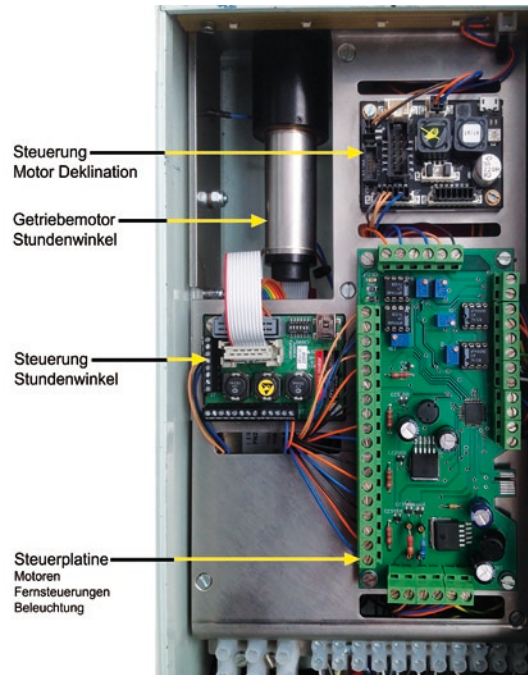
Auf der Oberseite des Steuer- kastens befinden sich die drei Drucktastenschalter mit Anzei- ge-LEDs für die Nachführge- schwindigkeiten. Als Spezialität wurde so pro- grammiert, dass beim erneuten Drücken einer aktiven Taste der Antrieb zum Stillstand kommt.



*Oben:*

*Joystick-Fernbedienung für Stundenwinkel und Deklination*

*Steuerkasten mit Nachführvorwahl*



*Aufgeräumter Steuerkasten mit Elektronikmodulen und Motor*

Damit kann den Besuchern gezeigt werden, wie rasch sich die Erde dreht und wie dadurch die Objekte in wenigen Sekunden aus dem Sichtfeld wandern.

Auch der Deklinationsmotor ist jetzt wesentlich kleiner und eleganter. Für die Montage des neuen Motors wurde eine angepasste Adapter-Rondelle erforderlich, welche ebenfalls von den Lernenden entworfen und hergestellt wurde.

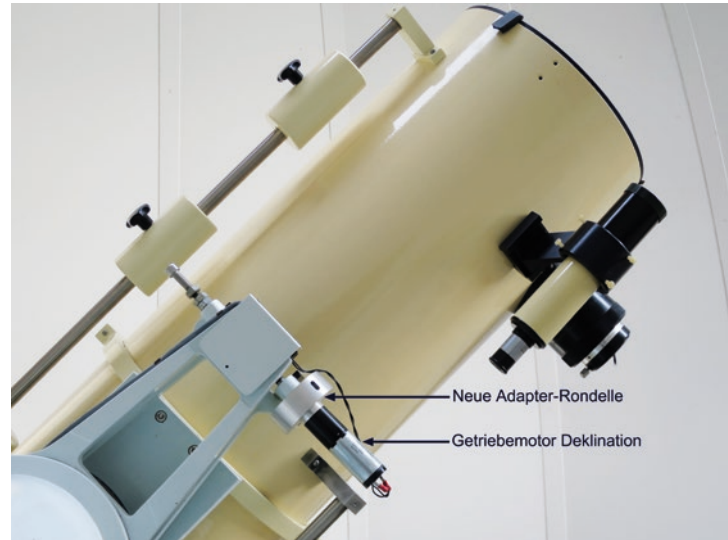
Gemäss Pflichtenheft wird auch gewünscht, die beiden Skalenbeleuchtungen zu ersetzen. Einerseits sollten moderne LEDs zum Einsatz kommen, andererseits sollte ein modernes Design das Ganze aufwerten. Mittels einer Fotozelle wird die Umgebungshelligkeit gemessen und entsprechend die Helligkeit beider Skalenbeleuchtungen angepasst.

Für die Stundenwinkel-Skalenbeleuchtung wurde mittels eines 3D-Druckers ein ansprechendes Gehäuse hergestellt.

Bei der Deklinations-Skalenbeleuchtung gestaltete sich das Design schwieriger, da in unmittelbarer Nähe der Feststellhebel vorbeikommt. Trotzdem wurde auch hier eine passende Lösung gefunden, so dass jetzt die Ablesung der Skalen in wesentlich besserem Licht erfolgen kann.

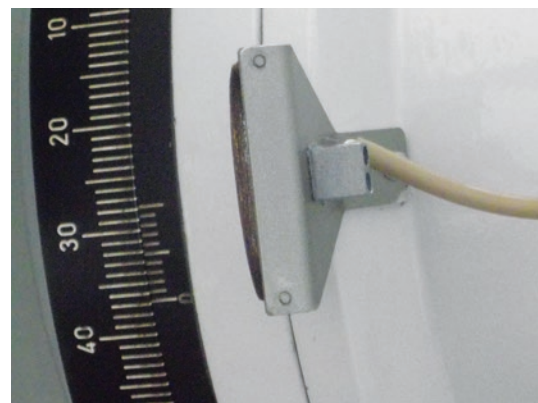
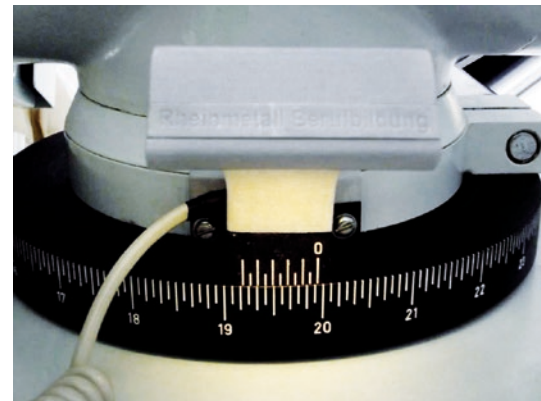
Mitte November 2016 konnte der Steuerkasten mit den alten «Innereien» abgebaut und zur mechanischen Modifikation den Lernenden überbracht werden. Am Ende jener Woche erfolgten dann der Einbau der neuen Komponenten und die umfangreiche Verdrahtung. Seither funktioniert die Steuerung mit ihren neuen Features und dem sehr ruhigen Lauf zur besten Zufriedenheit der Demonstratoren.

An dieser Stelle sei auch nochmals Dank an die Lernenden, an deren Betreuer und an die Firma Rheinmetall Air Defense ausgesprochen.



Teleskop Motor  
Feineinstellung  
Deklination

Frisch eingelegte  
Stundenwinkel-  
skala mit LED-  
Beleuchtung



LED-Skalen-  
beleuchtung  
Deklination

# Informationsangebot der Gemeinde

Dölf Schaffner

20

## Die **Gemeinde-Website**

[www.uitikon.ch/freizeit-kultur/sternwarte.html](http://www.uitikon.ch/freizeit-kultur/sternwarte.html) liefert folgende Informationen:

- Standort und Zugang
- Öffnungszeiten Sternwarte und Sonnenlabor
- öffentliche Führungen
- Ansprechperson für private Führungen
- Links zur Website Sternwarte
- Links zu den neuesten beiden Monatsbeiträgen und zur Sternwarte-Webseite.

Die **Monatsbeträge** erscheinen jeweils in der letzten Ausgabe des Vormonats vom Gemeindegastgeber Uitikon. Sie informieren den Leser über:

- **Sonne:** Auf- und Untergänge, Position der Sonne bezüglich Sternbilder
- **Mond:** Sichtbarkeitszeiten während Sternwartenführungen, Mondphasen, Höhe über Horizont und Entfernung, Begegnungen mit Planeten

- **Planeten:** Sichtbarkeit, spezielle Erscheinungen und Konstellationen
- **Meteore:** Beobachtungszeit und Herkunft grösserer Sternschnuppenströme
- **Fixsternhimmel:** sichtbare Sternbilder, besondere Sterne
- **Sternwarte:** Öffnungszeiten, Ratschläge für Besucher, private Führungen

## Die **Webcam**

[www.uitikon.ch/webcam](http://www.uitikon.ch/webcam)

zeigt ein minütlich angepasstes Bild vom Dach des Hallenbades aus in Richtung Sternwarte. Somit kann sich ein potentieller Besucher ein aktuelles Bild der Wettersituation machen und kann abschätzen, ob eine Führung stattfinden kann.

## Die **Sternwarten-Website**

[www.sternwarte-uitikon.ch](http://www.sternwarte-uitikon.ch)

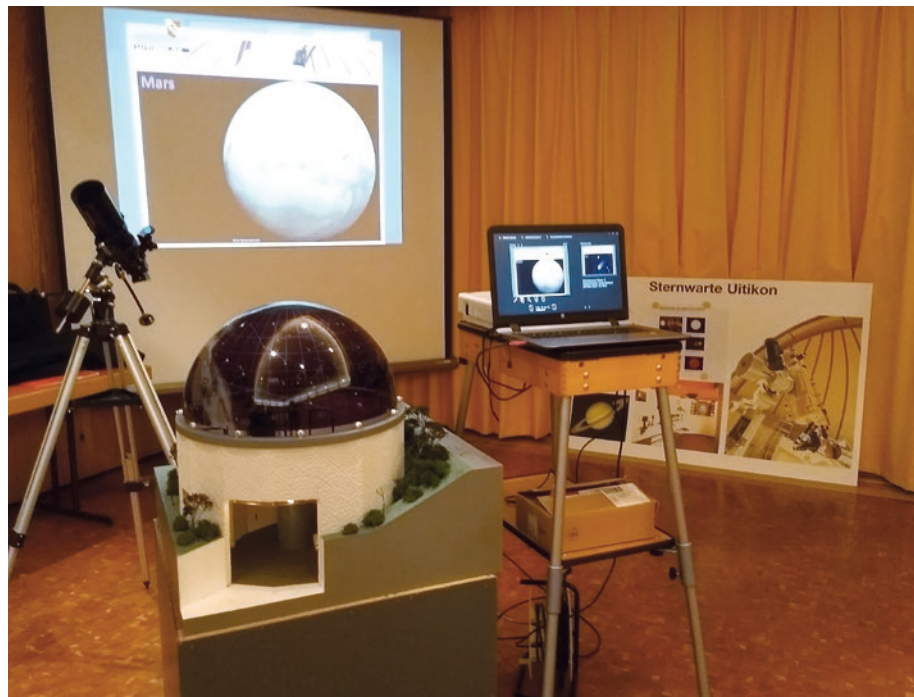
kann direkt oder via Gemeinde-Website aufgerufen werden und bietet folgende Angaben:

- **Home:** Ort, Öffnungszeiten, Status (offen/geschlossen), allfällige kurze Mitteilungen, Wetter, Fragen an die Demonstratoren, Buchung von Führungen
- **Sternwarte:** Vorstellung der Sternwarte mit den Kapiteln Entstehung, Baugeschichte, Bau, Sonnenlabor und Kuppelraum
- **Impressionen**
- **Besuchen:** Tipps zum Besuch der Sternwarte, Öffnungszeiten mit allfälligen Ergänzungen, kurze Mitteilungen, Anfahrt mit Auto oder öV (inkl. Routenplaner), was momentan am Himmel zu sehen ist.
- **Buchen:** Spezielle Führungen, Anmeldeformular, Tarife, Kontakt



## Der **Neuzuzüger-Abend** oder **Welcome-Evening**

findet jeweils Anfang November statt. Im Rahmen dieses Begrüssungsabends stellt sich die Sternwarte neben Behörden, Ortsvereinen, Ortsparteien und Institutionen den neuzugezogenen Einwohnerinnen und Einwohnern vor. Anhand einer Präsentation und eines Modells der Sternwarte wird gezeigt, wie die Sternwarte eingerichtet ist, was man in ihr sehen kann und was für besondere Himmelsobjekte beobachtet werden können. Dabei entwickeln sich oft interessante Gespräche zwischen den anwesenden Demonstratoren und den Neuzugezogenen.



# Unsere PCs, die grosse Hilfe

Andreas Weil

22

Computer finden erst seit neuerer Zeit Anwendung in Sternwarten. Diese sind in erster Linie dienlich zum Auffinden von Himmelsobjekten, welche von Auge nicht oder nur schlecht sichtbar sind. Weiter unterstützen sie uns mit allgemeinverständlichen Darstellungen des Nachthimmels, seinen Objekten und deren Bewegungsabläufen, ähnlich einem Planetarium. Auch Präsentationen über beliebige Themen mittels Bildschirm und Videobeamer sind heutzutage eine Selbstverständlichkeit.

Damit ein PC uns dienlich sein kann, sind folgende Teile notwendig:

## Die Hardware

wie Rechner, Anzeige (Bildschirm /Beamer) und Eingabegeräte (Maus und Tastatur).

Momentan verfügen wir über zwei unabhängige Personal-Computer (PC). Der leistungsfähigere, basierend auf Windows 7 ist mit dem Internet via Kabel-Modem über das Kabelnetz der Gemeinde (GIB-Solutions AG) verbunden.

Der kleinere Rechner arbeitet mit Windows XP. Dieser wird vornehmlich für unser etwas in die Jahre gekommenes URGRAS verwendet. Natürlich funktionieren auf diesem PC auch andere Windows-basierte Anwendungen, was für uns auch eine Reserve bei Ausfall des grösseren Rechners bedeutet. Microsoft unterstützt dessen Betriebssystem nicht mehr.

Jeder dieser unabhängigen Rechner hat eine eigene Tastatur und Maus.

Als Anzeige dient ein handelsüblicher 32-Zoll-Fernseher, welcher oberhalb des Pultes für unsere Besucher gut einsehbar montiert ist. Die Videoausgänge beider Rechner führen direkt

zum Fernseher. Mittels dessen Fernsteuerung kann der eine oder der andere Rechner zur Anzeige gebracht werden.

Zusätzlich zum Fernseher verfügen wir auch über einen kleinen Video-Beamer, welcher oben im Kuppelraum über ein höhenverstellbares Podest, unten im Sonnenlabor oder bei externen Vorträgen eingesetzt werden kann.

## Das Betriebssystem

dient als Bindeglied zwischen Hard- und Software. Anfänglich war dies DOS (Disk Operating System) welches später durch verschiedene Microsoft Windows Versionen abgelöst wurde. Momentan sind wir auf **WIN-7** angelangt. Dieses wird durch Microsoft bis Mitte Januar 2020 unterstützt. Danach müssen auch wir auf die Nachfolgeversion WIN-10 umrüsten.

## WIN-XP-Professional

Um das Programm URGRAS, auf welches wir nicht verzichten wollen zu betreiben, nutzen wir den vom Internet unabhängigen Rechner. Es bestünde die Möglichkeit XP unter dem aktuellen Betriebssystem auf einem Rechner nachzubilden, aber der Autor erachtete es als einfacher und sicherer, einen zweiten Rechner dazu einzusetzen.

## Software

In einer Sternwarte sind primär Astronomie-Programme gefragt, deren gibt es viele. Ich beschränke mich auf wenige, welche bei uns oder bei mir zuhause Anwendung finden.

**URGRAS** wurde durch Roman Gubser auf Grund seiner jahrelange Erfahrung als Demonstrator der Urania-Sternwarte Zürich und der Sternwarte Uitikon entwickelt. Trotz viel moder-



nerer Programme dient es vorzüglich zum Auffinden astronomischer Objekte. Auch zur Erläuterung von Sonne-, Mond- und Planetenbewegungen und zur Darstellung des Sternenhimmels ist URGRAS heute noch didaktisch vortrefflich. Dieses Programm funktionierte ursprünglich unter DOS sowie auch unter WIN-XP-Professional. Seit 2014 wird WIN-XP nicht mehr durch Microsoft unterstützt. Dies bedeutet, dass der Rechner, sofern dieser für andere Anwendungen wie Internet genutzt würde, anfällig auf Viren über das Netz wäre.

### Stellarium

Diese Shareware kann über das Internet für verschiedene Rechner kostenlos (Freeware/OpenSource) für Windows, MAC-OS und LINUX problemlos bezogen werden. Das korrekte Einrichten auf einem Rechner erfordert wie bei allen Programmen ein gewisses Engagement (Der User Guide Stellarium hat 355 Seiten)  
<https://stellarium.org/de/>

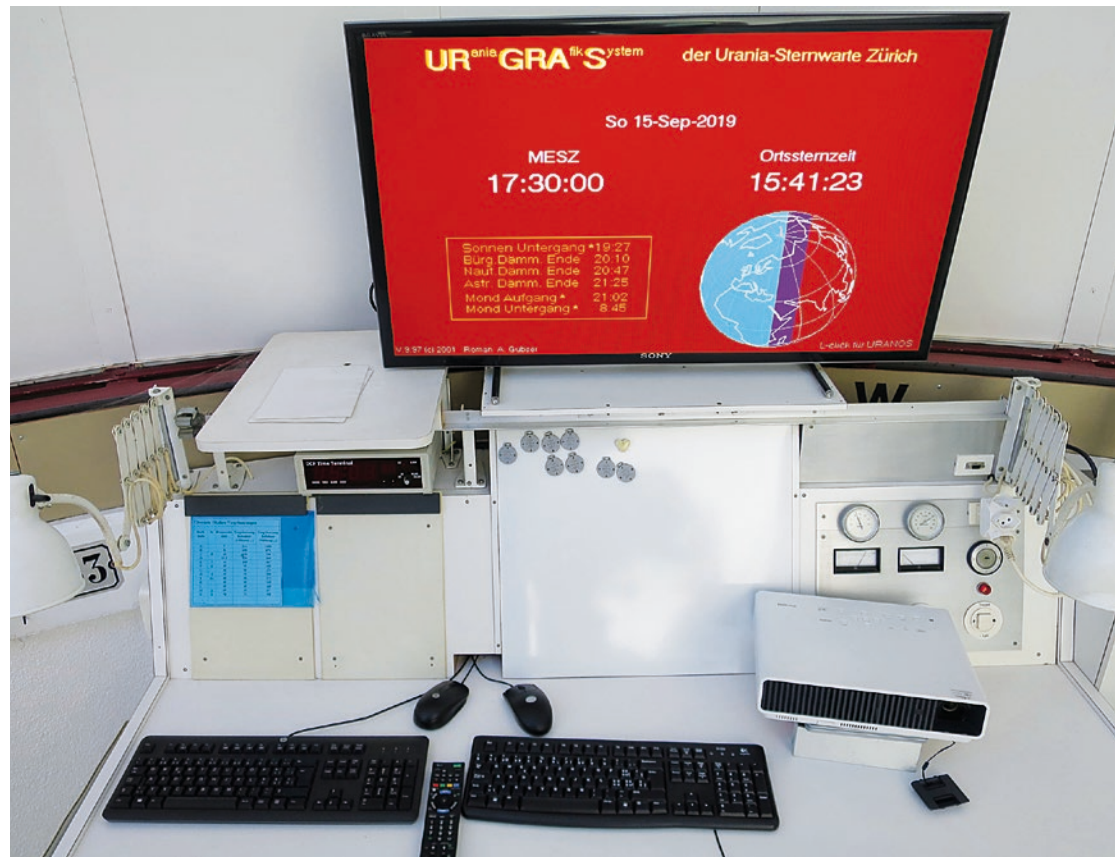
### Sky Chart/Carte de Ciel

<https://sourceforge.net/projects/skychart/>

### Virtual Moon

<https://virtual-moon-atlas.de.uptodown.com/windows>

Auch für Smartphone und Tablets besteht eine Vielzahl von Anwendungen, wie: Stellarium, Redshift, Solar Walk, Sky Walk, SkyView, Sky Safari.



Zwei Tastaturen mit zwei Mäusen  
 und Fernsteuerung TV zur Auswahl  
 der Signalquelle PC1 oder PC2

# Wie finden wir die beobachtbaren astronomischen Objekte

(Ortssternzeit, Rektaszension, Stundenwinkel, Deklination)

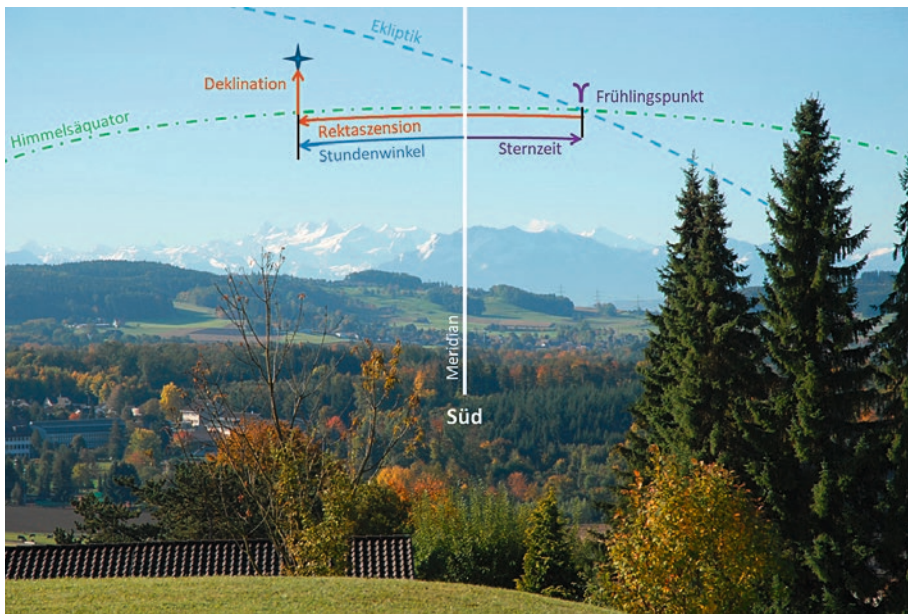
Andreas Weil

24

Das Auffinden von hellen Objekten wie Mond, Venus, Jupiter oder markante Sterne am Nachthimmel stellt kein Problem dar. Es muss nur bekannt sein, ob sich das Objekt über dem Horizont befindet und in welcher Richtung es zu sehen ist. Das Teleskop wird einfach in diese Richtung gedreht und mittels Zieleinrichtung oder Sucherfernrohr exakt anvisiert, ähnlich wie bei einer Kanone oder einem Gewehr.

Ist das anzuvisierende Objekt nicht leuchtstark genug wie z.B. Uranus, Neptun, Pluto, Ceres oder schwach leuchtende Nebel, muss das Fernrohr mit Hilfe der jeweiligen Koordinaten auf das Objekt ausgerichtet werden. Das Gleiche gilt auch für helle Sterne und Planeten am Tageshimmel. Viele Besucher sind darüber erstaunt, dass Planeten und Sterne auch tagsüber leuchten und zu beobachten sind.

Ausblick Sternwarte Uitikon in Südrichtung mit Himmelskoordinaten



Die **Position** jedes Himmelsobjektes ist durch zwei Grössen definiert, Deklination und Rektaszension. Dies ist ähnlich wie die Definition eines Ortes auf unserem Planeten. Beispiel: Der Standort der Sternwarte befindet sich auf  $47^{\circ}22'22,8''$  nördlich vom Äquator und  $8^{\circ}27'37,9''$  östlich der Sternwarte in Greenwich.

**Deklination** ist der Winkel in vertikaler Richtung gemessen, zwischen Himmelsäquator und dem aufzusuchenden Objekt. In Nordrichtung wird dieser mit positiven Bogengraden und Bogenminuten definiert. In südlicher Richtung vom Himmelsäquator aus betrachtet, ist dessen Vorzeichen negativ. Der Himmelsäquator stellt die Projektion des Erdäquators in den Himmel dar.

**Rektaszension** ist der Winkel zwischen Frühlingspunkt und dem zu beobachteten Objekt. Für astronomische Objekte gilt der **Frühlingspunkt** als Referenz. Beim astronomischen Frühlingsanfang im Jahr 2019 kreuzt die Sonne auf ihrer Bahn von Süd nach Nord den Himmelsäquator am 20. März um 22.58 Uhr, dies wird auch als Tagundnachtgleiche bezeichnet. Vom Frühlingspunkt ausgehend, gibt die Rektaszension den Winkel in östlicher Richtung zum einzustellenden Objekt. Zwecks Vereinfachung weiterer Berechnungen erfolgt dessen Angabe im Zeitmass, also in Stunden und in Minuten. Wegen der täglichen Erddrehung wird es nun komplizierter. Ein Sonnentag hat 24 Stunden. Ist diese Zeit verflissen, steht am nächsten Tag die Sonne, von uns aus betrachtet, in gleicher Richtung am Himmel wie tags zuvor. Dazu musste sich die Erde um 361 Winkelgrade gedreht haben. Die Erde bewegt sich auf ihrer jährlichen

365.25 tägigen Umlaufbahn um knapp ein Winkelgrad pro Tag. Dies muss zur ganzen Umdrehung von 360° dazugezählt werden.

Gegenüber weit entfernten astronomischen Objekten muss sich die Erde pro Tag nur um 360° gedreht haben, dass das Objekt wiederum in gleicher Richtung wie tags zuvor gesichtet werden kann. Dafür wird ca. vier Minuten weniger Zeit benötigt. Diese Zeit 23 Stunden 56 Minuten und 4 Sekunden wird als **Sterntag** bezeichnet. Daraus lässt sich die **Sternzeit** ableiten, welche besagt, wieviel Zeit nach der Passage des Frühlingspunktes im Meridian-durchgang südlich der Sternwarte verlossen ist. Die Sternzeit stellt auch den Stundenwinkel des Frühlingspunktes dar. Einmal im Jahr zeigen beide Uhren Sonnenzeit und die Sternzeit die gleiche Zeit, dies geschieht für 2019 am 13. Oktober um 10 Uhr. Von diesem Moment an eilt die Sternzeituhr täglich um 3 Minuten 56 Sekunden der Sonnenzeit voraus.

Der **Stundenwinkel** bedeutet die Richtung des Teleskopes um die Stundenachse gegenüber der Südrichtung der Sternwarte. Der Stundenwinkel (SW) errechnet sich aus Sternzeit (Stz) minus Rektaszension (AR).

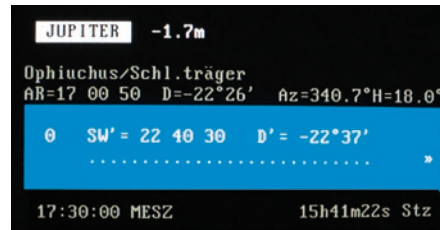
Der Stundenwinkel sowie die Rektaszension werden als Zeitmass angegeben (Std, Min, Sek), da die Berechnung dieser Richtung auf der aktuellen Ortssternzeit basiert (24 Stunden ergeben einen Kreis von 360°).

Computer sind die grosse Hilfe in der Sternwarte. Die Koordinaten vieler Objekte sind im Computer gespeichert.

Die Deklination wird vom Speicher abgerufen aber der Stundenwinkel muss laufend mit der aktuellen Ortssternzeit berechnet werden. Die Ortssternzeit wird kontinuierlich mittels aktueller Systemzeit des Rechners bestimmt.

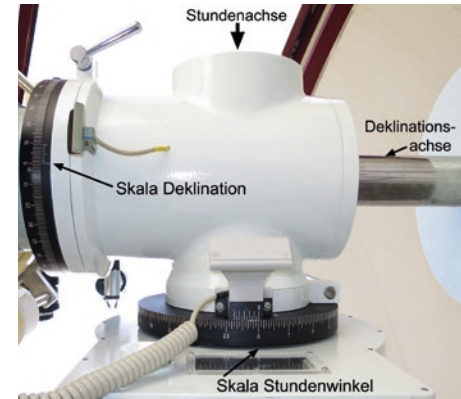
### Nun wird eingestellt

Beispiel: Jupiter am 15. September 2019, 17.30 Uhr MESZ (40 Jahre nach Eröffnung der Sternwarte)

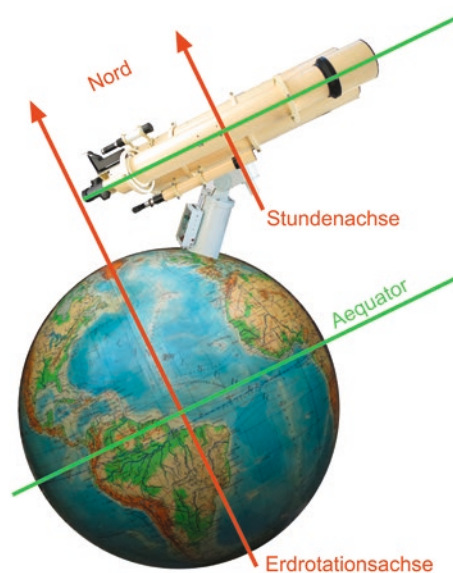


*Jupiter SW & Deklination durch URGRAS berechnet*

- SW = Stundenwinkel im Zeitmass*
- D = Deklination In Bogenmass Grad und Minuten*
- Stz = Sternzeit, AR = Rektaszension*
- 1.7m = Relative Helligkeit (Magnitude)*
- MESZ = Mitteleuropäische Sommerzeit*



*Beide Achsen werden gemäss Angaben eingestellt  
Auf dem Bild sind beide Teleskop-Achsen auf Null gestellt*



### Parallaktische Teleskop-Montierung

Der untere fixe Teil der Teleskopmontierung steht am Standort vertikal zur horizontalen Erdoberfläche. Der obere bewegliche Teil ist um die Stundenachse drehbar. Die Stundenachse verläuft parallel zur Erdrotationsachse und ist demzufolge nach geografisch Nord ausgerichtet. Quer zur Stundenachse befindet sich die Deklinationsachse. Diese wird gemäss Angaben auf den entsprechenden Neigungswinkel gestellt. Sobald ein Objekt eingestellt worden ist, wird das Teleskop mittels automatischer Nachführung mit 15°/Stunde um die Stundenachse nachgedreht, so dass das Objekt wegen der Erddrehung nicht aus dem Gesichtsfeld gelangt.

# Finsternisse und Transite

Dölf Schaffner

26

Finsternisse entstehen, wenn zwei Himmelskörper mit der Sonne für kurze Zeit in einer Linie stehen und so der Schatten des einen Körpers auf den anderen geworfen wird.

Am bekanntesten ist die **Sonnenfinsternis**, wenn der Mond sich tagsüber zwischen Erde und Sonne schiebt und es auf der Erde an bestimmten Orten mehr oder weniger dunkel wird.

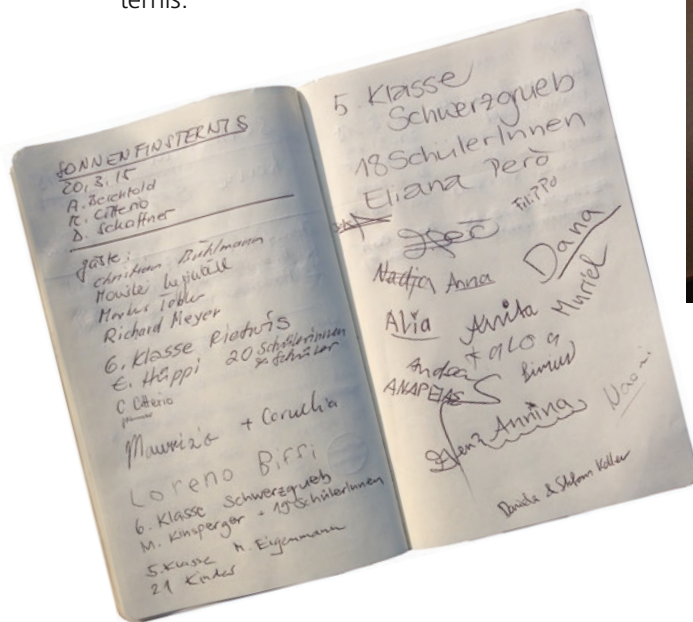
Eine **Mondfinsternis** dagegen findet nachts statt, wenn die Erde zwischen Sonne und Mond steht. Dabei verdunkelt sich der Mond mehr oder weniger. Auf dem Mond dagegen würde eine Sonnenfinsternis zu beobachten sein.

Die inneren Planeten Merkur und Venus erzeugen ebenfalls Finsternisse, wenn sie zwischen Sonne und Erde zu liegen kommen und von uns aus gesehen als kleine Punkte über die Sonnenscheibe wandern. Man spricht dabei eher von einem Transit (Vorübergang) als von einer Finsternis.

Die Sternwarte Uitikon bemüht sich, ihre Besucher diese Ereignisse miterleben zu lassen. In den letzten Jahren fanden in diesem Sinne beispielsweise folgende vier Anlässe statt:

## Sonnenfinsternis vom 20. März 2015

Dieser Anlass wurde von 150 Personen besucht, insbesondere auch von drei Schulklassen. Wir Demonstratoren sorgten für Sonnenfinsternis-Brillen, mit denen man im Freien gefahrlos in die Sonne schauen konnte. Zudem konnte die Sonnenfinsternis in unserem Sonnenlabor auf einer Leinwand in Grossformat betrachtet werden und elektronisch auf einen Monitor vor der Sternwarte übertragen werden.



Projektion der Sonnenfinsternis im Sonnenlabor

Eintrag der Besucher im Logbuch der Sternwarte

Die Zeitung «20min» schrieb:

*Mehrere Schulklassen verfolgten das Naturphänomen bei der Sternwarte Uitikon. Die Primarschüler konnten den Moment kaum erwarten, als um 9.26 Uhr die Sonnenfinsternis einsetzte. Die älteren Zuschauer, denen bewusst ist, dass sie wohl keine Sonnenfinsternis mehr erleben werden, konnten den Blick nicht vom Himmel nehmen.*

... und drehte dazu ein Video:



<https://www.20min.ch/schweiz/news/story/Wie-cool-ist-die-Sonnenfinsternis--2252307>

## Venustransit vom 6. Juni 2012

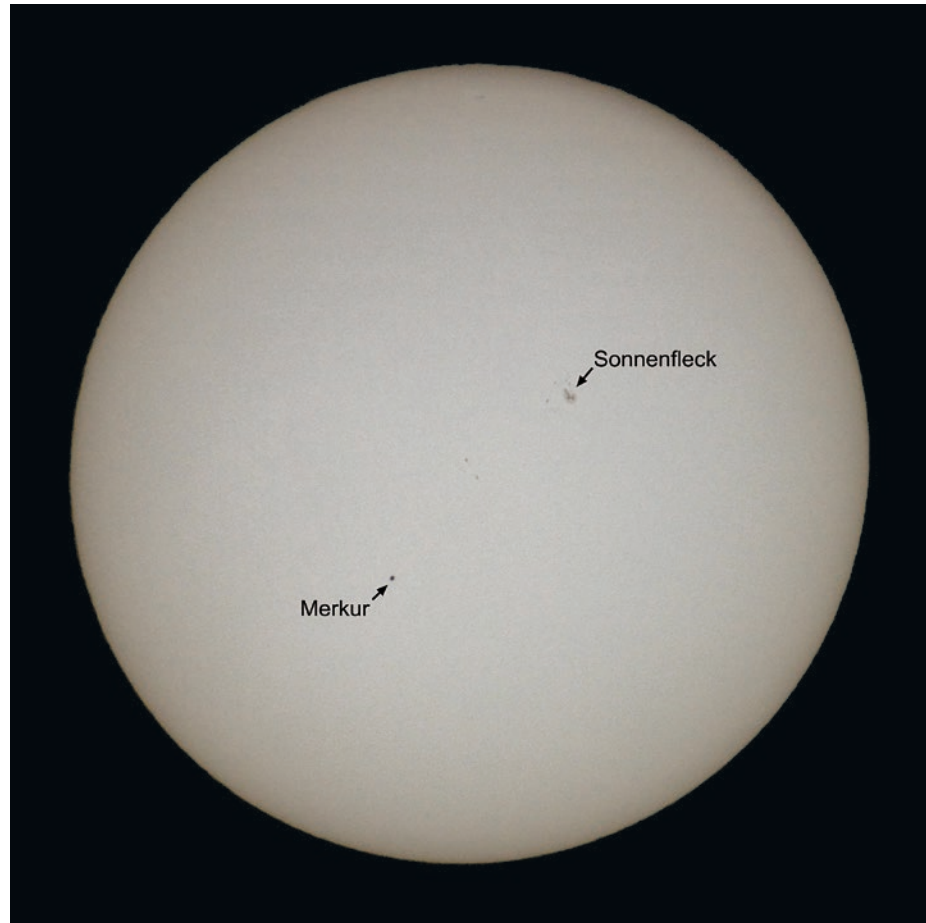
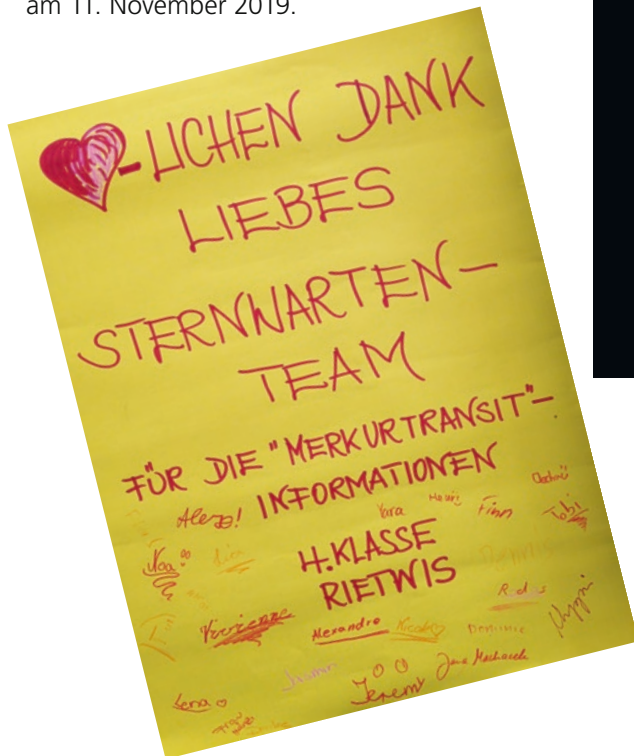
Auch dieses seltene Ereignis (der nächste Venustransit findet erst in 105 Jahren wieder statt) stiess auf grosses Interesse und lockte 40 bis 50 Besucher in die Sternwarte auf der Allmend. Auch die speziell eingerichtete Hotline wurde rege benutzt. Fröhlich war der Himmel zwar noch klar, kurz vor 7 Uhr, als der Austritt aus der Sonne hätte beobachtet werden können, jedoch zeitweise von Wolken bedeckt. Dies ist jedoch eine der bekannten Schwierigkeiten bei astronomischen Beobachtungen: das Wetter spielt nicht immer mit! Dafür wurden unsere Gäste von der Gemeinde mit Kaffee und Gipfeli versorgt.



## Merkurtransit vom 9. Mai 2016

Dieser Anlass fand am Nachmittag und Abend von 14 bis 21 Uhr statt und wurde von 136 Gästen besucht, darunter auch von sechs Schulklassen. Gezeigt wurde das Ereignis im Sonnenlabor sowie in einem externen Teleskop mit Sonnenfilter. Zudem wurde der Vorgang anhand einer Präsentation erläutert. Leider spielte auch hier das Wetter nicht ganz mit und der Himmel wurde erst am Nachmittag nach den Schulbesuchen klar. Trotzdem bedankten sich die Schüler auf nette Art und Weise beim Sternwarten-Team.

Der nächste Merkurtransit findet übrigens im Jahr unseres 40-jährigen Sternwartenjubiläums am 11. November 2019.



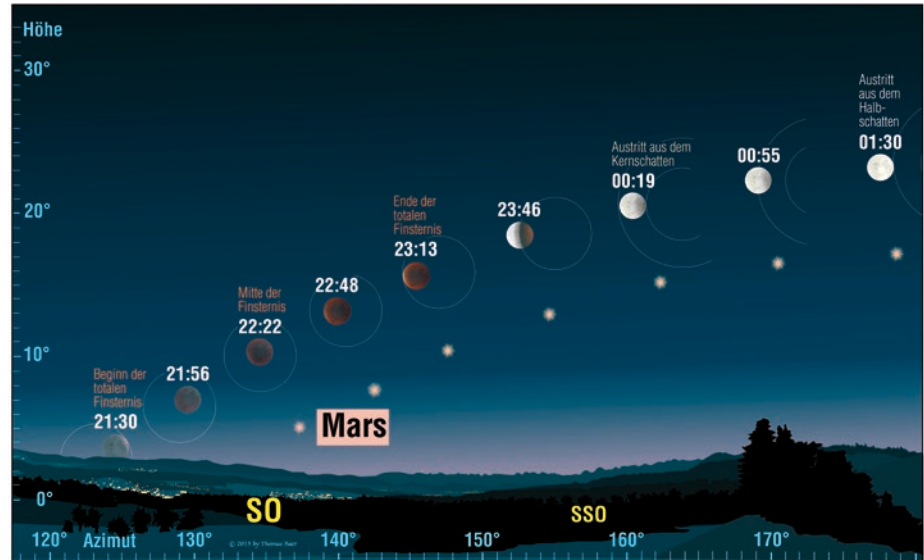
Sonne mit vorbeiziehendem Merkur und Sonnenfleck

## Mondfinsternis vom 27. August 2018

Die **Totale-Mondfinsternis vom 27. Juli** (die längste des Jahrhunderts!), hatte bei Mondaufgang zwar schon begonnen, dafür konnte sie aber bis zum Ende beobachtet werden. Der Mond erschien dabei durch das Dämmerlicht der Erde beleuchtet in brauner Farbe. Der zeitliche Ablauf ist auf der folgenden Abbildung dargestellt. Zudem wurde der Mond vom **maximal hellen Mars** (Opposition und am 31. Juli in Erdnähe) begleitet.

## Totale Mondfinsternis am 27./28. Juli 2018

Gezeichnet für Zürich  
Unter dem finsternen Mond steht Mars



Mit freundlicher Genehmigung des Kosmos Verlags entnommen aus:

«Der Sternenhimmel 2018 / Thomas Baer»

Da das Wetter diesmal mitmachte, konnte in unserer **Sternwarte Uitikon** dieses Ereignis von 21 bis 01 Uhr durch unsere beiden Teleskope sowie ein paar mobile Teleskope und von Besuchern mitgebrachte Feldstecher beobachtet werden. Ausserdem waren Beobachtung im Freien mit Begleitung durch unsere Demonstratoren möglich. Diese Möglichkeiten wurden von mehr als 200 Besuchern genutzt. Die nächste totale Mondfinsternis fand übrigens ebenfalls in unserem Jubiläumsjahr am 21. Januar 2019 statt.

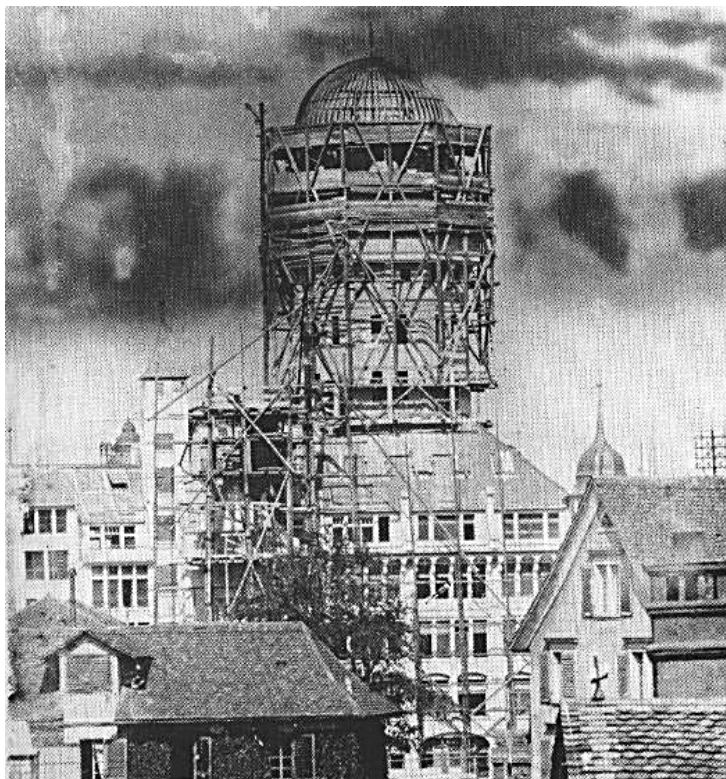


# Urania-Sternwarte Zürich – Sternwarte Uitikon

Erwin Peter

30

Die Urania-Sternwarte Zürich und die Sternwarte Uitikon pflegen seit 40 Jahren eine äusserst positive Zusammenarbeit. Auch heute wirken Demonstratoren der Urania in Uitikon bei den Führungen und in der Technik aktiv mit. In diesem Artikel geht es einerseits um einen kurzen geschichtlichen Abriss der Urania-Sternwarte Zürich, als auch um einen Höhepunkt der gegenseitigen Zusammenarbeit.



Sternwarte im Bau

## Kurze Geschichte der Urania-Sternwarte Zürich

Bei der Wende vom 18. zum 19. Jahrhundert machte die Forschung auf fast allen Wissensgebieten grosse Fortschritte und einen regelrechten «Erkenntnisboom». Speziell betraf dies auch astronomische Themen. Plötzlich war der Standort unseres Sonnensystems, die darin enthaltenen Himmelskörper und ganz allgemein die Weltordnung am Himmel, Gegenstand des Interesses. Dies nicht nur bei Gelehrten, sondern auch beim «gewöhnlichen» Bürger. Der Wunsch, eine breite astronomische Bildung zu fördern, führte letztlich zur Errichtung von Volkssternwarten in einigen Städten Europas. Oft wurden diese nach der griechischen Muse der Sternkunde «Urania» benannt.



Blechtafel Repro 1907





*Urania-Sternwarte: Anblick von Oetenbachgasse,  
im Vordergrund: ehemalige Kantonale Strafanstalt/Oetenbachkloster*

*Ursprünglich gab die Urania auch ein öffentliches genaues Zeitzeichen.  
Eine Uhr löste um fünf Minuten vor 12 Uhr mittags einen Kontakt zum  
Hochziehen des Zeitballes am 4,5 Meter hohen Mast auf der Kuppel aus.  
Genau um 12:00:00 Uhr fiel die Kupferhohlkugel vier Meter tief  
(Bild Zentralarchiv ETH)*

Im Januar 1905 wurde die Genossenschaft Urania gegründet. Mitglieder waren Vertreter aus Finanz und Wissenschaft und auch die Baufirma Fietz & Leuthold gehörte dazu. Diese reichte 1905 ein Baugesuch als Miteigentümerin für ein Geschäftshaus mit Turm für die Einrichtung einer Sternwarte ein. Architekt war Gustav Gull (1858–1942), Schöpfer diverser öffentlicher Bauten wie zum Beispiel dem Landesmuseum. 1907 wurde die Urania-Sternwarte Zürich feierlich eröffnet. Das Gebäude stellte eine Attraktion für Zürich dar, konnte man doch mit dem Lift hinauffahren, die Aussicht geniessen und im darunterliegenden Restaurant einkehren. 1915 wurde das Turmrestaurant mangels Kundenschaft (1. Weltkrieg) geschlossen. Die Genossenschaft Urania verkaufte 1924 die Liegenschaft samt Sternwarte an Löwenbräu. Bis 1936 waren die Unterhalts- und Betriebskosten so stark gestiegen, dass die Besitzerin diese Verluste nicht mehr tragen wollte. Kurz vor der

Schliessung der Sternwarte wurde die Gesellschaft der Freunde der Urania Sternwarte gegründet. Dieser Verein wollte das jährliche Defizit der Sternwarte decken. Unter dieser Bedingung übernahm 1936 die Volkshochschule Zürich (VHSZH) den Betrieb der Sternwarte. Deren Leitung war es zu verdanken, dass die Urania-Sternwarte ohne grosse Unterbrüche bei schönem Wetter für das Publikum geöffnet blieb. Ein Unterbruch kam zum Beispiel zustande wegen des Einbaus eines neuen «Expressliftes» im Jahr 1951, der einen einjährigen Betriebsunterbruch(!) zur Folge hatte. Im Sommer 1982 feierte die Urania ihr 75-jähriges Bestehen mit einer grossen Ausstellung. Die nächste Herausforderung stellte sich bald. Der Mietvertrag der Sternwarte wurde auf Ende März 1989 gekündigt, weil ein zweijähriger Gesamtumbau des Gebäudes samt Turm anstand. Bei diesem Umbau musste die Sternwarte das elfte Stockwerk abgeben, in



*11. Etage Vortragsraum bis 1988*



*Heute Jules Verne Bar*

dem bis anhin Vorträge und kleine Ausstellungen stattfanden. Seit 1991 befindet sich auf diesem Stockwerk die Jules Verne Bar.

Die Sternwarte wurde für zwei Jahre geschlossen! Vor dem geplanten Umbau wurden 1989 das Gebäude und das Fernrohr unter Denkmalschutz gestellt. Das Fernrohr wurde während diesen Arbeiten durch einen Bretterschlag geschützt, die Optik ausgebaut und zur Kontrolle nach Jena überbracht. 1991 wurde die Sternwarte wieder eröffnet und deren Beobachtungsbetrieb erneut aufgenommen.

2007 rückte das hundertjährige Bestehen des Observatoriums näher. Dies war Anlass für eine grosse Revision der Sternwarte (Instrument und Räumlichkeiten). Der Abschluss dieser Arbeiten

wurde mit einem grossen Festanlass gefeiert. Die Erbauerin des Teleskops Carl Zeiss Jena führt leider keine Revisionen mehr an bestehenden Instrumenten durch. Beauftragt wurde deshalb die Firma 4H Jena, welche diesen Bereich von Zeiss übernommen hatte. Im März 2006 wurden der zwölf Tonnen schwere Refraktor und dessen Montierung mittels einem grossen Pneu-Kran aus der Kuppel gehievt.

Nach Totalrevision, Einbau neuer Elektronik und frischer originaler Farbgebung wie anno 1907 wurde das Teleskop termingerecht wieder nach Zürich gebracht und eingebaut. Mit einem Eröffnungsakt am 4. und 5. Mai 2007 und einem Festvortrag durch Claude Nicollier, wurde die Sternwarte wieder in Betrieb genommen. Die Urania-Sternwarte wurde in eine Gemeinnützige Aktiengesellschaft umgewandelt. Deren Zweck ist die Führung und der Betrieb der Sternwarte zu gewährleisten. Hauptaktionär mit 80 Prozent ist die Volkshochschule des Kantons Zürich (VHSZH), mit 20 Prozent der Aktien ist die Astronomische Gesellschaft Urania Zürich (AGUZ) beteiligt. Dieser Verein ist aus der Verschmelzung der Astronomischen Vereinigung Zürich und der Gesellschaft der Freunde der Urania-Sternwarte entstanden. Letztgenannte Gesellschaft hatte über 70 Jahre das Defizit der Urania-Sternwarte mitgetragen, nun ist es die AGUZ.

Die Sternwarte ist drei Mal pro Woche (Donnerstag bis Samstag) für öffentliche Führungen geöffnet. Viele Privatpersonen, Firmen, Vereine und Schulklassen buchen Führungen. Etwa monatlich finden Anlässe zu Spezialthemen statt. Jährlich besuchen ca. 10'000 Personen die Urania in Zürich.



*Der Montierungsblock, etwa sieben Tonnen schwer, wird aus der Kuppel gehievt.*



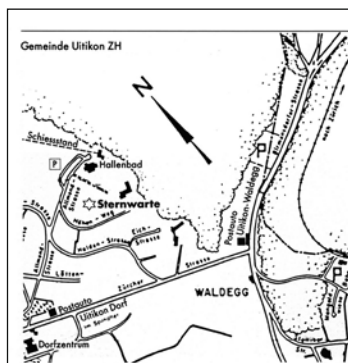
*Das Teleskop-Rohr mit Okularauszug findet seinen Weg aus der Kuppel. Da die Uraniastrasse teilweise gesperrt werden musste, fand die Aktion in der Nacht statt.*

## Die Urania-Sternwarte Zürich zu Gast bei der Sternwarte Uitikon

Bereits Ende 1987 war klar, dass der Urania-Turm umgebaut wird und dass dessen Betrieb für zwei Jahre eingestellt werden muss. Die Volkshochschule des Kantons Zürich suchte demzufolge einen Weg, dem Publikum weiterhin den Sternenhimmel zu zeigen und natürlich auch die Demonstratoren in «Übung» zu halten. Da seit der Gründung der Sternwarte Uitikon immer ein reger Kontakt mit den Urania-Leuten bestand und ein Teil der Urania-Demonstratoren auch für die Sternwarte Uitikon Führungen leiteten, ersuchte der damalige Leiter der Volkshochschule die Stiftung

Sternwarte Uitikon um ein zweijähriges Gastrecht in Uitikon. Dieses Anliegen wurde im Gemeinderat behandelt und grundsätzlich als positiv beurteilt.

Dieses kluge und grosszügige Vorgehen des Gemeinderates und des Stiftungsrates in Uitikon in Sachen Gastrecht Urania hatte Vorteile für beide Seiten. Die Demonstrationsabende im Namen der Volkshochschule Zürich waren jeweils am Freitag. Diese Tätigkeit brachte einen Besucherkreis aus weiteren Regionen und vor allem wertvolle Impulse für die Führungen. Die ausserordentlich guten Beziehungen zwischen den beiden Sternwarten haben sich bis heute erhalten.



Die Sternwarte ist am **Mittwoch** und **Freitag** bei klarem Himmel geöffnet.

Während der Sommerzeit 21.00 - 23.00 Uhr  
übrige Zeit 20.00 - 22.00 Uhr

Die Sternwarte befindet sich unmittelbar neben dem Hallenbad (siehe Plan)

Sie erreichen die Sternwarte Uitikon mit  
**Postauto:** 3 Linien ab Zürich-Wiedikon oder Triemli (siehe Beilage)

Fussweg Postautohaltestelle zur Sternwarte 10 Minuten (siehe auch Wegweiser)

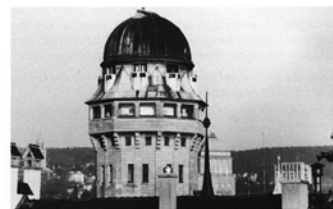
**Privatauto:** Parkplätze beim Hallenbad sind genügend vorhanden.

Für Schulen und Gesellschaften können während unserer Gastzeit in Uitikon leider keine Führungen durchgeführt werden.

Korrespondenzadresse: Sekretariat der Volkshochschule, Limmatquai 62, 8001 Zürich, Telefon 01/47 28 32

Der automatische Telefonauskunftsdienst sagt Ihnen monatlich, was am gestirnten Himmel zu beobachten sich lohnt.  
Telefon ☎ 01/211 65 23

Die  
**URANIA STERNWARTE  
ZÜRICH**  
wird umgebaut



und ist zu Gast  
bei der  
**STERNWARTE  
UITIKON (WALDEGG)**  
(Stiftung Sternwarte Uitikon)

Links:  
Umbauphase  
1989 bis 1991

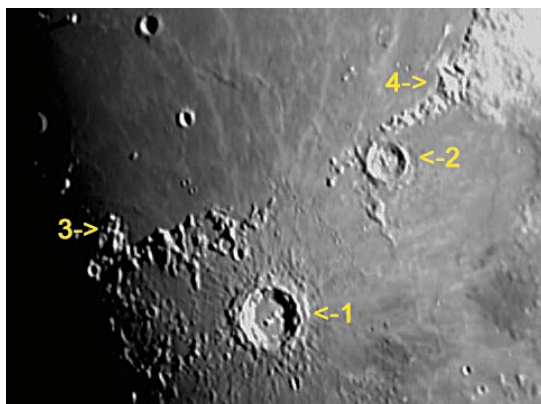
Rechts:  
Sternwarte  
Prospekt aus  
den Jahren  
1989 bis 1991

# Ein Abend in der Sternwarte

René Bieri

34

Es war wieder einmal ein Mittwoch, an dem ich laut Einsatzplan als Demonstrator für die Führung in der Sternwarte Uitikon geplant war. Schon am Morgen regnete es aus allen Wolken und die Wetterprognose war nicht rosig. Ich wusste aber auch, dass laut Wetterbericht am anderen Morgen ein Hoch von Westen kommen sollte. Da es weiterhin den ganzen Tag bewölkt war und immer wieder regnete, stellte ich mich also auf einen gemütlichen Abend zu Hause ein. So gegen 19 Uhr schaute ich mal aus dem Fenster Richtung Westen und sah ein abgerissenes Wolkenband und dahinter das Abendrot. Da sprang mir ein Gedanke durch den Kopf der da lautete: «Nichts ist mit dem gemütlichen Abend zu Hause!» Und so kam es dann auch, das Hoch drückte viel früher als erwartet herein. Nach meinem Eintreffen beim Hallenbad Parkplatz ging ich den Fussweg zur Sternwarte hoch. Als ich etwa 20 Meter vor der Sternwarte war, traf mich ein Schreck. Ich sah in der Dämmerung die Umrisse eines Tiers, so etwas Ähnliches wie ein Hund, welcher scheinbar alleine unterwegs war. Als ich dann allen Mut fasste und vorsichtig auf das



Objekt zuing, schauten wir uns im Abstand von etwa sieben Meter direkt in die Augen. Es war Meister Reineke der mich da musterte. Ein wirklich sehr grosser ausgewachsener Fuchs. Nachdem er mich visuell genauestens gemustert hatte, verschwand er gemächlich in der Thuja-Hecke.

Als ich dann diesen Schrecken überwunden hatte, ging ich

die Treppe hinunter und öffnete die Türe zur Sternwarte. Nach Aktivierung des Hauptschalters nehme ich dann jeweils das Instrumentarium mit einer Checkliste in Betrieb. Danach bereite ich die Führung im Gästebuch vor. Da es noch Dämmerung war, stellte ich den hellen Mond ein und wartete auf Besucher. Ich konnte mit einem Blick durch den Reflektor (Spiegelteleskop) sehr schön den Copernicus-Krater sehen. Der Krater ist als Nummer 1 in der Bildmitte gut erkennbar und hat einen Durchmesser von 93 Kilometer, die Tiefe beträgt etwa 3'800 Meter. Die Bergkette nördlich von Copernicus mit der Nummer 3 markiert, sind die Karpaten. Rechts daneben mit der Nummer 2 befindet sich der Krater Eratosthenes und nördlich davon mit der Nummer 4 die Ausläufer der Apenninen, deren höchste Berge bis 5000m hoch sind. Wie Sie wahrscheinlich bemerkt haben, sind einige Gebirge auf dem Mond nach irdischen Gebirgen benannt.

Es war schon gegen 21 Uhr als mein Handy klingelte. Ein Vater erkundigte sich, ob die Sternwarte auch wirklich geöffnet sei. Er wollte noch schnell mit seinen Kindern vorbeischaun. Zehn Minuten später standen alle in der Sternwarte und schauten sich den Copernicus Krater an. Die jungen Besucher drückten ihre Augen ans Okular und staunten, was der Mond alles aus der Nähe betrachtet, auf seiner Oberfläche zu bieten hat. Auch wurde eifrig versucht, mittels Handy ein Bild der Mondoberfläche zu schiessen. Voller Stolz zeigte mir der junge Besucher sein Mondbild. Bevor die Kinder ins Bett mussten, stellte ich noch schnell den Krater Plato ein und erläuterte auch diese Gegend auf dem

Mond. Im Refraktor (Linsenteleskop) wählte ich die Vergrößerung so, dass man den ganzen Mond betrachten konnte. Danach verewigten sich alle im Gästebuch und verabschiedeten sich. Besonders die Kinder hinterlassen hier immer wieder schöne Zeichnungen, welche unsere Herzen erfreuen.

Der grosse flache Krater mit der Nummer 5 ist der bereits schon erwähnte Krater Plato. Der Krater liegt nördlich des Mare Imbrium im Alpen Gebirge. Dieses Gebirge ist mit der Nummer 7 markiert. Der Krater hat einen Durchmesser von 101 Kilometer und seine Tiefe beträgt ca. 1'000 Meter. Sein Wall (die Berge um den Krater) erheben sich an der höchsten Stelle bis ca. 2'400 Meter. Sein Alter wird auf etwa 2.3 bis 2.8 Milliarden Jahre geschätzt. Speziell ist auch, dass der Krater mit Basalt ausgegossen ist, welches einst flüssig war. Dies lässt einen Rückschluss auf frühere vulkanische Aktivitäten zu. Auch hier kommt wieder der Name eines irdischen Gebirges vor. Es sind die Alpen (Montes Alpes). In den Alpen auf dem Mond gibt es übrigens auch einen Mont Blanc welcher ca. 3'600m hoch ist. Er liegt etwa in der Mitte am südlichen Rand der Alpen. Mitten in den Alpen gibt es auch noch ein Tal. Das sogenannte Alpenttal welches die Nummer 6 trägt und im Bild sehr gut erkennbar ist. Dieses Tal erstreckt sich in seiner Länge über 170 Kilometer und hat eine Breite von 10 Kilometer.

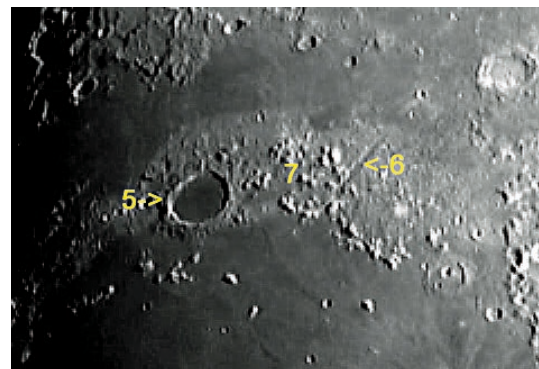
Es kam noch ein älterer Herr auf Besuch. Gemeinsam schauten wir uns noch einen Doppeltstern an, welcher ca. 126 Lichtjahre von der Erde entfernt ist. Sein Name ist Gamma Leonis. Gamma bedeutet nach dem griechischen Al-

phabet, dass dies der dritthellste Stern im Löwen ist. Er trägt auch den arabischen Namen Algjeba, was auf Deutsch übersetzt: «Mähne des Löwen» bedeutet.

Zwischendurch schaute ich mal aus der Sternwarte hinaus und stellte zu meinem Erstaunen fest, dass von Westen wieder Wolken aufzogen. Scheinbar war der nicht bewölkte Himmel nur eine Lücke im Tief, so ähnlich wie das Auge in einem Orkan. Kurz darauf war der Himmel dann auch bedeckt und die Sicht zu den Sternen war leider nicht mehr möglich. Der ältere Herr und ich plauderten noch ein wenig über weitere Hobbys.

Auf dem Weg im Dunkeln zum Parkplatz, sah ich plötzlich zwei helle Augen, welche im Schein meiner LED-Taschenlampe leuchteten. Das mulmige Gefühl in meiner Bauchgegend machte sich wieder breit. Eine Frauenstimme schrie: «Bitte nicht blenden!» Ich machte also meine Lampe sofort aus. Kurz darauf kam der Hund schon auf mich zu und die Frau in eiligem Tempo hinterher. Wir diskutierten kurz darüber, dass ich heute Abend diesen grossen Fuchs sah und sie sagte mir, dass ihr Hund den Fuchs roch und deshalb sehr nervös reagierte. Danach verabschiedeten wir uns. Bevor ich ins Auto stieg, schaute ich noch einmal nach oben zum Himmel und machte mir Gedanken darüber was da draussen noch alles sein mag.

Es gibt am Nachthimmel wirklich noch vieles zu sehen und zu bestaunen!



# Die Nacht braucht ihre Dunkelheit

Andreas Weil

36

Dieses Thema hat nicht nur aus astronomischer Sicht Bedeutung sondern ist auch in weiteren Belangen ernst zu nehmen. Was nützt uns die beste Einrichtung unserer Sternwarte, wenn der Himmel der «Gemeinde mit Weitsicht» ständig mit mehr Licht überstrahlt wird. Um die Sternwarte vor störendem Direktlicht aus den südlichen Gebieten etwas abzuschirmen, wurde durch die Gemeinde eine Thuja-Hecke neben der Sternwarte gepflanzt. Auch die Strassenbeleuchtung unmittelbar in unserer Umgebung wurde angepasst. Aber gegen eine Aufhellung des Nachthimmels sind diese Massnahmen natürlich wirkungslos. Frage: Wann haben Sie das letzte Mal die Milchstrasse über Uitikon gesehen?

Störendes Licht durch ungeeignete Leuchten in der Umgebung von Schlafräumen angebracht, beeinträchtigt die Qualität unseres wohlverdienten Schlafes. Der Hormonhaushalt wie das Ausscheiden von Melatonin wird durch zu viel Licht in unserer Schlafumgebung gestört.

Zugvögel navigieren mit Hilfe leuchtender Himmelskörper. Wird im Aussenbereich von Gebäuden zu viel Licht angebracht, verlieren diese Tiere ihre Orientierung, kreisen herum oder müssen zur Landung ansetzen. Dies benötigt zusätzliche Energie, welche für deren Langstreckenflug fehlt.

Insekten und Falter dienen als Pflanzenbestäuber und stehen oben auf der Speisekarte der Vögel. Helle Lichtquellen ziehen diese Tiere an, lassen bei blendenden Lichtquellen ihr Leben und sind für den genannten Zweck nicht mehr dienlich.

Pflanzen und Bäume. Es sieht zwar hübsch aus, wenn diese durch Leuchten in der Dunkelheit angestrahlt werden. Licht kann auch Pflanzen stressen und messbare Schäden verursachen. Die darin lebenden Tiere haben ebenfalls ein Anrecht auf Nachtruhe wie wir.

Die obigen Beispiele zeigen dass dieses Thema, nennen wir es Lichtverschmutzung, die breite Öffentlichkeit anspricht. In unseren Breitengraden wollen wir nicht auf Licht verzichten. Die technische Entwicklung von Leuchtquellen hat in den letzten Jahren Fortschritte gemacht, wie zum Beispiel leistungsfähigere Leuchtdioden (LED). Dank höherer Lichtausbeute bei geringerem Energieverbrauch ist es verlockend mehr Licht zu installieren und sogar dort wo bis anhin kein Licht war. So wird jährlich mehr Licht (zwei Prozent Zunahme pro Jahr) ins Dunkle gebracht.

Europa  
in der Nacht  
(Bild NASA)



Für eine gute Aussenbeleuchtung gilt:

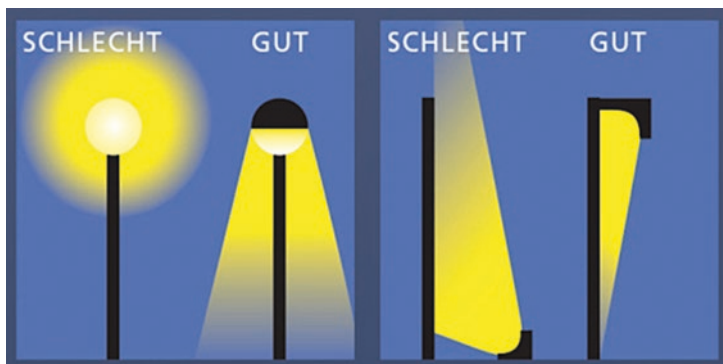
- a) Warm-weisses Licht (unter 3'000 Kelvin) ist für Mensch und Tier erträglicher. Weisse Leuchtmittel sind wegen zu hohem Blauanteil zu vermeiden.
- b) Kugellampen, welche das Licht in allen Richtungen abstrahlen sind eine Bausünde der letzten Jahrzehnte und sollten ersetzt oder nach oben abgeschirmt werden.
- c) Das Licht soll mittels Strahler von oben nach unten gerichtet werden und nicht blendend sein. Dies gilt auch für Fassadenbeleuchtungen und Flutlichtanlagen.
- d) Es ist ein Trugschluss dass helle Beleuchtungen einen Beitrag zur Sicherheit bieten, diese erzeugt höchstens eine Blendwirkung. Vorzuziehen ist eine in der Stärke ausgewogene, auf die Umgebung abgestimmte Beleuchtung.
- e) Für Architekten gilt Norm SIA 491 (Vermeidung unnötiger Lichtemissionen im Aussenraum)
- f) Weniger (Licht) ist mehr!

Über dieses Thema liesse sich Vieles sagen und detaillierte Empfehlungen schreiben. Langsam tut sich auch etwas in den Bestimmungen betreffend Aussenbeleuchtungen. Das Thema wird heute auch von offizieller Seite ernst genommen.

Dark-Sky-Switzerland ([www.darksky.ch](http://www.darksky.ch)) nebst vielen anderen Organisationen setzt sich fundiert mit diesem Thema auseinander.



*Zuviel seitlich  
abgestrahltes  
Licht vom  
Sportplatz  
Sürenloh Uitikon*



*Licht soll nur nach  
unten gerichtet sein*

# Astronomie bei den Griechen

Dr. phil. Gerlinde Bretzigheimer

38

Auf zwei Aspekte der griechischen Astronomie soll die Skizze ein Schlaglicht werfen: auf die Wissenschaftsdisziplin und auf die astrale Mythologie und Dichtung.

## Eudoxos und seine Nachfolger

Die Etablierung der Astronomie als Fachwissenschaft verbindet sich bei den Griechen mit dem Namen des Eudoxos von Knidos (viertes Jahrhundert vor Christus), dessen Lehre wir allerdings nur aus Referaten anderer antiker Quellen kennen. Er versuchte einen Lösungsansatz für das grösste Problem zu finden, das sich beim damals herrschenden geozentrischen Weltbild aus der Beobachtung der Himmelserscheinungen ergab. Gemeint ist der Widerspruch zwischen Empirie und Theorie. Denn für die als göttlich verstandenen Himmelskörper postulierte man diejenigen Bewegungen, die als die vollkommensten galten, nämlich gleichmässige Kreisbahnen. Was man jedoch an den Planeten, den «Herumschweifenden», wahrnahm, waren periodische Stillstände, Rückläufe, Schleifenbildungen. Zum Forschungsziel wurde deshalb die sogenannte «Rettung der Phänomene», das heisst die Rückführung der dem irdischen Beobachter irregulär erscheinenden Planetenbahnen auf die «wahren» gleichförmigen Kreisbewegungen. Eudoxos hat als hervorragender Mathematiker den ersten, richtungsweisenden Beitrag dazu geleistet, indem er für jeden Planeten ein geometrisches Modell entwickelte. Er nimmt an, dass sich die sieben Himmelskörper um die im Mittelpunkt des Kosmos ruhende kugelförmige Erde drehen, und zwar auf insge-

samt 26 homozentrischen, miteinander verbundenen Sphären, das heisst imaginären Kugelschalen, die um verschiedene Achsen rotieren. Da das Verfahren für einige Planeten unzulänglich war, arbeitete man zunächst an einer Verfeinerung. Eudoxos' Schüler Kallippos von Kyzikos fügte zusätzliche sieben Sphären hinzu, Aristoteles, der reale Kristallkugeln annahm, weitere 22, wobei er die Einzelmodelle zu einem Gesamtmodell vereinigte. Dennoch liessen sich mit dieser Methode nicht alle Schwierigkeiten beheben.

## Ein neuer Ansatz

Deshalb gingen neue Ideen in den folgenden Jahrhunderten in eine andere Richtung. Für die Problemfälle konstruierte man Hilfskreise und Kreisbahnen, die bei allen Unterschieden eines gemeinsam haben: Ihr Mittelpunkt ist nicht mehr mit dem der Erde identisch. Gemeint sind die Epizykel- und Exzentertheorie, im dritten und zweiten Jahrhundert vor Christus von Apollonios von Perge und Hipparchos von Nikaia entwickelt, und ihre Ergänzung durch das Äquantenmodell, das Klaudios Ptolemaios im zweiten Jahrhundert nach Christus einführte. Diese Modifizierungen rücken vom strikten Prinzip homozentrischer Drehbewegungen ab, belassen aber die Erde im Zentrum des Kosmos. Damit verhalfen sie dem geozentrischen Weltbild zu seiner Vollendung, und in dieser ausgereiften Form vertrat und tradierte es Ptolemaios. Was er entschieden und mit evidenzbasierten Argumenten ablehnte, war das Gegenmodell. Das heliozentrische Weltbild nämlich war zu seiner Zeit nicht etwa unbekannt. Bereits im drit-



ten Jahrhundert vor Christus verfocht es der bedeutende Astronom Aristarchos von Samos, allerdings ohne nachhaltigen Erfolg. Nach seiner Hypothese kreist die Erde sowohl um die Sonne als auch um ihre eigene Achse, zwei Theoreme, die bereits ihre Vorläufer hatten. Durchgesetzt hat sich bekanntlich das ptolemäische Weltbild, das im Abendland bis zu Kopernikus seine Gültigkeit behalten sollte.

Bemerkenswert an den antiken astronomischen Forschungen bleibt, dass man nicht aus blindem Dogmatismus die Augen vor einer genauen Betrachtung der Himmelsvorgänge verschloss, sondern versuchte, in höchst komplexen Modellen Theorien zu entwickeln, die den empirischen Wahrnehmungen gerecht werden.

## Praktischer Nutzen der Astronomie

Wie in anderen frühen Kulturen diente auch bei den Griechen die Beobachtung der Sterne durchaus praktischen Zwecken: der Einrichtung von Lunisolarkalendern sowie der Orientierung bei der Nautik und beim Landbau. Entsprechende Anweisungen finden sich schon in der ältesten Dichtung (um 700 vor Christus). Homers Odysseus befolgt bei der Weiterfahrt Kalypsos Rat und steuert sein Schiff so, dass er die Plejaden, den Bootes und die Bärin zu seiner Linken hat (Odyssee, 5, 269–277). Hesiod hält in einer Art Bauernkalender, dem zweiten Teil seines Lehrgedichts «Werke und Tage», fest, bei welchen Auf- und Untergängen der Gestirne die Aussaat, Ernte, Weinlese und so weiter zu erfol-

gen haben, zum Beispiel: «Wenn die Plejaden, die Töchter des Atlas, heraufsteigen, beginne mit der Ernte, mit dem Pflügen aber, wenn sie sinken» (v. 382f.).

## Astronomisches Lehrgedicht

Im Hellenismus wurde die Astronomie zum literarischen Thema. Ihr widmete Aratos von Soloi, der am makedonischen Königshof in Pella als Dichter und Philologe wirkte, seine «Phainomena» (ca. 276/274 vor Christus), ein Lehrgedicht in Hexametern, in dem er neben Wetterzeichen die Konstellationen, die Himmelskreise, gleichzeitige Auf- und Untergänge von Sternbildern beschreibt, allerdings nicht aufgrund von Himmelsbeobachtungen, sondern anhand einer Prosaschrift des Eudoxos und eines Himmelsglobus. Arat adressiert sein Werk an Bauern und Seeleute, die aus seiner Lehre Nutzen ziehen können, dichtet aber in Wirklichkeit für ein literarisch gebildetes Publikum, das seine stilistische Kunstfertigkeit und seinen impliziten «Dialog» mit Vorbildern, besonders Hesiod, zu genießen vermag. In einer stoisch geprägten Weltsicht versteht er die Sterne als hilfreiche Zeichen, durch die sich die göttliche Vorsehung mitteilt. Das Lehrgedicht fand ein begeistertes Echo; es gehörte zum Kanon griechischer und dann auch römischer Schullektüre, wurde immer wieder kommentiert und mehrfach ins Lateinische übersetzt, wodurch ihm ein Nachleben im Mittelalter gesichert war. Mythen flicht Arat allerdings nur selten ein, und wenn, dann begnügt er sich meist mit knappen Erwähnungen.

## Sternsagen

Das erste Kompendium von Sternsagen verdanken wir dem etwas jüngeren Eratosthenes von Kyrene (drittes Jahrhundert vor Christus), einem Universalgelehrten, Leiter der berühmten Bibliothek von Alexandria und unter anderem Begründer der wissenschaftlichen Geographie. Seine «Katasterismoi» («Verstirnungen», Versetzen unter die Gestirne) enthielten neben einem Sternkatalog für jede Konstellation eine Entstehungssage, für die er zusammentrug, was er in der Tradition vorfand. Auch wenn das Original nicht auf uns gekommen ist, kennen wir den Inhalt dank sekundärer Quellen. Derartige Geschichten entsprachen dem Zeitgeschmack. Denn die alexandrinischen Dichter (ab etwa 300 vor Christus) entwickelten eine besondere Vorliebe für aitiologische Sagen, die den Grund eines Phänomens erklären sollen. Eine Verstirnung führte man in der Regel auf Götter zurück. Sie verleihen Helden, aber auch gewöhnlichen Menschen, Tieren und sogar Gegenständen die Ehre, am Himmel zu prangen.

### Grosse Bärin: Verstirnung eines Tiers

Als Beispiel soll das schon von Homer genannte Zirkumpolargestirn der Grossen Bärin dienen, mit dem die Sternkataloge beginnen und das die Vielfalt der Entstehungsgeschichten illustriert. Arat behandelt die beiden Bärinnen gemeinsam, und sogar er hebt sie – vielleicht wegen ihrer Anfangsposition – mit einem Mythos hervor. Er referiert eine kretische Lokalsage (30–

35), nach der sie den neugeborenen Zeus umsorgten und ernährten, und zwar in der Diktäischen Höhle im Idagebirge auf Kreta, heute einer Touristenattraktion. Dorthin liess ihn insgeheim seine Mutter bringen, um ihn vor seinem Vater Kronos, der ihn verschlingen wollte, zu verstecken. Die Erzählweise spricht dafür, dass der Dichter den Tieren dieses Verdienst zuschreibt und nicht etwa, wie man auch liest, Nymphen, die laut einer anderen Variante die Ammenfunktion übernehmen. Einer Verwandlung bedarf es in diesem Fall also nicht; Zeus versetzt das Bild seiner Retterinnen aus Dankbarkeit zu ihrer ewigen Verherrlichung an den Himmel. Eine derartige Überlieferung kam Arats Konzeption eines wohlwollenden Gottes entgegen, die folgende dagegen musste ihr zuwiderlaufen und wurde wohl deshalb von ihm verworfen.

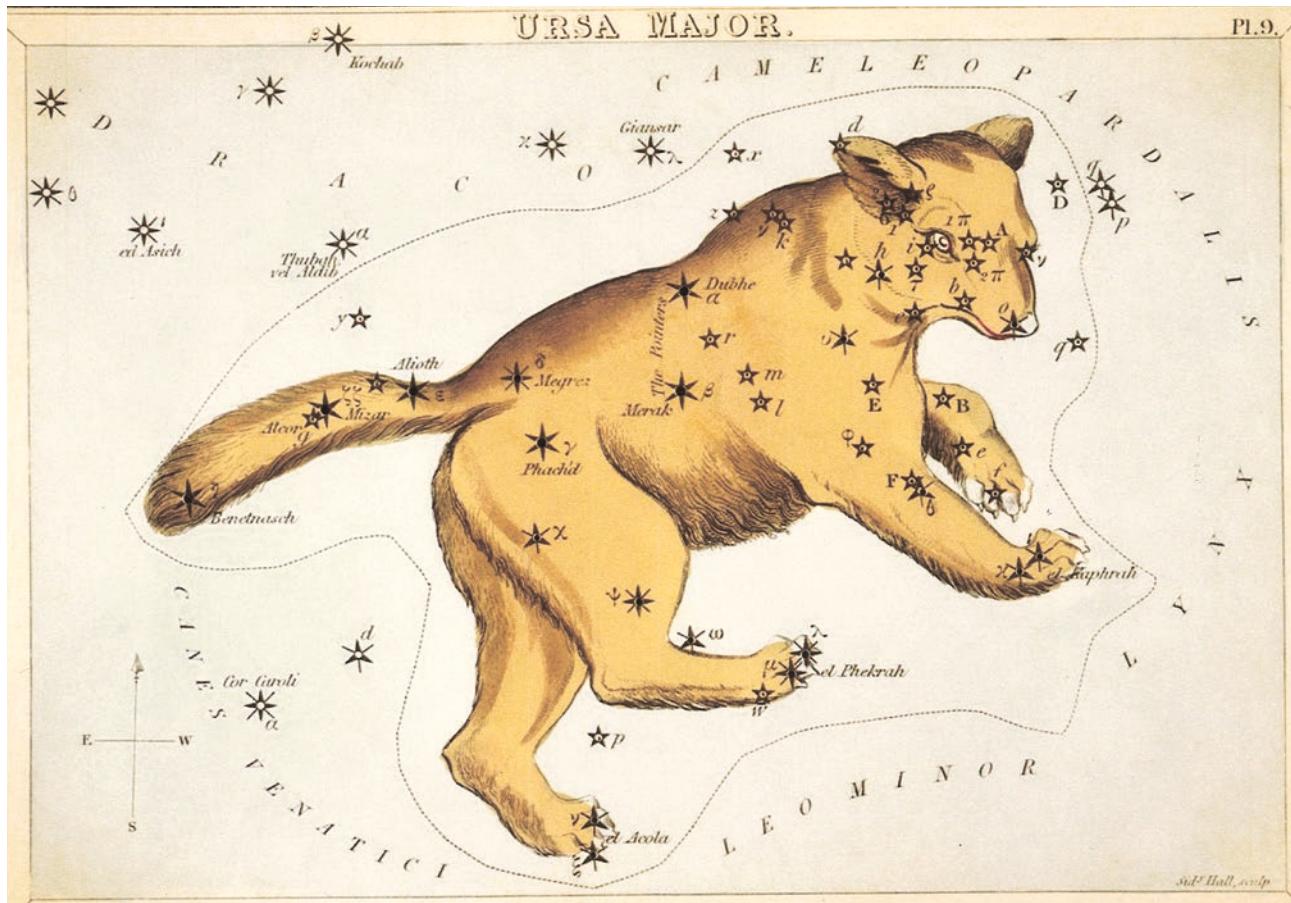
### Grosse Bärin: Verstirnung einer Geliebten des Zeus

Die Kallisto-Geschichte, eine der wirkungsmächtigsten Sternsagen, die einen skrupellosen Zeus bei einem seiner Liebesabenteuer zeigt, ist der Mythos, der für die Grosse Bärin kanonisch wurde, weil ihn Eratosthenes (Kap. 1) ihr zuordnet. Laut seiner Version vergewaltigt der höchste Gott Kallisto, ihrem Namen zufolge die «Wunderschöne» oder «Schönste», die Tochter Lykaons. Sie war eine Anhängerin der Jagdgöttin Artemis, die das Ideal der Jungfräulichkeit verkörpert. Nach geraumer Zeit entdeckt diese beim gemeinsamen Baden die Schwangerschaft ihrer Begleiterin und verwandelt sie

wutentbrannt in eine Bärin, die einen Sohn in Menschengestalt gebiert. Später wird diese von Hirten erjagt und zusammen mit ihrem Sohn zu Lykaon gebracht. Weil sie ahnungslos einen Tabubruch begeht, nämlich ins Allerheiligste des Zeustempels eindringt, droht ihr beziehungsweise ihr und ihrem Sohn der Tod. In dieser Notlage greift Zeus aufgrund seiner Vaterschaft

ein und erhebt sie beziehungsweise beide zu Sternbildern –, ein Akt der Rettung, Wiedergutmachung und Ehrung.

Entscheidend für die Variationen, welche die Sage im Laufe der Zeit erfuhr, war die Erweiterung der Konstellation um Zeus' Gemahlin Hera, und damit um das Thema Ehezwist. Die betroffene Ehefrau, der die Seitensprünge ihres Gat-



Sternbild  
Grosse Bärin  
oder Ursa Maior  
(aus Urania's  
Mirror, Sidney  
Hall 1824)

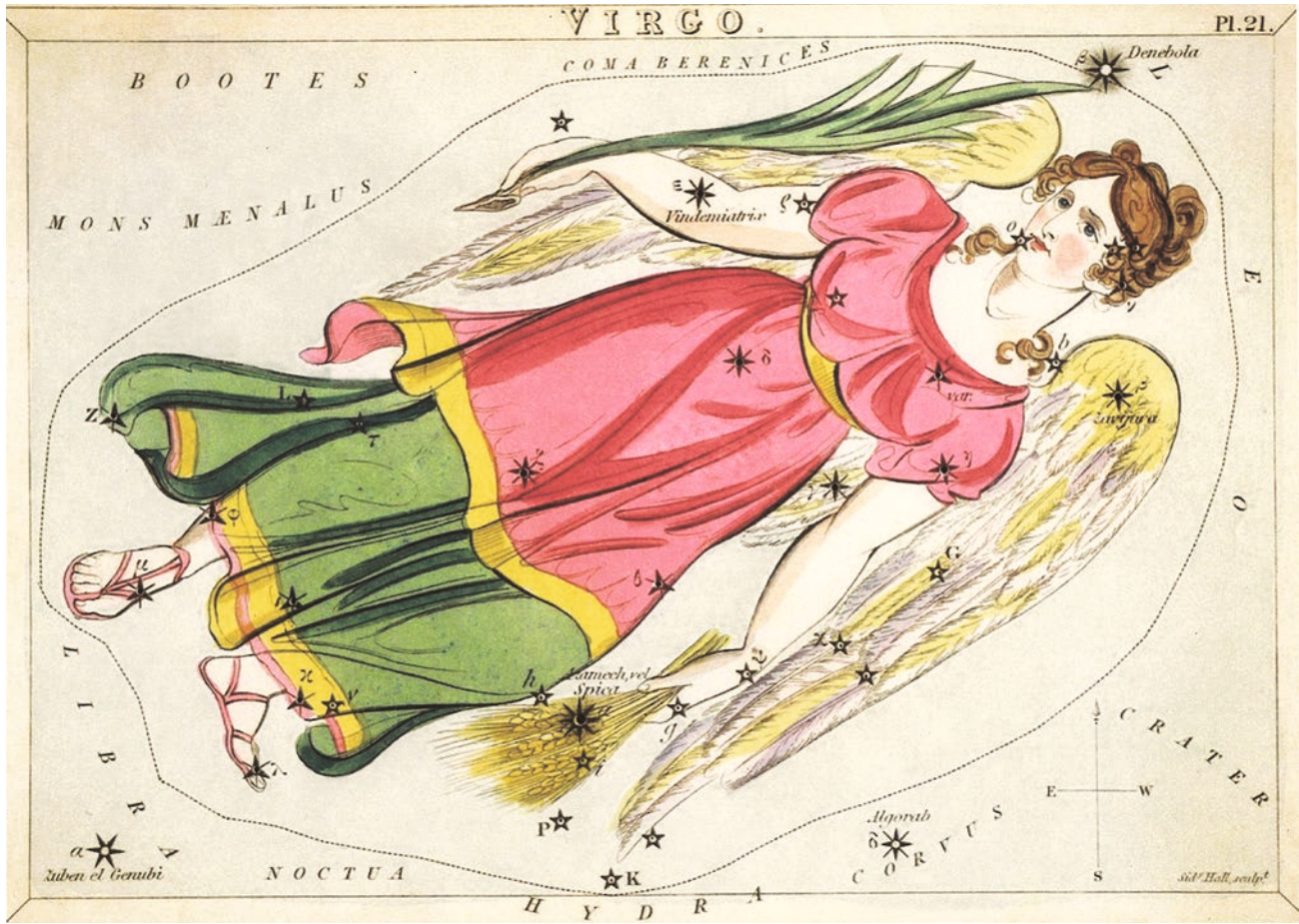
ten ein steter Dorn im Auge sind, pflegt ihren Zorn an ihren «Nebenbuhlerinnen» oder korrekter an den Opfern der Sexgier ihres Mannes auszulassen. In Kallistos Fall führt das zu verschiedenen Handlungsverläufen, zum Beispiel zu einem Machtkampf zwischen den Ehepartnern. Nach einer verbreiteten Version ist es der Schwerenöter selbst, der, bevor ihn seine Frau in flagranti ertappen kann, sein vergewaltigtes Opfer in eine Bärin verwandelt, um das corpus delicti zu beseitigen. Hera jedoch durchschaut das Täuschungsmanöver und als Gegenschlag überredet sie Artemis, das wilde Tier zu erschliessen. Zeus kontert mit Verstirnung der Toten und behält damit den letzten Trumpf.

Neben Artemis und Zeus kann es auch Hera sein, welche aus Zorn und Hass die Metamorphose veranlasst. Diese Variante greift etwa der augusteische Dichter Ovid auf und gestaltet sie in seinem «Festkalender» (2, 153–192) und in seinen «Metamorphosen» (2, 401–531) zu einer höchst berührenden und dramatischen Fassung aus. Bei ihm verwandelt die Hintergangene nicht nur die «Schönste» in eine hässliche Bäringestalt; sie gibt nicht einmal nach dem Katasterismos klein bei. In einem aitiologischen Nachspiel, das erklären soll, weshalb das Zirkumpolargestirn nicht untergeht, nach poetischer Vorstellung «nicht am Bad im Okeanos teilhat» (Homer, Odyssee, 5, 275), bittet sie wutentbrannt über die astrale Glorifizierung ihrer Rivalin die Meeresgötter um die Gunst: «Verjagt das Gestirn, das zur Belohnung von Hurerei in den Himmel aufgenommen wurde, damit die Nebenfrau nicht in das reine Meer eintaucht.»

## Jungfrau: Sternbild des Jubiläums

Werfen wir zum Abschluss einen Blick auf das Sternbild, unter dem das Jubiläum der Sternwarte Uitikon steht. Die Jungfrau, nach heutigem astrologischem Kalender das Tierkreiszeichen für den September, spielt in den antiken Sternsagen eine Ausnahmerolle. Denn bei ihr handelt es sich nicht um eine Irdische, die an den Himmel versetzt wird, sondern um Dike, die Göttin der Gerechtigkeit.

Ihr widmet Arat die längste seiner mythischen Episoden (96–136), die zur berühmtesten Passage seines Werks wurde. Er teilt die pessimistische Geschichtsauffassung, schildert eine Entwicklung der Menschheit vom Guten zum Schlechten in drei Weltaltern und lässt Dike auf die Dekadenz mit stufenweiser Distanzierung reagieren. Im goldenen Zeitalter, einem paradiesischen Zustand, in dem die Menschen in Gemeinschaft mit den Göttern und in Einklang mit sich und der Natur leben, wandelt sie unter ihnen und vermittelt ihnen Recht und Einigkeit. Im silbernen, in dem sich bereits ein Verfall abzeichnet, zieht sie sich in die Berge zurück und beschränkt ihre Kommunikation mit den Menschen auf «Strafpredigten» und Drohreden bei abendlichen Besuchen. Im ehernen Zeitalter, in dem sich die Harmonie völlig aufgelöst hat, in dem Verbrechen und Kriege üblich geworden sind, verlässt sie voll Hass auf das üble Menschengeschlecht die Erde, fliegt zum Himmel, nimmt dort ihren Wohnsitz und ist den Menschen nur noch aus weiter Entfernung als nächtliches Zeichen sichtbar.



Sternbild Jungfrau oder Virgo (aus Urania's Mirror, Sidney Hall 1824)

# Der Polarstern

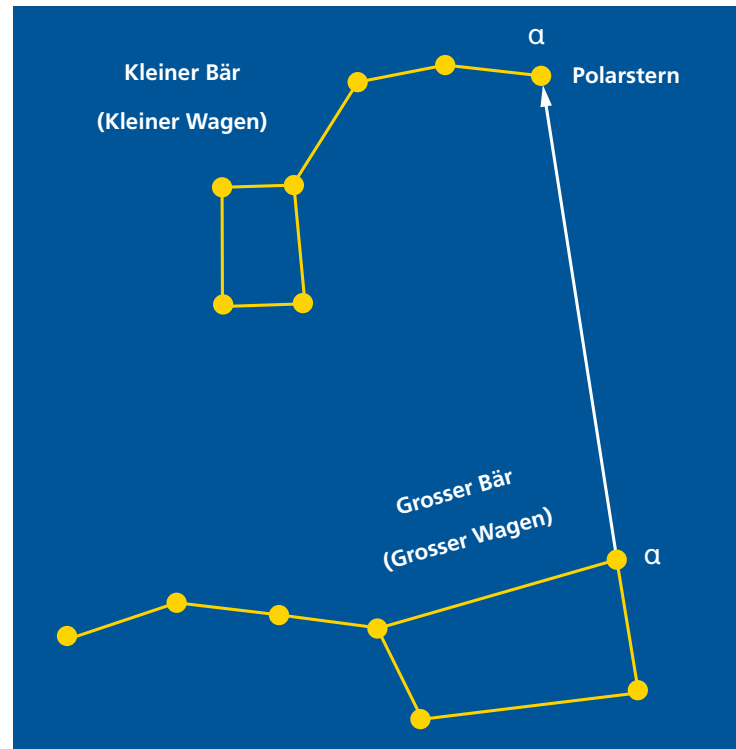
René Bieri

44

In der Sternwarte wird mir immer wieder die Frage gestellt, wo sich der Polarstern am Himmel befindet. Der Polarstern welcher auch Nordstern, oder Polaris genannt wird, weist uns die geografische Richtung nach Norden. Das wussten auch schon Seefahrer in früheren Zeiten und machten sich dies zu Nutze. Zur Zeit liegt seine Position mit 0.7 Grad Abweichung vom exakten Ort also direkt neben dem Himmelsnordpol. Er bewegt sich in einer Nacht praktisch nicht. Wenn man die Bewegung allerdings fotografisch dokumentiert, kann man erkennen, dass er einen ganz kleinen Kreis am

Himmel beschreibt. Alle anderen Sternbilder kreisen um ihn herum. Der Himmelsnordpol ist am Durchstosspunkt der verlängerten Erdachse mit der Himmelskugel. Der Polarstern ist der Alphastern (der hellste Stern) des Sternbildes «Kleiner Bär». Man kann ihn am Himmel leicht finden, in dem man die «hintere Sternverbindung» des grossen Wagens (oder des grossen Bärs) verlängert. Der «Grosse Bär» wird lateinisch Ursa Major (also grosse Bäarin) genannt. Meistens spricht man im Volksmund aber vom «Grossen Wagen».

Wie finde ich den Polarstern?





# Die Liebe und die Sterne

Frank Nagel

46

Erstaunt war ich schon, damals, vor vielen Jahren als mir ein junger Mann anrief und den Wunsch äusserte, eine private Führung für zwei Personen zu organisieren. Für zwei Personen? Ja, er wolle in der Sternwarte um die Hand seiner Freundin anhalten. Er habe ein Programm zusammengestellt, darin spiele ich als Demonstrator eine wichtige Rolle.

Er habe seiner Freundin einen Stern erstanden. Er habe ein Angebot im Internet gefunden und einen Stern gekauft! Rasch stellte sich heraus, dass dieser Stern, der nun seiner Freundin gehören soll, wohl existiert, aber auch mit unserem Instrument nicht sichtbar ist.

Was macht man nun da um seine Angebetete nicht zu enttäuschen? Also trafen wir uns vorgängig um die «Sachlage» zu besprechen. Tatsächlich liegt der Stern Vega in unmittelbarer Nähe des unsichtbaren Objekts, und ist sehr gut sichtbar, hell schön und glänzend.

Nach Abwägung aller moralischen Bedenken, mit der Idee die junge Dame glücklich zu machen haben wir entschieden, dass Vega als Ersatz hinhalten muss.

Glücklicherweise war das Wetter am besagten Abend klar, zu den Klängen von Whitney Houston, «I Will Always Love You», vor der Sternwarte, hielt nun der junge Mann um die Hand seiner Angebeteten an.

Im Hintergrund fungierte ich als Tontechniker damit die Musik auch wirklich zum richtigen Zeitpunkt abgespielt wird, das musste natürlich auf die Sekunde klappen.

Gleichzeitig oblag mir die Verantwortung, die gekühlte Champagner Flasche zu öffnen, die Gläser zu füllen und dem Paar zu übergeben.

Nun zum wichtigsten Teil: Selbstverständlich habe ich unser Instrument auf Vega ausgerichtet und das Geschenk des jungen Mannes der Dame präsentiert. Welch ein Geschenk! Ein heller, leuchtender Stern am Nachthimmel! Natürlich habe ich die Zeit genutzt, um dem glücklichen Paar (sie hat übrigens «ja» gesagt), weitere Schönheiten aus dem Reich des Universums zu präsentieren.

Am späten Abend verabschiedeten sich die beiden glücklich und zufrieden.

Ich habe nie mehr etwas gehört von den beiden jungen Leuten. Vielleicht hat sie herausgefunden, dass die Vega nicht ganz der richtige Stern war? Wer weiss! Hoffentlich würde sie uns Männern verzeihen. Wir wollten ja das Beste und Schönste.



# Besuch der Sternwarte Uitikon im Jahre 2029

*Dr. Andreas Faisst*

Es ist kurz vor neun Uhr am 27. Juni 2029, ein Mittwoch und es findet eine öffentliche Führung statt. Der Himmel ist klar, das Wetter kühl mit einem leichten Wind von Westen. Die ersten Sterne funkeln am Himmel (oder sind es Planeten?), nur wenig beeinflusst durch das ferne Licht der Stadt Zürich, welche in den letzten zehn Jahren dank der Initiative «Dark Sky Switzerland» gute Fortschritte in der Eindämmung der Lichtverschmutzung gemacht hat. Ausser mir sind noch gut neun weitere Besucher bereit den Sternenhimmel zu erkunden. Darunter auch eine Familie mit zwei etwa zehnjährigen Kindern, welche mit ihren Feldstechern den Himmel absuchen. Ich frage die Eltern, was sie sich von diesem Sternwartenbesuch erhoffen. Sie erzählen mir, dass sie Anfänger in Sachen Astronomie sind. Sie seien hier um zu lernen und zu staunen.

Wir treten mit Neugier in den Kuppelraum ein, welcher in fahles rotes Licht getränkt ist. Dies hilft, sich an die Dunkelheit zu gewöhnen, teilt uns der Demonstrator (ein älterer Herr Mitte 40) mit. Fotos mit Blitz sind während der gesamten Führung verboten. Wir stellen uns in einem Kreis um das 50 Jahre alte Teleskop, welches durch den Spalt in der Kuppel ins Nichts des fernen Weltalls zu spähen scheint. Der Demonstrator ergreift das Wort und beschreibt den heutigen Abend. Nach einer Einführung zu den Teleskopen und dem Sternenhimmel werden wir uns den Planeten Mars und Jupiter widmen und später den Ringnebel M57 anschauen. Der Mond sei gegen Ende der Führung im Osten sichtbar.

Ein Raunen geht durch die Menge als der Demonstrator uns dicke, futuristisch aussehende

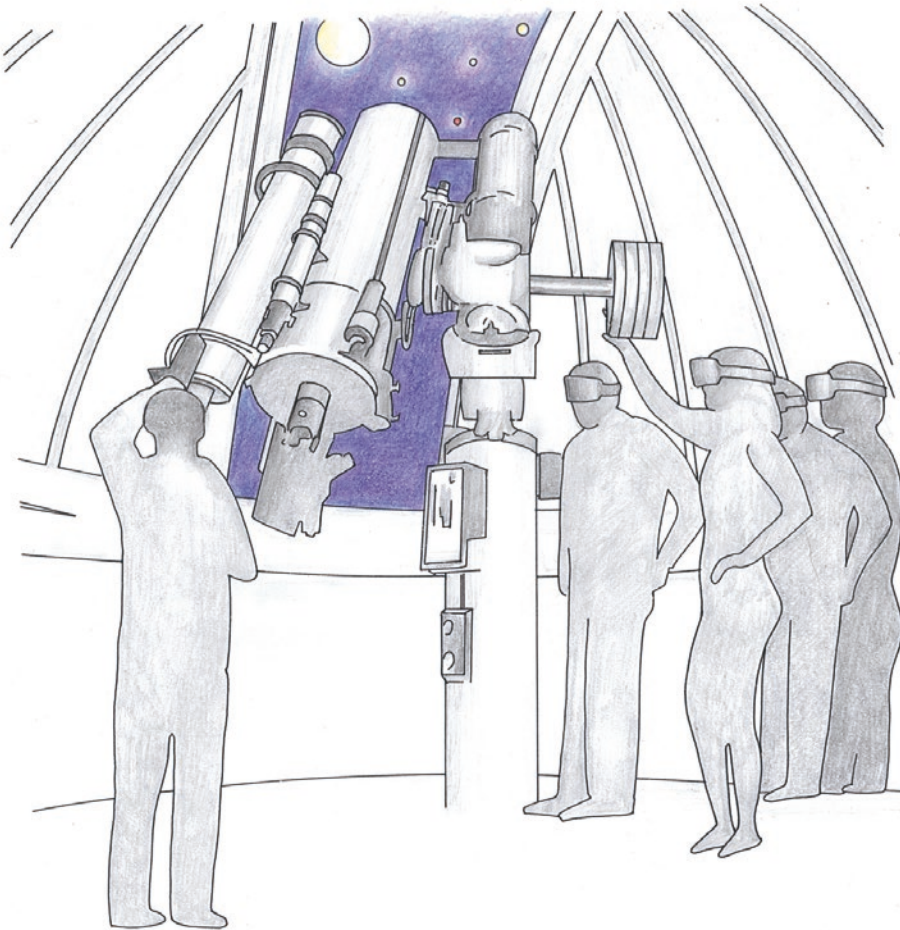
Brillen verteilt. Das seien Augmented Reality Brillen des Typs HoloLens, erklärt er, wir sollen sie aufsetzen für den ersten Teil der Führung. Ich setze meine Brille auf und gebe ein kurzes «wow» von mir als ich das Teleskop in der Kuppel mit Beschriftungen wie «Okular» oder «Nachführmotor» überlagert sehe. Augmented Reality heisst erweiterte Realität.

Mit den HoloLens Brillen können wir die reale Welt mit digitalen Objekten überlagern. Fasziniert betrachten wir das Teleskop, welches sich nun virtuell im Längsschnitt öffnet. Es werden darin verschiedene Spiegel mit dem dazu gehörenden Strahlengang gezeigt. Etwas ungeschickt, mit limitiertem Blickfeld, begleitet durch die Instruktionen und Erläuterungen, wandern wir um das Teleskop, um sein Innenleben von allen Seiten her zu betrachten. Nach gut zehn Minuten, werden wir gebeten nach oben zu schauen. Das Raumlicht wird gedimmt. Wir staunen nicht schlecht als an der dunklen Kuppel Sterne erscheinen. Die zwei Hellsten, der eine davon rötlich, seien Mars und Jupiter, welche wir später durch das Teleskop anschauen werden. Vor drei Monaten hatte sich Mars in der Opposition befunden, das heisst er war besonders nahe bei der Erde. Heute sei er immer noch gut sichtbar bevor seine Helligkeit und Grösse wieder abnimmt. «Ohhs» und «Ahhs» ertönen als sich Mars zu einem Gymnastikball aufblähend, in die Mitte des Kuppelraums schiebt. Die verschiedenen Gebirgsformationen und die weissen Polkappen (Trockeneis, nicht Wassereis) wurden erläutert. Zudem werden uns die zwei kleinen kartoffelförmigen Monde von Mars vorgestellt.

Kurz darauf, erscheint eine virtuelle und animierte Realisation von Jupiter. Sein Wirbelsturm ist zum anfassen echt und seine vier Galileischen Monde surren an uns vorbei.

Nach dieser eindrücklichen Reise und nachdem die Brillen wieder in einer Schublade zum aufladen verschwunden sind, schwenkt der De-

monstrator das Teleskop gekonnt in Richtung Mars. Dessen Anblick bei 200-facher Vergrößerung ist fantastisch, die Gebirgszüge und Polkappen sind leicht zu erkennen. Ob auch Schulklassen oft hierher kommen, frage ich in einer freien Minute, während die übrigen Besucher den Mars bestaunen. Er bejaht und öffnet stolz eine der Schubladen unter dem Pult mit Monitor, welche etwa 20 Tablet Computer in Ladestationen beinhaltet. «Wir gestalten diese Führungen interaktiv», erklärt er mir, «mit Quiz-Fragen, welche die Kinder direkt auf den Tablets beantworten können.» Die Ansicht und das Erlebnis durch das Teleskop ist allerdings immer noch im Vordergrund – deshalb haben wir hier keine Kameras, welche das Teleskopbild aufnehmen und dann projizieren. Wir wollen die Leute mit dem Teleskop zum Staunen bringen. Gruppenführungen können jederzeit über die Webseite der Sternwarte, per Telefon, oder mit der neuen Sternwarten-App gebucht werden. Kurz darauf, nehmen wir Jupiter und seine vier Galileischen Monde ins Visier. Nur drei sind heu-



te sichtbar und dank der Demonstration mit den HoloLens-Brillen wissen wir jetzt auch, wo der Vierte ist; er befindet sich hinter Jupiter.

Zur Halbzeit werden wir aus der Sternwarte geführt. Mittels eines grünen Lasers, dessen Strahl im Nachthimmel gut sichtbar ist, wird uns der Sternenhimmel erklärt. «Aus Platzgründen halbieren wir grössere Gruppen. Die eine Hälfte schaut durchs Teleskop, der anderen Hälfte zeigen wir eine automatisierte Tour des Sternenhimmels mit 'Estella', unserer künstlichen Intelligenz. Sie kann auch Fragen von Ihnen beantworten», vermerkt der Demonstrator und scherzt zugleich, «heute haben Sie aber Glück, und bekommen die Tour von mir persönlich wie zu alten Zeiten». Wir erfahren viel über die Sternbilder und wie sie von den alten Völkern zur Navigation genutzt wurden. Wir lernen, was die Ekliptik ist und wo sich die Milchstrasse befindet (schwach sichtbar am jetzt vollständig dunklen Himmel).

Nach diesen sehr spannenden Ausführungen, schreiten wir zum letzten Teil der Führung. Im

Dunkeln des Kuppelraums warten wir gespannt bis der Ringnebel im Teleskop eingestellt ist. «Trotz all der Technik, das Einstellen des Teleskops ist immer noch Handarbeit. Das macht es anschaulicher.» Der Anblick ist einmalig, der Gasring um den 2'300 Lichtjahre entfernten weissen Zwerg ist gut sichtbar. Dies auch dank einem speziellen Filter, welcher den Kontrast erhöht, wird uns gesagt.

Kurz vor elf Uhr sind wir am Ende der Führung. Er zeige uns aber gerne noch den Mond und wir seien dazu eingeladen mit der Smartphone-Halterung ein Foto durchs Teleskop zu machen und es auf Twitter, Instagram oder Facebook mit dem Hash-Tag «#sternwarteuitikon» zu teilen. Ja, Socialmedia sei auf jeden Fall wichtig geworden. Es diene zum Erreichen des Publikums aller Altersgruppen und zu deren Bildung in Astronomie, aber natürlich auch als Werbung für unsere Sternwarte.

Der Anblick des Mondes mit seinen Kratern, Bergen und Furchen führt zum letzten von unzähligen Erlebnissen des heutigen Abends.

**Sowohl die Abbildungen der einzelnen Teammitglieder, wie auch die dazu gehörenden Texte sind aus Gründen des Persönlichkeits- und des Datenschutzes ausschliesslich in der Papierfassung enthalten und fehlen deshalb beim Webaufttritt.**

**Sowohl die Abbildungen der einzelnen Teammitglieder, wie auch die dazu gehörenden Texte sind aus Gründen des Persönlichkeits- und des Datenschutzes ausschliesslich in der Papierfassung enthalten und fehlen deshalb beim Webauftritt.**

Aus den vielfältigen Beiträgen dieser Broschüre, ist etwas vom Enthusiasmus der verschiedenen Verfasser zu spüren. Wichtigstes Gut einer für die Öffentlichkeit zugänglichen Sternwarte sind die Menschen, welche sich für diese Sache interessieren und ihre Freizeit dafür zur Verfügung stellen.

Können Sie sich vorstellen in unserem Team dieser kleinen Sternwarte an Ihrem Wohnort oder in dessen Umgebung mitzuwirken?

### **Was es dazu braucht ist:**

- Persönliches Interesse an der Astronomie
- Allgemeine Grundkenntnisse Astronomie
- Ihr Wille sich im Gebiet Astronomie weiterzubilden
- Fähigkeit und Freude im Umgang mit unserem Publikum sowie etwas verständlich erläutern zu können. Unsere Gäste sind: Erwachsene, Gruppen, Kinder und Schulklassen
- Etwas technisches Verständnis, um mit unseren Instrumenten umgehen zu können
- Die zeitliche Beanspruchung: sechs bis zwölf Anlässe à je zwei Stunden pro Jahr.

Es ist kein Meister vom Himmel gefallen. Fundierte Einführungen durch unser bewährtes Team wird gewährleistet.

Gerne beantworten wir Ihre Fragen oder wenden sie sich direkt an Ronnie Citterio (E-Mail: [senr.citterio@bluewin.ch](mailto:senr.citterio@bluewin.ch)).



