

**70**  
Jahre

*ASTRONOMISCHE VEREINIGUNG AARAU*

*1955 - 2025*



*1955*

*1977*

*1999*

*STERNSCHNUPPEN*

*DIE VEREINS-ZEITSCHRIFT DER AVA*

*JUBILÄUM-AUSGABE SEPTEMBER 2025*



# TEXAS LONGHORN RANCH

www.texaslonghorn.ch

**Das Texas Longhorn-Fleisch steht für höchste Qualitätsansprüche!**

Texas Longhorn-Fleischprodukte können Sie direkt bei uns beziehen.

**Texas Longhorn-Fleisch:** Mischpaket Mindestmenge ab 5 kg.

Ein Mischpaket beinhaltet reines Texas Longhorn Fleisch: Huftsteak, Hohrücken, Entrecôte, Plätzli à la minute, Saftplätzli, Braten, Hackfleisch, Ragoût, Siedfleisch, Filet, Geschnitzeltes, Haxen, Bratwürste, Hamburger.

**Weidehuhn:** Auswahl, per kg.

Poulet: ganz, Brüstli, Schenkel, Flügel

Poulet: Leber, Bratwurst, Hamburger.



Besuchen Sie uns auf unserer Homepage

Urs & Daniela Weiss-Jost • Eigenried 36 • 4463 Buus BL • info@texaslonghorn.ch • +4161 841 15 42

**Wir drucken und gestalten  
Flyer, Postkarten, Broschüren,  
Couverts, Visitenkarten usw.**

**druckwerk**



kyburz gmbh **grafik und druck**

5742 Kölliken

info@druckwerk-kyburz.ch

www.druckwerk-kyburz.ch

EDITORIAL	4
70 JAHRE ASTRONOMISCHE VEREINIGUNG AARAU	6
- 1977 Neuer Standort, neue Sternwarte	
- Aus den Anfängen unserer AVA	
AVA: HISTORIKER-FACHGRUPPE	14
- Der Werdegang der Zahl Null	
AUS DER AVA: UNSERE VORTRÄGE	19
- Bits und Bytes helfen, das dunkle Universum zu verstehen	
AVA: METEORITEN-FACHGRUPPE	22
- Erdzeitalter und Meteoritenimpakte - Teil 3	
WIR DENKEN AN UNSEREN VERSTORBENEN HANSUELI SOMMER	28
VERANSTALTUNGS-KALENDER	32
AVA: JUGENDGRUPPE	34
- Teilnahme am Jugendkulturfestival «VARIAKTION»	
AVA:FACHGRUPPE STERNBEDECKUNGEN	36
- Entdeckt auf der Sternwarte: Ein Mond um einen Kleinplaneten!!!	
EIN BUNTER STRAUSS VON WELTRAUM-NEWS	40
- 1 – Und nochmals Asteroid 2024 YR4	
- 2 – Oh je: Vielleicht ist manches davon falsch	
- 3 – Was ist mit den Starlink-Satelliten los?	
- 4 – "Houston, we have a problem"	
DIE PERSEIDEN AUF DER SCHAFMATT	44
- Die Perseiden-Führung am 11. August	
SCHLUSSPUNKT	46

Verschiedentlich sind bei unseren Texten blaue Direkt-Links eingetragen: einfach nur anklicken. In der gedruckten Heftform geht dies jedoch nicht. Unsere Empfehlung: Die Online-Ausgabe aufrufen und dort auf die Links klicken ([sternwarte-schafmatt.ch](http://sternwarte-schafmatt.ch) ⇨ (am linken Rand) Zeitschrift ⇨ im Heftarchiv die neueste STERNSCHNUPPEN-Ausgabe wählen).

## IMPRESSUM      Redaktionsschluss für die nächste Ausgabe: 25. November 2025

Redaktion und Layout:  
 Abonnemente und Adressen:  
 Druck und Verlag:  
 Präsident:  
 AVA Sternwarte:  
 PostFinance-Konto:  
 Bank:  
 IBAN/Konto-Nr.

Manfred Koch, [kochm@bluewin.ch](mailto:kochm@bluewin.ch)  
 Toni Ackermann, [awa@awa-planbau.ch](mailto:awa@awa-planbau.ch)  
 Druckwerk Kyburz GmbH, Kölliken, [info@druckwerk-kyburz.ch](mailto:info@druckwerk-kyburz.ch)  
 Thomas Asshauer, [thomas.asshauer@gmx.ch](mailto:thomas.asshauer@gmx.ch)  
[www.sternwarte-schafmatt.ch](http://www.sternwarte-schafmatt.ch)  
 50-16754-7  
 Raiffeisenbank Aarau–Lenzburg, 5742 Kölliken  
 CH75 8069 8000 0039 8765 6

Liebe Leserin  
Liebe Leser

## Perseïden-Nacht

«Fällt eine Sternschnuppe vom Himmel, darfst du dir etwas wünschen» – heisst es im Volksmund. Das haben sich am 11. August 2025 gewiss viele Besuchende vorgenommen, die zu unserer Sternwarte wanderten. Wir hatten zuvor eine Spezialführung auf Grund der Perseïden-Voraussagen angekündigt. Zudem spielte uns das Wetter in die Karten: Es war warm und der Himmel wolkenlos.

Wir, *Thomas Asshauer* und ich, trafen gegen 20:30 Uhr auf der Sternwarte ein - doch dort warteten bereits rund 30 Besucher, die es sich mit Decken auf dem Gras gemütlich machten. Zu dieser Zeit war es aber noch taghell und von Sternschnuppen-Beobachten war gar nicht zu reden. Gegen 21:30 Uhr begrüsstet wir die grosse Schar von Besuchern offiziell. Mittlerweile waren gegen 80 Personen (darunter zahlreiche Jugendliche und Kinder) eingetroffen. Zu unserem Glück hatten sich noch *Fabienne* und *Jonas* zu uns gesellt, die uns bei der Führung unterstützten und draussen mit dem *Takahashi-Teleskop* Besucher betreuten, die in der Sternwarte keinen Platz mehr fanden. Der erhoffte Perseïdenschwarm hielt sich allerdings in Grenzen. Wenn aber ein solcher Meteor sichtbar vorübersauste, gab es einen lauten Aufschrei und sogar Applaus von vielen Besuchern, die gerade ebenfalls zum jeweiligen Himmelsausschnitt blickten.

Ein besonderer Dank geht an *Fabienne* und *Jonas* für die tolle und hilfreiche Unterstützung!

**Vgl. dazu Seite 44 ff**



Mit herzlichem Gruss *Manfred Koch*

# 1 JAHR IN 60 SEKUNDEN



**Den jährlichen Strombedarf für  
einen Menschen in der Schweiz  
produzieren wir in nur 1 Minute.**

Wollen Sie mehr erfahren?  
Besuchen Sie unsere Ausstellung und  
machen Sie eine Werkbesichtigung.  
Gratis-Tel. 0800 844 822, [www.kkg.ch](http://www.kkg.ch)



**DIE AVA IST 70 JAHRE ALT**

**1977 NEUER STANDORT, NEUE STERNWARTE:  
VON DER STAFFELEGG AUF DIE SCHAFMATT**

*von Manfred Koch, Gretzenbach*

Nach etwa 22 Beobachtungsjahren auf der Staffelegg wurden negative Stimmen immer lauter:

*Widrige Umstände traten auf den Plan. Transport und Einrichten des Teleskops erheischten jeweils eine Mannstunde. Die zunehmende Lichtfülle von Aarau sowie der zunehmende Mittelland-Dunst störte, wie auch die Autos über die Pass-Strasse hinweg und zum Ferienheim Herzberg. Zuguterletzt stand nun auch noch eine Güterzusammenlegung der Gemeinde Densbüren ins Haus. Ein angebotener Ausweichstandort bot andere Schwierigkeiten (Wegrechte, Wildbeobachtung). Zum Glück hatte man schon die Schafmatt in der Juragemeinde Oltingen BL (NW der Geissfluh) ins Auge gefasst, 200 Meter näher am Himmel, wenig Licht und oft nebfrei.*

Der damalige Aktuar *William Bohler* informierte an der GV vom 19. Februar 1974, dass die Benützung nachgelassen habe, und man müsse sich überlegen, wie es weitergeht. Da sich die Technik weiterentwickelte und rund um Teleskope alles moderner wurde, wünschten sich die jüngeren Mitglieder eine motorische Nachführung des Teleskops.

Dies gab Anlass dazu, nach einem geeigneteren Beobachtungsort zu suchen. Fündig wurde man auf der Schafmatt, am Westfuss der Geissfluh, auf der Jurahöhe oberhalb von Oltingen BL.

Die Überlegung: ein Fundament mit Schienen zu errichten, wo dann eine hölzerne Schutzhütte von 1.5 x 1.5 m Grundriss und einer Höhe von 2 m mit Rädern auf Schienen 6 m nordwärts zu bewegen wäre. Das fix montierte Newton-Teleskop stünde danach im Freien, so dass es allseits zugänglich wäre. - Hier oben hätte man einen freien Horizont, wenig störendes Licht, und zudem könnte man in der Schutzhütte noch diverse Instrumente unterbringen.

Erstaunlicherweise funktionierte alles: ein Pachtzins von Fr 40.- pro Jahr, vereinbart mit dem *Landwirt Gysin in Oltingen*, auch der Naturschutz hatte nichts einzuwenden, Oltingen erteilte die Bewilligung – und hocheifrig gab die AVA grünes Licht für den Bau. Aus finanziellen Gründen war natürlich viel Fronarbeit angesagt – doch diese schreckte nicht ab!

Die Erstellung des Fundaments und die Konstruktion der Schutzhütte wurde unter Leitung von *Sepp Käser* und *Emil Nietlisbach* unter Mithilfe von freiwilligen Mitgliedern realisiert. Die Bauzeit betrug etwa 3 Monate, die Einweihungsfeier fand offiziell am 13. November 1976 statt.



Am 22.2.1977 orientierte Emil Nietlisbach in Wort und Bild «vom ersten Spatenstich zum letzten Pinselstrich». Man erfuhr auch, dass mit Ausgaben von Fr. 1'510.- (inkl. Miete) das Budget von Fr. 1'500.- eingehalten werden konnte. Grossen Dank erhielten er und auch Sepp Käser, für ihre grosszügige Fronarbeit. Mitgeholfen hat auch der Migros Kulturfonds mit Fr. 800.- Im Gegenzug boten *Emil Nietlisbach*, *Hans Roth*, *Sepp Käser* und *Werner Baumann* der Migros einen öffentlichen Kurs an: «Einführung in die Astronomie». Einige Kursteilnehmer haben anschliessend den Weg zu unserem Verein gefunden - die Vision vom 12.9.1961 wurde wahr!

Der Wechsel von der Staffelegg zur Schafmatt brachte im kommenden Jahr schon rund 30 gute Beobachtungsabende. Unsere AVA-Sternfreunde erlebten ihre Sternstunden wohl zur Hälfte im Gespräch mit dem Nachthimmel, die andere Hälfte gehörte dem Lesen, Rechnen, Verstehen und Staunen.

*Kursive Zitate aus: François Lombard, «Chronik der Astronomischen Vereinigung Aarau; 1955 – 2005»*



Fotos: Archiv der AVA



**AUS DEN ANFÄNGEN UNSERER AVA  
MIT KLEINEM GELD ZUM GROSSEN TELESKOP**

*von Heiner Sidler, Safenwil*

Erneut darf ich auf den Schaffhauser Bäckermeister *Hans Rohr* blicken, der, nebst der Arbeit in der Backstube, als erster Generalsekretär der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft (SAG) mit Bildervorträgen in der ganzen deutschsprachigen Schweiz unterwegs war. Mit Sternaufnahmen vom Mount-Palomar-Instrument und mit seiner lebendigen Erzählkunst legte er in meiner Jugendzeit den Grundstein für mein Interesse an der Astronomie.

Hans Rohr war ebenfalls ein begabter Spiegelschleifer. In Publikationen fand er zwar kaum brauchbare Anleitungen, doch die eigenen Versuche bestätigten, dass es mit viel Geduld und geringem finanziellem Aufwand möglich ist, einen hochpräzisen Parabolspiegel selber zu schleifen. Einfache Konstruktionen ermöglichten, dass ein Newton-Spiegelteleskop mit hervorragenden Eigenschaften entstehen konnte. Seine Erfahrungen mit dem Schleifen von Teleskopspiegeln und mit Instrumentenbau fasste er in einer Publikation zusammen, die anfänglich beim Rascher-Verlag in Buchform erschien. «Das Fernrohr für jedermann» wurde bald zur «Bibel» aller Spiegelschleifer und Instrumentenbauer in der Schweiz. Sein Werk wurde immer wieder überarbeitet und in erweiterten Auflagen neu produziert, dies sogar noch ein 7. Mal 1983 beim Wiener Verlag. Hans Rohr war damals bereits 5 Jahre zuvor verstorben.

Im Januar 1951 war Hans Rohr auch im Aargau unterwegs. Ein Vortrag im Kino Ideal bot *Hugo Sommer* aus Schönenwerd Gelegenheit, sich das Büchlein zu kaufen, und begeistert bestellte er sich anschliessend alle Materialien, um mit dem Schliff eines Teleskopspiegels von 15cm  $\varnothing$  zu beginnen. Nur 5 Wochen später war das Glas auspoliert. Den Erfolg seiner Arbeit dokumentierte Hugo mit Fotos. Zwei seiner Aufnahmen stellte er Hans Rohr zur Verfügung, der diese gerne in die kommenden Ausgaben des «Fernrohr für jedermann» aufnahm. Eine Aufnahme zeigt die perfekte Parabolform des Spiegels, so wie sie sich mit der «Foucault-Methode» prüf- und sichtbar machen lässt, das zweite Bild ist ein kontrastreicher Ausschnitt der Mondoberfläche, ein Beweis höchster Optischärfe.

## Wie die AVA-Gründerväter ihr Teleskop selbst bauten

Die Spiegelschleifszene hatte damals eine enorme Bedeutung. Für unzählige Himmelsbegeisterte war der Selbstschliff die einzige Möglichkeit, zu einem eigenen und leistungsstarken Newton-Fernrohr zu gelangen. Es gab noch keinen Markt für astronomische Fernrohre, darum stellte fast jeder Sternfreund sein Instrument in geduldiger Arbeit selbst her. - Mit einem Inserat im «Aargauer Tagblatt» suchte *Karl Blattner* aus Küttigen im Herbst 1951 Teilnehmer für einen Spiegelschleifkurs in Aarau. Mit beachtlichem Erfolg konnte dieser im Winter 1951/52 zum ersten Mal durchgeführt werden. Dabei entstand eine Interessengemeinschaft - und die Gründung der Astronomischen Vereinigung Aarau (AVA) im Januar 1955 war danach nur logisch. Ein Briefwechsel mit Hans Rohr zeigt, dass dieser dabei wohlwollend mithalf.

Die beiden Techniker und Optik-Konstrukteure *Karl Blattner* und *Roland Picard* waren Gründungsmitglieder der AVA. Beide arbeiteten anfänglich in der Aarauer Firma Kern, machten sich jedoch bald mit einem eigenen Konstruktionsbüro selbständig. Nach Karl Blattners Tod leitete Roland Picard im Namen der AVA Spiegelschleifkurse, für die er mehrere Jahre nacheinander genügend Teilnehmer fand. Ich habe im Winter 1984 unter seiner Anleitung einen 15cm-Spiegel geschliffen. Einmal pro Woche trafen sich 5 Personen im Kellergewölbe der Firma Brühlmann am Rain in Aarau. Zum Inventar gehörten dort freistehende, mit Beton beschwerte Stahlsäulen als Schleifständer, ein Wasserhahn und ein mit einer schwarzen Folie abgetrennter Dunkelraum für die Foucault-Messung. Eine Wandtafel, an der Roland seine Erklärungen darstellen konnte, gehörte ebenfalls noch zur Ausstattung des kargen Kellerraums mit einem Lehmbooden.

Auf die Säulen «leimten» wir mit heissem Pech eine gläserne Grundlage, und ein Glasrohling gleicher Grösse, der schliesslich unser Teleskopspiegel werden sollte, wurde mit beiden Händen darauf hin und her geschoben. Gleichzeitig schritten wir um den Schleifstock herum. Nach mehreren «Wanderabenden» prüften wir die Spiegel-Brennweite mit einer Kerzenflamme, die sich auf der nassen Glasscheibe abzeichnete. Stand die Flamme Kopf, waren wir hinter dem Brennpunkt.

Mit immer kleinerer Korngrösse musste nun die Oberfläche verfeinert werden, und erst wenn keine Kratzer der letzten Grösse mehr sichtbar waren, durfte gewechselt werden, was jeweils mit einer Lupe peinlich genau geprüft werden musste.

Nach dem Schleifen begann das Polieren. Dazu wurde erst eine Pechmasse auf den Schleifständer gegossen und gerillt. Danach ging es mit Polierpaste und mit gleichen Handbewegungen weiter wie zuvor. Beim Polieren findet kein Glasabtrag mehr statt,

sondern nur noch ein Ausgleich zwischen «Bergen» und «Tälern». Erst wenn unser Kursleiter Roland Picard mit der erreichten Oberflächengüte einverstanden war, durften wir mit geänderten Polierbewegungen die korrekte Parabelform anstreben.

In diesem Moment kam nun auch die geniale Kontrollmethode des Herrn *Foucault* (ja, der mit dem Pendel!) zur Anwendung. Bei dieser wird im abgedunkelten Raum die Spiegeloberfläche beobachtet. Vor dem Auge des Beobachters befinden sich ein künstlicher Stern, also eine punktförmige Lichtquelle, sowie eine Rasierklinge. Beides lässt sich, montiert auf einer Schieblehre, leicht vor- und rückwärts bewegen. Die Rasierklinge macht es möglich, den feinen Lichtstrahl zu verdunkeln, und die Position vor- oder nach dem Brennpunkt entscheidet, ob der Schatten von rechts oder links auf den Spiegel fällt. Exakt im Brennpunkt geschieht die Abdunkelung von allen Seiten gleichzeitig auf dem Spiegel und wie durch ein Wunder wird die Form seiner Oberfläche sichtbar. Falls alles nach Vorgabe perfekt stimmt, ist das der Moment, an dem der Korkzapfen knallen darf. Wenn nicht, so beginnt die Suche nach der Parabel von vorne.



*Roland Picard, geübtes Auge nach dem Schleifen*

Roland Picard war sehr bemüht, dass so ein perfektes Glasteil nicht zeitlebens zwischen Leintüchern schlummern muss. Er liess zu einem günstigen Preis alle Teile anfertigen, aus denen jeder Spiegelschleifer seinen eigenen *Newton* zusammenstellen konnte. Dazu gehörten das Rohr, die Spiegelhalterung mit Justiermöglichkeit sowie der Sekundärspiegel mit Halterung und Okularschlitten. Mit einem funktionierenden Newton lässt sich aber noch nicht beobachten - doch jetzt wird die Sache schwierig:

Für sich selber und für finanziell gut betuchte Spiegelschleifer liess er nach seinen Konstruktionsplänen Teile für eine parallaktische, elektrisch angetriebene Montierung bauen. Die Kosten im mittleren vierstelligen Bereich konnte oder wollte sich aber kaum einer der Spiegelschleifer leisten. Als genialer Konstrukteur tüftelte Roland weiter und schlug schliesslich ein Stativ mit einfacher Halterung vor, das aus 3 Holzdreiecken bestand, die für den Transport oder zum Versorgen zusammengeklappt werden konnten. Leider habe ich so etwas nie in Anwendung gesehen und besitze auch keine Bilder davon.

### Freude und Stolz mit dem selbstgebauten Spiegel-Teleskop

Ich hatte den Ehrgeiz, mir eine eigene Montierung zu konstruieren und zu bauen. Als gelernter Schreiner war mir klar, dass das Konstrukt aus Holz sein musste und lediglich Metallteile aus handelsüblichen Beschlägen enthalten durfte. M16-Gewindestangen bildeten die Drehachsen und als Lager dienten Drehlager mit Kugelbahnen, die üblicherweise auf TV-Tischen zum Schwenken der Geräte dienen. Die Basis bildete eine rechteckige Mehrschichtplatte, die sich auf 3 Rollen von der Garage zum Gartensitzplatz



Spiegel-Teleskop von Heiner Sidler

bewegen und sich dort mit Hilfe von 3 Gewindestangen auf einer vorbereiteten Position in die Horizontale kurbeln liess. Damit war dann mein Ding bereits Nord-Süd ausgerichtet und zum Beobachten bereit. Mit Hilfe von Klemmringsen und Holzmanschetten liessen sich die Drehachsen fixieren und mit Stellschrauben bequem feinjustieren, so dass man das Fernrohr den Gestirnen nachführen konnte. Beobachtet wurde also mit der Hand am Drehgriff, um das Instrument ständig nachführen zu können.

Beim Vergleich mit Roland Picards Komfortlösung fallen Ähnlichkeiten auf und es ist offensichtlich, was mir beim Bau als Vorbild diente. Roland durfte ich meine Konstruktionspläne vorlegen und hilfsbereit machte er mich auf eventuelle Schwachpunkte aufmerksam.

Die Eigenbau-Nachführung hat sich viele Jahre bewährt und konnte zahlreiche Beobachtungsnächte und manches Abenteuer erleben. Im Opel Kadett liess sich die ganze Ausrüstung verstauen und bescherte mir Highlights wie Partielle Sonnenfinsternisse, Mondfinsternisse und Kometen-Sichtungen. Mein Newton blieb bis heute unübertroffen in Schärfe und Farbreinheit. Einzig mit dem aufkommenden Wunsch, den Sternenhimmel vom südlichen Afrika aus zu fotografieren, änderte sich 2002 meine astronomische Ausrüstung.

Im Jahre 1993 starb Roland Picard. Mit ihm verlor die AVA die Möglichkeit, Spiegelschleifkurse anzubieten. Leistungsstarke Instrumente waren inzwischen viel günstiger geworden, wodurch das Interesse an Eigenbau-Instrumenten sank. Verloren ging damit aber auch der «Kampf um die letzten zehntausendstel Millimeter» und die Stunden mühseliger Geduldsarbeit, in denen die Ideen und Träume für künftige Fernrohreinsätze entstanden.

Roland verdanken wir von der AVA viel: Von 1984 - 85 und erneut 1990 - 91 war er Präsident der Astronomischen Vereinigung Aarau und ab 1986 vertrat er die AVA bei der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft. Für seine Leistungen im Verein und seine Verdienste zur Förderung der Amateur-Astronomie ernannte ihn die AVA-Generalversammlung am 20. Januar 1987 zum AVA-Ehrenmitglied.

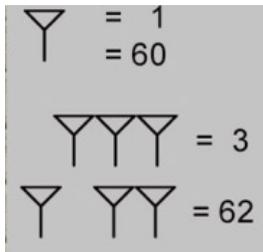


*Georg Bitterli und Ueli Rapold beim Schleifen*

(PG) - In den letzten STERNSCHNUPPEN wurde von unserer Zusammenkunft zum Thema «Astronomie im indischen Raum» berichtet – und dabei von einer Begegnung eines französischen Astronomen mit diesem Teil der Welt. Hier kommt «die andere Seite» zu Wort – mit dem Vortrag, den uns *Hans Tschopp* zur Entstehung der Zahl *Null* gehalten hat.

## DER WERDEGANG DER ZAHL NULL

**Die Zahl *Null* findet sich erstmals in Indien angewandt, und zwar nicht nur als Platzhalter, sondern als natürliche vollwertige Zahl. Erstmals wurden auch negative Zahlen möglich, wobei die *Null* die positiven von den negativen Zahlen trennte. Mit ihr liess sich addieren, subtrahieren und multiplizieren. – Doch bis zu uns wurde es ein längerer Werdegang!**



Bei den alten **Babyloniern** war die Zahl *Null* noch nicht bekannt. Sie benutzten jedoch in ihrem *Hexagesimal-System* eine Mischung aus additivem und Stellenwert-System. Das Zeichen für 1 kann aber auch für 60 oder 360 stehen. So sehen zum Beispiel die Zahlen 3 und 62 auf den ersten Blick gleich aus, nur eine Lücke zwischen der ersten Eins, die für 60 steht, und den beiden folgenden Einsen zeigt an, dass hier 62 gemeint ist.

Das ändert sich erst um etwa 800 v. Chr. Um diese Zeit beginnen babylonische Astronomen und Mathematiker zunehmend, kleine Platzhalterzeichen in die Lücke zwischen der Einer- und 60er-Stelle zu setzen – manchmal 2 kleine Keilschriftmarken, manchmal nur 1 oder auch 3. Allerdings gibt es einen wichtigen Unterschied zur *Null* in unserem Dezimalsystem: Diese Keilschriftmarken dienen nur als Trenner, tauchen aber niemals



*Babylonische Zahlen (mit der NULL als schräg gestellte Teile)*

am Ende einer Zahl auf, wie bei uns die Nullen bei (z. B.) 10'000.

## Ägypten, Griechenland und Römisches Reich

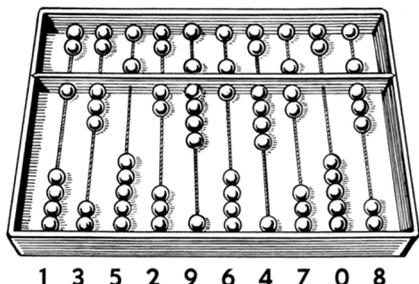
In **Ägypten** wurde im 2. Jahrhundert v. Chr. am Horus-Tempel in Edfu eine Inschrift angebracht, in der die Ausmasse von Tempelländereien angegeben sind. Diese teilte man – so die heutige, jedoch nicht sichere Interpretation – in vier- und dreieckige Parzellen auf, deren Flächen dann nach einer allgemeinen Formel für Vierecke aus den 4 Seitenlängen ungefähr berechnet wurden. Bei Dreiecken wurde die vierte Seite *null* gesetzt und als Zeichen dafür die Hieroglyphe



(= «nichts») benutzt. Die Zahl *Null* war also vielleicht schon zu dieser Zeit in Ägypten bekannt.

Die **Griechen** verwendeten ein Additionssystem in Form von Buchstaben, in dem die *Null* nicht vorkam. So stand das *H* für *Hekaton*, für 100 also. Um die Zahl 87 zu schreiben, brauchten die Griechen 2 Zeichen, das *P* für 80 und das *Z* für 7, die addiert wurden.

Die **römischen** Zahlzeichen bestanden aus 4 Grundzeichen und 3 *Hilfszeichen*, deren Werte addiert bzw. subtrahiert wurden. Um «komplizierte» Zahlen darstellen zu können, wurden diese Zeichen hintereinander geschrieben. Beispielweise entspricht die Zeichenfolge *DCCCLXXXVIII* der Zahl 888.



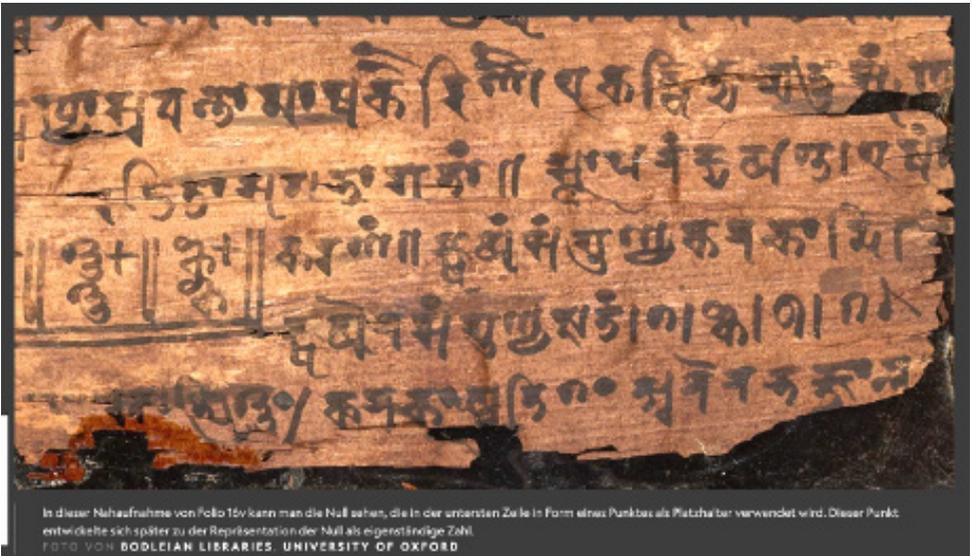
Da sowohl Griechen als auch Römer auf dem *Abakus* (einem Rechenbrett) rechneten, brauchten sie keine *Null(en)*. Die entsprechenden Stellen (Spalten für Einer, Zehner, Hunderter, Tausender) blieben einfach leer. So besitzt die Zahl 3055 keine Hunderter, also blieb die Hunderterspalte auf dem *Abakus* frei.



Früheste eindeutige Zeugnisse einer *Null* im indischen Dezimalsystem liefern erst rund 400 Jahre später Schriften des indischen Astronomen *Aryabhata* (476-550) und des Mathematikers *Brahmagupta* (598-665). Beide waren grosse Astronomen und Mathematiker und erklären in ihren Texten den korrekten Umgang mit dem Dezimalsystem und beschreiben auch ein Symbol für die *Null als Platzhalter* und wie es eingesetzt wird.

Möglicherweise kannte man die *Null* aber schon viel früher, vielleicht ist sie auch aus dem Zweistromland nach Indien gelangt.

Die Datierung einer alten indischen Handschrift zeigt, dass mit der *Null* in Indien schon viel früher gerechnet wurde. Das sogenannte *Bakhshali-Manuskript* besteht aus 70 Seiten. Es befindet sich in der Weston Library in Oxford und ist das älteste Schriftstück, das Nullen enthält. Wahrscheinlich war es ein Mathematiklehrbuch für Mönche. Die von mir im Internet gefundenen Altersangaben schwanken allerdings von 300 v. Chr bis 300 n. Chr.





## Das Bakshali-Manuskript

Die Zahl *Null* wurde also erstmals in Indien angewandt, und zwar nicht nur als Platzhalter, sondern als natürliche vollwertige Zahl, erstmals wurden auch negative Zahlen möglich, wobei die *Null* die positiven von den negativen Zahlen trennte. Mit ihr wurde addiert, subtrahiert und multipliziert.

Um 700 übernahmen die *Araber* die indischen Zahlenzeichen inklusive der *Null*. *Al-Chwarizmi* stellt in seiner Schrift «Die Zahlen der Inder» die *Null* als Kreis vor. Versuche, die arabischen Zahlen in Europa einzuführen, scheiterten hauptsächlich (wieder einmal!) am Widerstand der Kirche. Es waren ja die Jahre der Kreuzzüge, und die Araber waren die Feinde des Abendlandes. Vielen Menschen war das runde Ding ein Werk des Teufels und somit unheimlich.



Doch insbesondere der berühmte italienische Mathematiker *Fibonacci von Pisa* (um 1170) leistete einen grossen Beitrag zum Siegeszug der Zahl *Null*, ebenso der Rechenmeister der Renaissance *Adam Ries* oder *Riese* (um 1492 – 1559)



*Null* heisst arabisch «*sifr*». Daraus entstand das Wort «*Ziffer*», davon abgeleitet auch das Wort «*zero*». Aus der Bezeichnung für «*Nichts*» wurde also der mathematische Begriff «*Null*», lateinisch für «*nulla figura*», d.h. «*keine Zahl*».

## BITS UND BYTES HELFEN, DAS DUNKLE UNIVERSUM ZU VERSTEHEN

Mit atemberaubenden Astrofotografien erfreut Vereinskollege **Tino Heuberger** den Kreis der Sternfreunde seit geraumer Zeit. Und auch von Berufes wegen darf sich der junge Informatikingenieur mit dem Kosmos beschäftigen: Er organisiert Bits, Bytes und Software für das Weltraumteleskop **EUCLID** der ESA. An einem öffentlichen Vortrag der AVA liess uns Tino teilhaben an jenem Projekt, das Licht in die dunkle Materie und die dunkle Energie bringen will.



Da klappt eine gewaltige Lücke – eine Wissenslücke: Was wir im Universum sehen, messen und detektieren können, dürfte nur etwa ein Zwanzigstel seiner Ganzheit sein. Rund 6-mal grösser ist «etwas» das gravitativ wirkt, aber nicht sichtbar ist. Und sogar 12-mal grösser ist eine Energie, die das Universum immer schneller auseinandertreibt – eine Art Anti-Gravitation...

...Gleich zu Beginn seines Vortrages geht Tino in medias res der grossen kosmologischen Rätsel. Er erwähnt die berühmten Astronomen *Hubble* (Rotverschiebung im Kosmos) und

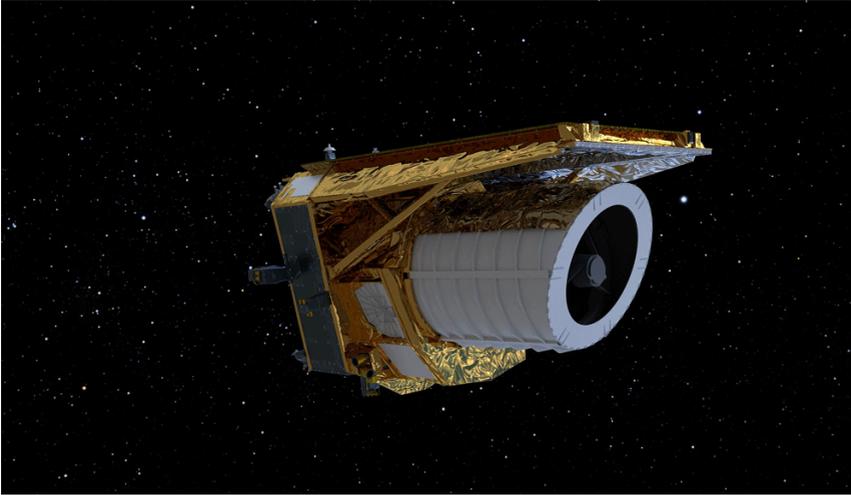
*Zwicky* (anomales Verhalten von Galaxienhaufen) und erklärt, dass deren Beobachtungen zu den Postulaten nach einer dunklen Energie und einer dunklen Materie führten.

### FHNW in einer wichtigen Funktion

Unser Vereinskollege arbeitet als wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Fachhochschule Nordostschweiz (FHNW) in Windisch am Institut für Data Science. Dieses spielt bei der EUCLID-Mission eine Schlüsselrolle, indem es das zentrale «*High-Performance-Computing-Framework*» (= *HPC-Stack*) entwickelte, das alle EUCLID-Daten orchestriert und auf 9 Supercomputern in Europa und den USA verarbeitet. „*Wir sorgen also dafür, dass*

*die Erwartungen der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler erfüllt werden, indem wir die Job-Verteilung koordinieren, die Pipeline überwachen und das Ergebnisse ins Datenarchiv einspielen“, konkretisiert Tino.*

## Was die Welt im Innersten zusammenhält...



*EUCLID ist eine ehrgeizige Mission der ESA, deren Kosten sich auf über 1 Milliarde Franken belaufen. Das Weltraumteleskop zeichnet in zuvor noch nie dagewesener Tiefe, Präzision und Fläche den Kosmos auf. Es soll eine 3D-Karte mit über 2 Milliarden Galaxien erstellt werden. Und das nicht einfach der schönen Bilder wegen: „Mit diesem gigantischen Kartografie-Vorhaben hofft man Antworten auf die Fragen zu finden, weshalb sich das Universum beschleunigt ausdehnt und ob die dunkle Energie eine konstante Kraft ist oder sich mit der Zeit verändert; aber im Detail verstehe ich das dann auch zu wenig.“*

Wie erwähnt, ist Tinos Wissen bei der Organisation, der Logistik, der Choreografie, der Skalierung und... und... und... der Datenströme gefragt. Wobei der bildliche Vergleich mit einem Strom eine Untertreibung ist: „Nach Ende der Mission werden 150 Petabytes an Daten zu verarbeiten sein“, so Tino. Der Zuhörer rechnet kurz nach: Diese Datenmenge würde also 150'000 Festplatten von «Heimcompis» füllen! So ein Notebook ist zirka 4 cm hoch. Das ergäbe dann also einen Turm von 6000 m Höhe. Fast absurd!

Interessant für die Anwesenden sind aber auch Tinos abschliessende Ausführungen zu ersten Erfahrungen der EUCLID-Mission. Etwa zu komplexen technischen Störungen und deren zuweilen doch relativ lapidaren Ursachen oder aber zu ersten Erfolgen wie den Entdeckungen von rund 500 Einstein-Linsen-Kandidaten durch *Dr. Karina Rojas* und dem Team der FHNW.

Nach rund eineinviertel Stunden beschliesst unser AVA-Kamerad seine interessanten Ausführungen und widmet sich eingehend der Fragen und Gesprächen aus der Runde. Was viele schon lange wussten, wurde mit Tinos Vortrag noch einmal unterstrichen: Die enormen Fortschritte in der Datenverarbeitung bei Hardware und Software haben einen massgeblichen Anteil am grossen Wissenszuwachs über die Zusammenhänge im Kosmos der letzten Jahrzehnte.

## Citizen Science für EUCLID

Wer Lust hat, einen Beitrag zur Erforschung des Kosmos zu leisten, kann bei EUCLID mittun. Seit bald einem Jahr läuft das Programm «Galaxy Zoo», in dessen Rahmen Laien an ihren Rechnern mithelfen können, Galaxien zu klassifizieren. Wer hier teilnimmt, bekommt Zugang zu EUCLIDS neusten Fotos und kann daher der erste Mensch sein, der in den Tiefen des Alls eine bislang unentdeckte Galaxie sieht! Siehe:

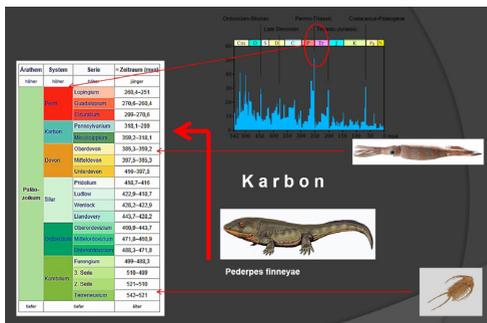
<https://www.zooniverse.org/projects/zookeeper/galaxy-zoo/>



**Elektro Installationen · Starkstrom- und Schwachstrom  
Solarstromanlagen · Telefon- und EDV-Anlagen**

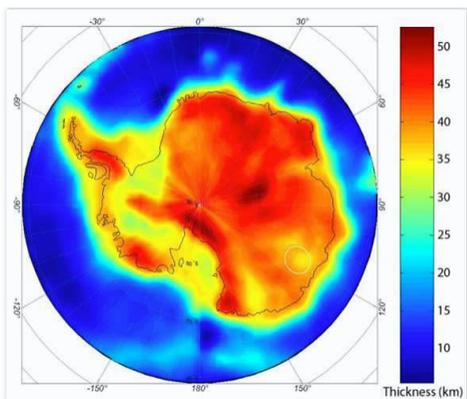
**W+S Elektro AG · 5032 Aarau Rohr  
062 834 60 60 · [www.ws-ag.ch](http://www.ws-ag.ch)**

## ERDZEITALTER UND METEORITENIMPAKTE - TEIL 3



45 Krater habe ich für die Zeit des Paläozoikums gefunden, einen Zeitraum, der 291 Millionen Jahre umfasst. Diese Krater alle zu benennen, würde den Rahmen dieses Beitrags sprengen. *Kambrium, Ordovizium, Silur, Devon Karbon und Perm* sind die Perioden des Paläozoikums. Vor 350 Millionen Jahren, also im Karbon, erobert das tierische Leben das Land, erste Amphibien und Reptilien tauchen auf. *Pederpes (finneyae)* gilt als erstes Landwirbeltier und stellt entwicklungs-

geschichtlich ein wichtiges Bindeglied zwischen Fischen und Landwirbeltieren dar. Am Übergang des Erdaltertums (Paläozoikum) zum Erdmittelalter (Mesozoikum), vom Perm zur Trias vor rund 250 Millionen Jahren - auch P/T-Grenze genannt - kommt es zu einem katastrophalen Massensterben, dem wohl grössten in der Erdgeschichte. 75 % der an Land lebenden Tiere sterben aus - im Wasser bis 95%. Das war auch das Ende der *Trilobiten* und *Belemniten*. Was genau der Grund war, wissen wir nicht. Wenn es aber ein Asteroid war, muss dieser enorme Ausmasse gehabt haben. Aber: Finden sich 250 Millionen Jahre alte Krater entsprechender Grösse?



Quelle: newscientist.com

Im Sommer 2006 wurde in der Antarktis mit dem *Wilkesland-Krater* ein möglicher Kandidat gefunden. Der Kraterdurchmesser beträgt eindruckliche 500 km und der Krater lässt sich in die Zeit Ende des Perms datieren. Was die Forscher irritiert, ist die Abwesenheit von *Iridiumspuren*, wie sie für solche Impakte ansonsten charakteristisch sind. Iridium ist ein Edelmetall, das in der Erdkruste nur in sehr geringen Mengen vorkommt, in Asteroiden – und damit auch in Meteoriten – aber meist in 1'000-fach höherer Konzentration. Schlägt ein Asteroid ein, bildet sich eine Staubwolke,

die die ganze Erde umspannen kann. Nachdem sie sich gesetzt und eine dünne geologische Schicht gebildet hat, kann in ihr Iridium nachgewiesen werden.

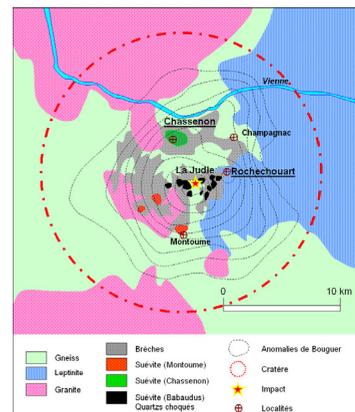
Impaktforscher geben jedoch zu bedenken, dass nicht alle Einschlagkörper aus dem Weltall einen gleich hohen Anteil an Iridium mit sich führen. Vor allem Kometen enthalten aufgrund ihrer Entstehungsgeschichte wenig von diesem Edelmetall. Zudem gilt es zu berücksichtigen, dass gerade die grössten Einschläge derart viel Energie freisetzen, dass ein Grossteil des aus dem Krater ausgeworfenen Materials wieder in den Weltraum geschleudert wird und somit für einen Nachweis verloren geht. Also: Gerade die grössten Einschläge würden einen grösseren Mangel an Iridium in der sich bildenden Impaktschicht erklären.

Ein grosser Asteroiden-Einschlag kann zudem Ursache für begleitenden Vulkanismus sein. Die seismischen Wellen, die durch den Impakt entstehen, können sich durch die Erde fortpflanzen und an der *Antipode*, wo die Schockwellen zusammenlaufen, geologische Aktivitäten wie Vulkanismus auslösen, die ihrerseits Ursache für lange anhaltende weitreichende, lebensbedrohende Veränderungen in der Atmosphäre, auf dem Land und im Wasser sein können.

Es sind ähnliche Effekte wie jene, die wir heute im Blick auf die Bedrohung durch Atomwaffen als «Nuklearen Winter» bezeichnen. Globale klimatische Veränderungen können die Karten für die Evolution des Lebens neu mischen und haben das in der Erdgeschichte auch nachweislich schon getan.

Mit der *Trias* im Mesozoikum (Erdmittelalter), vor 251 Millionen Jahren, beginnt die 186 Millionen Jahre dauernde Herrschaft der *Dinosaurier*. 52 Krater sind in der *Earth Impact Database* für die Zeit des Mesozoikums dokumentiert. Ich möchte stellvertretend 2 Krater herausnehmen.

Die *Impaktstruktur* von *Rochechouart* liegt in Südwest-Frankreich am Rande des Zentralmassivs. Ihr Alter wird aktuell mit 214 Millionen Jahren angegeben. Wie viele Impaktstrukturen aus jener Zeit ist sie weitgehend erodiert und zeigt keinerlei impakttypische Erscheinungsformen mehr. Gravimetrische Untersuchungen brachten aber einen ursprünglichen Krater von 20 bis 30 km Durchmesser zu Tage. In einer neueren Arbeit wird *Rochechouart* zusammen mit *Manicouagan* und *Saint Martin* in Kanada, *Red Wing* in den USA und *Obolon* in der Ukraine zu einer Kette von 5 Kratern auf dem europäischen und dem nordamerikanischen Kontinent gezählt, die aus einem multiplen Impakt nach dem Aufbrechen eines Kometen oder Asteroiden entstanden sein könnten. Seit dem Einschlag von



Quelle: de-academic.org

*Shoemaker-Levi 9* auf dem Jupiter wissen wir, dass solche multiplen Impakte mehr als nur eine Hypothese sind. Eine diskutierte Beziehung des Rochechouart-Kraters zu dem Massensterben am Ende der Trias ist meines Wissens nicht abgeschlossen.



Quelle: planetary.org

Seine wahre Pracht entfaltet der *Manicouagan-Krater* vom Weltall aus. Er liegt knapp 800 Kilometer nordöstlich von Montréal. Entstanden ist er etwa zeitgleich mit dem Rochechouart-Krater, also vor 214 Millionen Jahren. Der einschlagende Asteroid oder Komet hatte einen Durchmesser von gut 5 km und schuf einen Krater mit einem Durchmesser von rund 100 Kilometern. Innerhalb der Ringstruktur bildete sich ein See. Durch Sedimentation (bis zu 1000 m dick!) und Erosion ist der Krater heute auf 72 km Durchmesser geschrumpft. Im Ringzentrum des Sees befindet sich die grosse *René-Leveseur-Insel* mit dem 952 m hohen Mont Babel. Er ist der Zentralberg des komplexen Kraters. Eine 1960 errichtete Staumauer vergrösserte die Wasseroberfläche

des Sees auf 1500 km<sup>2</sup>. Bei normalem Wasserstand ist der See stellenweise 350 m tief.

Wieder lassen wir 43 Impakt-Krater aus, die in der *Earth Impact Database* den genannten Kratern zeitlich folgen würden. So kommen wir ans Ende der Kreidezeit, die auch das Erdmittelalter abschliesst. Wir sind in der Zeit des letzten grossen Massensterbens an der *Grenze der Kreide zum Tertiär* bzw. zum *Paläogen* (K/T bzw. K/P-Grenze; 70%) angelangt. Wir wissen, dass die Zeit der Dinosaurier fast schlagartig ein Ende fand. Und wir sehen eine Verbindung zu einem Krater im Golf von Mexiko vor der Halbinsel *Yucatan*.



Quelle: mavink.com

Anders als bei der Extinktion (= Auslöschung von Lebensformen) an der *Grenze vom Perm zur Trias* ist seit den 80er-Jahren des letzten Jahrhunderts kaum mehr bestritten, dass ein Asteroid bei diesem Massensterben zumindest wesentlich mitgewirkt hat.

Der Asteroid, der hier einschlug und einen Krater von 180 - 250 km Durchmesser bildete (wahrscheinlich hat der Krater noch einen äusseren Ring von 300 km), muss 10 - 15 km gross gewesen sein. Der Impakt fand z. T. im Meer statt. Das ist ein Grund, warum der Krater bis in die 40er-Jahre des letzten Jahrhunderts unbekannt war. Zudem ist er grösstenteils unter einer 300 bis 1000 m mächtigen Schicht tertiärer Sedimente begraben. 1940 im Rahmen einer Suche nach Erdölvorkommen im Golf von Mexiko fanden die Ingenieure den Krater durch gravimetrische Messungen. In den folgenden 20 Jahren wurden diverse Bohrungen gemacht. Noch 1975 tippten die Fachleute auf einen vulkanischen Ursprung des Kraters. 1980 wurde erstmals die Vermutung geäussert, es könnte sich bei dem Krater um einen Meteoritenkrater handeln.



Quelle: xataka.com.mx

Seit den 70er-Jahren forschte eine andere Gruppe an der weltweit erhöhten Iridiumkonzentration in der KT-Grenzschrift geologischer Formationen. Wie schon festgehalten: Erhöhte Iridiumwerte lassen auf einen extraterrestrischen Einfluss schliessen. Die Erkenntnis, dass die iridiumhaltige KT-Ablagerung im Gebiet des Golfs von Mexiko am dicksten ist, führte zurück zu dem besagten Krater.



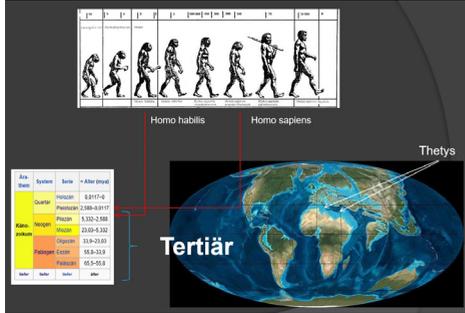
**Iridiumhaltige Lehmprobe**

mit mikroskopischen Sphäeruliten (kugelige Impaktschmelzen).

Solche iridiumhaltigen Ablagerungen an der Grenze zwischen Kreide und Tertiär finden sich in geseigerten Aufschlüssen auf der ganzen Welt, besonders dick sind sie aber im karibischen Raum. Das lässt vermuten, dass sie auf den Chicxulub-Ereignis zurückgehen und dass der ein globales Ereignis war.

Seit den 90er-Jahren ist dieser *Chicxulub-Krater* als «Dinosaurierkiller» definitiv im Gespräch. Die Kontroversen sind aber keineswegs verstummt. Auch wenn die Wahrscheinlichkeit gestiegen ist, dass der Chicxulub-Krater tatsächlich das ist, was wir annehmen, wirft das Massensterben an der KT-Grenze noch einige Fragen auf. Denn auch wenn der Asteroid ein grosser Brocken war, für ein Massensterben dieses Ausmasses war er *alleine* wohl doch zu klein. Aber es liegt durchaus im Bereich des Möglichen, dass die Schockwellen, die sich durch die Erdkruste um den ganzen Globus verbreiteten,

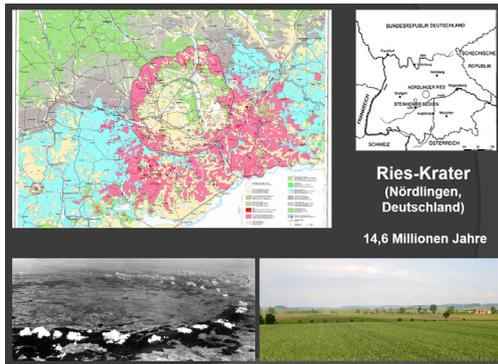
eine erhöhte Vulkanaktivität ausgelöst haben, die ein weltweites Artensterben zu Lande und im Wasser unterstützte.



Nach dem Dinosauriersterben beginnt die *Erdneuzeit (Känozoikum)*. Seine erste Periode, das Tertiär, ist die Zeit der Säugetiere und diese entwickeln sich rasant, auf dem Land wie im Wasser. Säugetiere besetzen nach und nach die durch die Reptilien frei gewordenen ökologischen Nischen.

Oft unterteilt man das Tertiär in das untere Tertiär, das *Paläozän* (65 - 23 Mio. Jahre) und das obere Tertiär, das *Neozän* (23 - 2,5 Mio. Jahre).

Im Paläozän rücken die Kontinente langsam in die Position, die sie heute einnehmen. Nord- und Südamerika sind noch nicht durch Mittelamerika verbunden, auch Afrika und Eurasien sind noch durch die kontinuierlich schmaler werdende *Thetys* getrennt. Aus dem Paläozän sind in der *Earth Impact Database* 20 Einschlagkrater aufgeführt. Da keine wirklich bekannten oder spektakulären dabei sind, lasse ich sie hier aus. Für das Neozän kommen nochmals 9 Einschlagkrater dazu. Unter ihnen 2 Krater, die ganz in unserer Nähe liegen und etwa zur gleichen Zeit entstanden sind.



**Ries-Krater**  
(Nördlingen, Deutschland)  
14,6 Millionen Jahre

Der *Ries-Krater* liegt in der Schwäbischen Alb zwischen Baden-Württemberg und Bayern. Er gehört zu den am besten erhaltenen Grosskratern der Erde und ist 14,6 Mio. Jahre alt. Der einschlagende Asteroid hatte einen Durchmesser von 1 – 1,5 km. Trotz einiger geologischer Veränderungen in der Zwischenzeit ist der Krater heute noch gut sichtbar. Er erhebt sich 100 – 150 m über den heutigen Kraterboden und hat einen fast kreisrunden Durchmesser von 22 x 24 km.

Oft wird er nach dem Hauptort im Krater, *Nördlingen*, «*Nördlinger-Ries*» genannt. Der Name *Ries* stammt noch aus der Römerzeit und steht für die Provinz Raetia.

Der *Krater bei Steinheim* (das «*Steinheimer Becken*») liegt 40 km vom Ries-Krater entfernt und weist einen Zentralberg auf. Der Krater hat einen Durchmesser von 4 km und eine Tiefe von 200 m und unterscheidet sich morphologisch erheblich vom Ries-Krater.



Quelle: steinheimer-becken.de

Der Zentralberg erhebt sich rund 100 m über den Kraterboden. Heute gehen Experten davon aus, dass der Asteroid, der diesen Krater geschlagen hat, ein «Begleiter» des grösseren Asteroiden war, der den Ries-Krater gebildet hat. Dass 2 voneinander unabhängige Impakte am praktisch gleichen Ort und zur praktisch gleichen Zeit geschehen, ist sehr unwahrscheinlich. Seit man weiss, dass auch Asteroiden kleine Monde haben können, wie z.B. der Asteroid (243) *Ida*, nimmt man hier einen solchen Fall an. Der «Mond» dürfte mit 100 - 150 m etwa 10-mal kleiner gewesen sein.

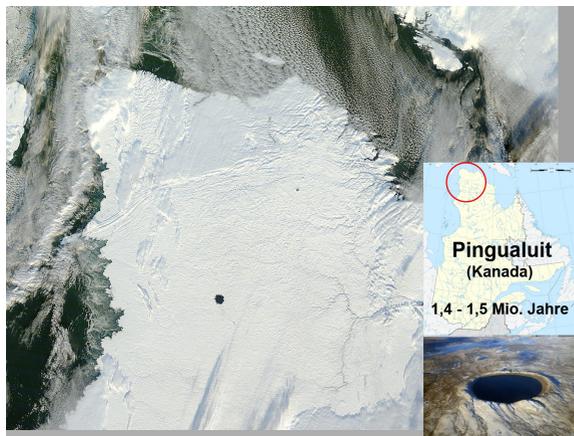


Im Jungtertiär (*Miozän und Pliozän*) standen beide Krater unter Wasser und lagerten die entsprechenden fossilen Sedimente ab, die heute noch nachweisbar sind. Dass das Nördlinger Ries schon vor dem Tertiär, in der Kreidezeit (vor 358 - 65 Mio. Jahren) zu einem Urmeer gehörte, beweisen *geschockte Belemniten*, deren versteinertes Körper durch die Wucht der Meteoritenexplosion in gegeneinander verschobene Scheiben zerlegt wurde.



Mit dem Quartär kommen wir definitiv ins Zeitalter des Menschen. Zudem wandelt sich das Klima und auf eine Warmzeit folgt ein Wechsel von Eis- und Warmzeiten. Vor 2,5 Millionen Jahren erscheint der *Homo habilis* als erster sozusagen «moderner» Mensch auf der Erde. Das untere Quartär, das *Pleistozän*, ist eine Zeit, die deutlich kälter war als die vorausgehenden Epochen. Auch wenn es so nicht ganz stimmt, wird im Volksmund *Pleistozän* oft mit «Eiszeit» gleichgesetzt.

Von den 16 nachgewiesenen Kratern des Pleistozäns möchte ich nun 4 herausgreifen.



Der mit Wasser gefüllte *Pingualuit-Krater* (inuit: ausgesprochen wie geschrieben; «Land, das sich über die Ebene erhebt»), früher auch *New Quebec Crater*, ist einfach schön! Er liegt auf der *Ungava-Halbinsel* im Norden von Québec in Kanada. Sein Durchmesser beträgt 3,5 km, er hat eine Gesamttiefe von 400 m und ist damit einer der tiefsten Seen in Nordamerika. Sein Alter beträgt 1,4 - 1,5 Millionen Jahre. Der Krater ist ein wenig grösser als der See, der ihn füllt. Die eindrückliche Fotografie der NASA zeigt den Krater am

10. Dezember 2012. Zu sehen ist die *Ungava-Halbinsel* umgeben von der *Hudson Bay*. Oberhalb der Bildmitte rechts das winzige Loch ist der *Pingualuit-Krater*, das grössere Loch links unterhalb der Bildmitte ist ein weiterer Impaktkrater, der *Couture-Krater*, der einen Durchmesser von 8 km hat und mit 430 Millionen Jahren ( $\pm 25$ ) viel älter ist (aus dem *Silur-Zeitalter*). - (Fortsetzung folgt)

## WIR DENKEN AN UNSEREN VERSTORBENEN HANSUELI SOMMER

von Heiner Sidler, Safenwil

(PG) Anlässlich der Familien-Gedenkfeier im Schönenwerder Ballyana vertrat Heiner Sidler mit mehreren AVA-Mitgliedern unseren Verein. Im Folgenden finden sich Ausschnitte aus seiner Rede, in der er den Verstorbenen würdigte.

Ich führe euch zurück ins Jahr 1955, *Hansueli* war damals gerade 8 Jahre alt. Eine Zeit, in der kaum jemand sich ein Fernrohr leisten konnte. - Der Bäckermeister Hans Rohr aus Schaffhausen zog durch die Schweiz mit Vorträgen zur Astronomie und lieferte Anleitungen zum Spiegelschleifen und Selbstbau von Beobachtungs-Instrumenten. Er war Verfasser des Buches «Das Fernrohr für jedermann». (Für sein Engagement erhielt er später einen Ehrendokortitel).

In unserer Region war *Malermeister Hugo Sommer* (der Vater von *Hansueli*, *Regula* und *Christine*) eine Kapazität punkto Astronomische Beobachtungen, Himmelsfotografie, Spiegelschleifen und Instrumentenbau. Gleichgesinnte fand er unter den Mitarbeitern der aufstrebenden Firma Kern in Aarau.

# WIR DENKEN AN UNSEREN VERSTORBENEN HANSUELI SOMMER

von Heiner Sidler, Safenwil

Hugo Sommer war im Januar 1955 einer der Gründer unserer Astronomischen Vereinigung Aarau. Der junge Verein führte Beobachtungsabende und Spiegelschleifkurse durch. Erste Beobachtungen erfolgten von der Staffelegg und später von der Schafmatt aus. Hugo verstarb 1998, der Verein beobachtete jedoch bis 1999 mit einem von ihm selbstgebauten Newton-Teleskop. Den Ehrendokortitel hat Malermeister Sommer zwar nie erhalten, aber die Ehrenmitgliedschaft in unserer Vereinigung sowie ein gutes Andenken, das bis heute anhält.

Die Begeisterung für Astronomie wurde von den Kindern übernommen. Hansueli und Christine begleiteten die Eltern auf Reisen zu Sonnenfinsternissen – und für solche astronomische Highlights reiste die Familie Sommer gar bis nach Indonesien oder Mali. Die Interessen und Vorlieben von Hansueli waren jedoch breiter gefächert, so dass Astronomie nur eines von vielen Themengebieten blieb, denen er sich zuwandte.

Es war wohl Hansueli und Christine wichtig, das Erbe ihres Vaters in die Zukunft zu tragen und sein Werk zu begleiten. So war Hansueli über viele Jahre Revisor und Christine Aktuarin bei uns Astronomen. Die Vorträge, Versammlungen und Veranstaltungen besuchten beide regelmässig. - Zum letzten Mal, 10 Tage vor Hansuelis Tod, waren sie im Kreis der AVA-Mitglieder anwesend. Für mich schien Hansueli nach langer Krankheit zuversichtlich und wieder erstarkt zu sein.

*Im zweiten, sehr persönlich geprägten Teil lud Heiner die Anwesenden ein, Hansueli und ihn auf eine Reise zu begleiten, die Heiners und vielleicht auch Hansuelis Sicht auf die Welt verändert hat:*



# WIR DENKEN AN UNSEREN VERSTORBENEN HANSUELI SOMMER

von Heiner Sidler, Safenwil

Zum Erleben der totalen Sonnenfinsternis am 29. März 2006 organisierte ein kleines Schweizer Reisebüro eine Reise zum - aus astronomischer Sicht, wie auch wetterbedingt - besten Ort. 12 Reisende, darunter Hansueli und ich, trafen sich in Kloten mit dem Ziel *Waw-en-Namus*, einem Vulkankrater ganz im Süden des damals noch von Gadhaffi regierten Wüstenstaats Libyen.

[...] Selten waren Spuren zu erkennen, doch unser Tuareg-Führer im Fahrzeug Nr. 1 gab den Kurs vor und führte uns zielsicher ins Herz der Sahara. Am Tag vor der Finsternis änderte sich die Farbe des Sandes zu dunkelgrau und die 4 Fahrzeuge steuerten einen leicht erhöhten Punkt am Horizont an. Bald standen Hansueli und ich am Kraterrand und blickten in die 4 km grosse Caldera des erloschenen Vulkans *Waw en-Namus*. Im Zentrum ragt ein jüngerer Kegel aus roter Vulkanasche auf und wir bekamen eine Seenlandschaft mit Wasser in den Farben Rot, Grün und Blau zu Gesicht. Ein unbeschreiblicher, ja beinahe ausserirdischer Anblick!

Und nun, am 11. Tag unserer Reise ab 11 Uhr Ortszeit, begann sich die unsichtbare Mondscheibe vor die Sonne zu schieben. Der morgendliche Temperaturanstieg stoppte. Mit Schutzbrillen ausgestattet blickten wir zum Himmel. Das Lochbecken aus der Reiseküche zauberte hunderte von Sonnensicheln auf den Wüstensand. Licht und Schatten veränderten sich. Die Temperatur ging von 33° auf 18° zurück. Mittags, um 12:13, wurde es mit einem Schlag dunkel. Rundum war Dämmerung am Horizont zu sehen - bei uns war Nacht. Wenige der hellsten Sterne und unser Nachbarplanet Venus leuchteten am Himmel.

Die Sonne war umgeben von einer eindrucklichen Korona, einem Strahlenkranz mit feinsten Strukturen, angeordnet wie Eisenspäne um einen Magneten. An mehreren Stellen am Sonnenrand züngelten feine, rote Protuberanzen. Die Phänomene einer totalen Sonnenfinsternis sind absolut ergreifend, und berühren uns alle zutiefst im Herzen.

Nach kurzen 4 Minuten schoss ein einziger Sonnenstrahl zwischen 2 Mondbergen hindurch und aus dem Strahlenkranz der Korona wurde für kaum mehr als 1 Sekunde ein Diamantring.

So schnell wie gekommen, war die Dunkelheit vorbei, der Mondschaten war bereits weiter gerast. Tief ergriffen standen Hansueli und ich da und blickten uns an. Wirklichkeit oder Traum? Gibt es etwas dermassen göttlich Schönes auf unserer Welt tatsächlich?

Unsere muslimischen Begleiter knieten in einer Reihe im Sand und beugten sich zum Gebet in Richtung Sonne.

### Jeden Donnerstag-Abend

Angemeldete Gruppen können bis max. 15 Personen umfassen.

Die Führungen finden jeweils donnerstags bei schönem Wetter statt.

Benutzen Sie dazu die Online-Anmeldung auf [www.sternwarte-schafmatt.ch](http://www.sternwarte-schafmatt.ch)

### Bitte beachten

Wir empfehlen Ihnen nebst warmer Kleidung auch eine Taschenlampe mitzubringen.

### Jeden Freitag-Abend

Öffentliche Führungen - die Sternwarte ist bei guter Witterung für jedermann und jedefrau geöffnet.

### Sommer

ab 21:00 Uhr

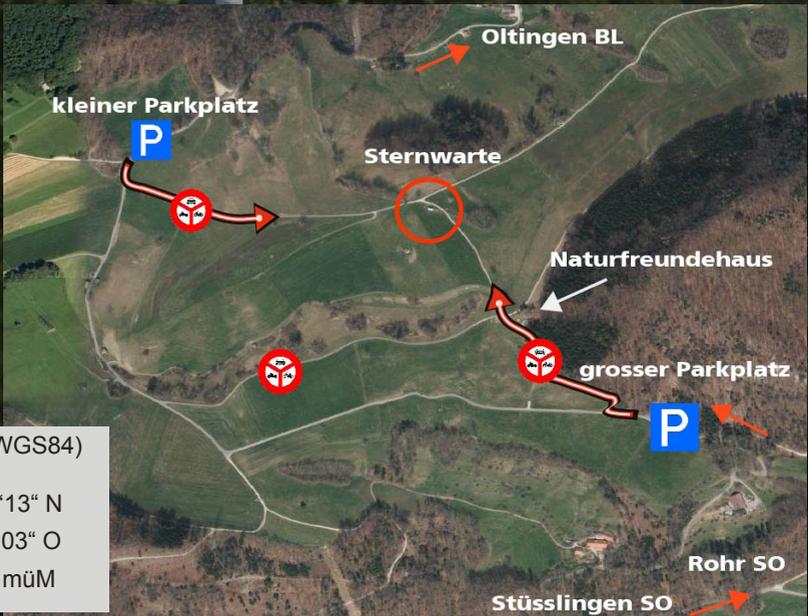
(1. April bis 30. September)

### Winter

ab 20:00 Uhr

(1. Oktober bis 31. März)

**Bei zweifelhafter Witterung gibt die Telefon-Nr. 062 298 05 47 jeweils ab 18:00 Uhr Auskunft, ob die Führung stattfindet.**



Koordinaten (WGS84)

Breite: 47°25'13" N

Länge: 7°57'03" O

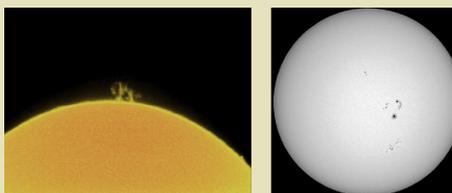
Höhe: 820 müM

## Nicht verpassen: unser letzter «Sonnen-Apéro»

**Sonntag, 14. September 2025**

**Thema:** **Beobachtung der Sonnenflecken und Protuberanzen**  
im H-alpha- und im Weisslicht

Die Sonne befindet sich im Maximum ihres 11-jährigen Aktivitätsrhythmus. Im Weisslicht betrachtet sind ausgedehnte Fleckengruppen zu entdecken. Mithilfe eines sog. H-alpha-Filters lassen sich zudem dynamische Protuberanzen erkennen: Wasserstoffwolken, die sich von der Sonne ablösen, den Magnetfeldlinien folgen und entweder wieder auf die Oberfläche zurückfallen oder in die Weiten des Weltalls geschleudert werden.



**Ort:** **Sternwarte Schafmatt, Oltingen**

**Beginn:** ab 11:30 Uhr. Dieser Anlass findet nur bei gutem Wetter statt.  
Die Telefon-Nr. 062 298 05 47 erteilt am Tag des Anlasses ab 10:00 Uhr Auskunft über die Durchführung.

\*\*\*\*\*  
**Mittwoch, 1. Oktober 2025**

**Referent:** **Prof. Hans Martin Schmid**  
ETH Zürich

**Thema:** **Entwicklung der optischen Teleskope in den letzten 70 Jahren**

Die astronomische Instrumentierung hat in den letzten 70 Jahren eine riesige Entwicklung durchgemacht, dank der wir das Universum heute

viel besser verstehen. Dieser Vortrag vermittelt einen Überblick, wie sich optische Teleskope seit 1955, oder seit dem 5m-Teleskop auf dem Mount Palomar, entwickelt haben. Grosse Fortschritte ermöglichten die Einführung der viel empfindlicheren digitalen Pixelkameras anstelle der Fotoplatten sowie die Kombination von optischen Daten mit Beobachtungen von Radio- und Röntgenteleskopen.

Weitere wichtige Meilensteine waren der Bau von Weltraumteleskopen, von 8-10m-Teleskopen auf dem Erdboden und die Einführung von neuen Technologien, wie optische Interferometrie und adaptive Optik.

Die Entwicklung geht weiter und wird mit der Inbetriebnahme des 39m-ELT-Teleskops der ESO in einigen Jahren einen nächsten Meilenstein erreichen. Es wird auch an einigen Beispielen gezeigt, wie diese Teleskope unser Weltbild verändert haben.

**Ort:** **Restaurant Schützen, Aarau (Schachen)**  
**(ab Bahnhof Aarau: Bus Nr. 6 Rtg. Wöschnau / Haltestelle Ifang)**  
Die Veranstaltung ist für alle Interessierten offen und kostenlos.  
Der Apéro um 19:30 wird von der AVA offeriert.

**Beginn:** 20.00 Uhr (Beginn Vortrag)

\*\*\*\*\*

**Mittwoch, 19. November 2025**

**Thema: Jahresschlusscocktail AVA**

Traditionsgemäss lassen wir das vergangene Vereinsjahr Revue passieren und pflegen bei einem feinen Nachtessen das gemütliche Beisammensein. Dazu sind auch die PartnerInnen herzlich eingeladen.

Wie immer übernimmt die AVA die Kosten für Apéro und alle Getränke (ausgenommen Spirituosen). Das Menü geht auf eigene Rechnung.

**Ort:** **Restaurant Schützen, Aarau (Schachen)**  
**(ab Bahnhof Aarau: Bus Nr. 6 Rtg. Wöschnau / Haltestelle Ifang)**

**Beginn:** 19.00 Uhr (Apéro) 19.30 Uhr Nachtessen

# AVA: JUGENDGRUPPE

von Ari Ferguson, Aarau

TEILNAHME AM JUGENDKULTURFESTIVAL  
«VARIATION»  
VOM 21. JUNI 2025

Brütende Hitze, blauer Himmel, Sonne ohne Ende: Die Bedingungen für die Standaktion der AVA-Jugendgruppe am Jugendkulturfestival «Variation» in Aarau hätten - mal abgesehen von den gefühlt 35° C - nicht besser sein können. Bedingungen, die förmlich nach Sonnenbeobachtung schreien!

So bauten wir also neben diversem Werbematerial unser Sonnenteleskop auf, ausgeliehen von AVA-Demonstrator *Jörg Studer*, an der Aarepromenade zwischen dem Jugendkulturhaus Flösserplatz und dem Restaurant «Summertime». Nach anfänglichen Schwierigkeiten mit dem Okularauszug und dem Luftdruck-Tuning-System gelang es uns schliesslich, die *Sonne* in den Fokus zu bekommen. Gerade rechtzeitig, denn erste Besucher fragten mit neugierigen Blicken, was wir da beobachteten, der Himmel sei doch noch etwas zu hell, um Sterne und Planeten zu sehen. Nach einigen Erklärungen war dann schnell klar, dass das Teleskop auf die Sonne ausgerichtet ist und letztere ebenfalls ein Stern ist.



# AVA: JUGENDGRUPPE

von Ari Ferguson, Aarau

Viele Ohas und Wows folgten, als die ersten *Protuberanzen* sichtbar wurden, insbesondere bei den Kindern und Jugendlichen. Und dann kamen natürlich die Fragen: Wie heiss ist die Sonne? Was sind das für Flecken? Wie entstehen diese Protuberanzen? Wie funktioniert dieses Sonnenteleskop?

Weitere Ohas und Wows waren dann zu hören - berechtigt, denn nicht nur viele Besucher sahen die Sonne zum ersten Mal auf diese Weise, auch für mich selbst und einige Mitglieder der Jugendgruppe waren die Protuberanzen eine Premiere. Die Energie, mit der diese Feuerschweife in Höhen von bis zu 100'000 km vordringen, ist nahezu unvorstellbar; ein unvergessliches Ereignis für den Beobachter.



So wurde uns vor allen Dingen zweierlei bewusst. Einerseits ist die Astronomie für viele Leute anfangs noch recht eigenartig, teilweise sogar abschreckend, da meist sofort negative Erfahrungen aus Schulzeiten damit assoziiert werden und digitale Medien viel Raum in unserer Freizeit einnehmen. Andererseits braucht es meist nicht viel Mühe, um Begeisterung sowohl bei Kindern und Jugendlichen als auch bei Erwachsenen auszulösen. Die glänzenden Augen und das Lächeln auf den Gesichtern sind jeweils die natürliche Folge und der Lohn für unsere Arbeit.

ENTDECKT AUF DER STERNWARTE  
SCHAFMATT: EIN MOND UM EINEN  
KLEINPLANETEN !!!

**Am Sonntag des 23. Juli 2025 um 1 Uhr früh habe ich auf der Sternwarte Schafmatt einen Mond um den Kleinplaneten (108968) 2001 PE40 entdeckt!** Beobachtet hat das Ereignis auch *M. Gutekunst* südlich von München. Offiziell bestätigt wurde die Entdeckung per Mail am 12.8.2025 (siehe den Mailtext)

Von: *Dave Herald* via *Planoccult* <[planoccult@ls.vvs.be](mailto:planoccult@ls.vvs.be)>

Gesendet: Dienstag, 12. August 2025 14:55

An: *PlanOccult* <[planoccult@ls.vvs.be](mailto:planoccult@ls.vvs.be)>; *Breno Loureiro Giacchini* <[bgjacchini@yahoo.com.br](mailto:bgjacchini@yahoo.com.br)>; *UKoccultations* <[UKoccultations@groups.io](mailto:UKoccultations@groups.io)>; *IOTAOccultations* <[IOTAoccultations@groups.io](mailto:IOTAoccultations@groups.io)>; *TTOA group* <[TTOA@groups.io](mailto:TTOA@groups.io)>; *IOTA-EA* <[iota-ea\\_core@googlegroups.com](mailto:iota-ea_core@googlegroups.com)>

Cc: *Dave Herald* <[D.Herald@bigpond.com](mailto:D.Herald@bigpond.com)>

Betreff: [Planoccult] Satellite discovery - (108968) 2001 PE40

**Congratulations to J. Kaeser, J. Schenker, and M. Gutekunst of Switzerland and Germany, for their discovery 4 weeks ago of a satellite of this asteroid.**

*Central Bureau for Astronomical Telegrams*

Mailing address: Hoffman Lab 209; Harvard University;

20 Oxford St.; Cambridge, MA 02138; U.S.A.

e-mail: [cbatiau@eps.harvard.edu](mailto:cbatiau@eps.harvard.edu) (alternate [cbat@iau.org](mailto:cbat@iau.org))

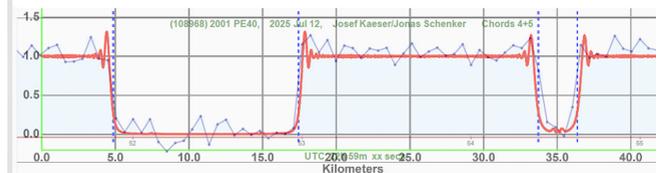
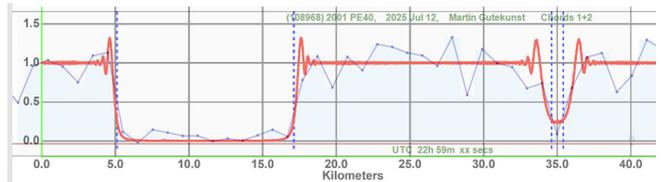
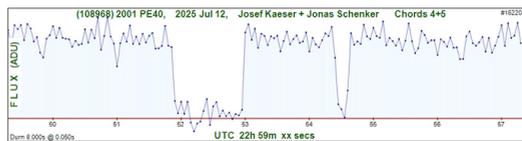
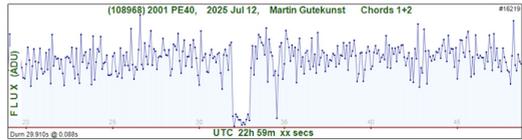
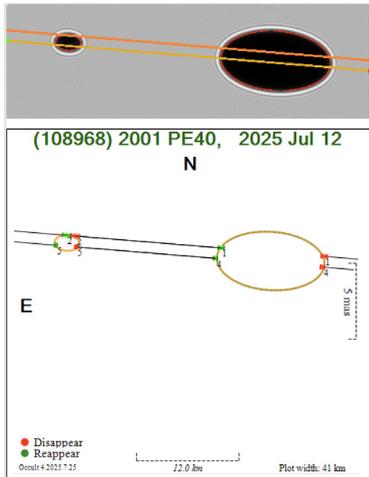
URL <http://www.cbat.eps.harvard.edu/index.html>

Prepared using the Tamkin Foundation Computer Network

(108968) 2001 PE\_40

C. Weber, European Section of the International Occultation Timing Association (IOTA), Berlin, reports the discovery of an apparent satellite of the minor planet (108968) based on an occultation of the star UCAC4 427-071562 (which has catalogued magnitudes  $G = 13.1$  and  $R = 12.0$ ) on 2025 July 12.958 UT. The magnitude then of this main-belt asteroid was 19.5. The observations were made by J. Kaeser and J. Schenker, observing from Schafmatt Observatory in Aarau, Switzerland, using a 45-cm telescope, and M. Gutekunst, observing from Eberfing, Germany, using a 28-cm telescope. All observations were made with Swiss DVTI+CAM video cameras designed for use by occultation observers and utilizing Sony IMX430 CMOS sensors. All of the observers recorded two consecutive light drops, of durations 1.10 and 0.21 s at Aarau, and 1.14 and 0.09 s at Eberfing, with corresponding chord lengths of 12.5 and 2.4 km (Aarau) and 12.1 and 1.0 km (Eberfing). The light drops reached a depth greater than the  $G$  magnitudes of two faint comparison stars (UCAC4 427-071537,  $G = 14.1$ ; UCAC4 427-071545,  $G = 15.4$ ) with the limiting magnitude of the recordings being about  $G = 15.8$  (Aarau) and 15.5 (Eberfing). The light curves were modeled on the basis of Fresnel diffraction; the light curves, together with corresponding plots of overlaying modeled and observed light curves, have been posted at the following website URL: [http://www.cbat.eps.harvard.edu/iau/cbet/005500/CBET5589\\_Fig1.png](http://www.cbat.eps.harvard.edu/iau/cbet/005500/CBET5589_Fig1.png);

The diagrams linked in this CBET show the analysis using Fresnel diffraction.



## Der astronomische Hintergrund:

Unzählige Kleinplaneten oder Planetoiden umkreisen die Sonne. Hauptsächlich sind diese Körper im Asteroidengürtel zu finden. Ihre Distanz zur Erde beträgt daher zwischen 150 und etwa 500 Millionen km. Die Durchmesser dieser Kleinkörper gehen von Ceres (dem grössten darunter) mit ca. 900 km bis zu den kleinen mit bloss wenigen Metern Durchmesser.

Unser 2001 PE40 weist rund 10 km Durchmesser auf und gehört deshalb zu den kleineren seiner Gattung. Aufgrund der geringen Grösse reflektiert er nur wenig Sonnenlicht und erreicht lediglich die 19.6-Grösse. Auf seiner Umlaufbahn wird der Kleinplanet - betrachtet von irgendwo im Weltall - immer vor einem Stern stehen. Da wir aber auf die Erde fixiert sind, gilt es geduldig zu warten, bis der Steinbrocken von der Erde aus gesehen einen Stern verdeckt.

Aber ein so kleiner Kerl kann mit seiner Grösse bloss eine kleine Fläche eines Sterns überdecken. Der irdische Bedeckungspfad hat im vorliegenden Fall eine Breite von ca. 14 km und aufgrund der Bewegung des Kleinplaneten vor dem Stern eine Länge über ganze Kontinente hinweg.

## Die Vorbereitung:

Das Programm *OccultWatcher* zeigt für einen Ort (hier die *Sternwarte Schafmatt*) alle Sternbedeckungen durch Kleinplaneten an. Die nötigen Daten, wie Sternkoordinaten, genaue Zeit und der Verlauf der Bedeckung, sind dort in hoher Präzision ersichtlich. Im vorliegenden Fall soll der Stern *UCAC4 427-071562* mit einer Helligkeit von 13.1 hundertprozentig bedeckt werden. Unsere Sternwarte befindet sich nämlich grad etwa in der Mitte des Bedeckungspfades.

(Bedeckungen am Rand des Pfades sind relativ unsicher, da kleinste Berechnungsfehler den Pfad etwas verschoben über die Erdoberfläche verlaufen lassen, resp. der Kleinplanet zieht die Bahn so, wie er halt eben mag. Aber es ist absolut staunenswert, wie hoch die Berechnungsgenauigkeit ist)

## Die Beobachtung:

Etwa 1½ Stunden vor dem Ereignis treffe ich (hoffentlich) gut vorbereitet auf der Sternwarte ein. Der *Cassegrain* wird für die Fotografie umgebaut, die Kamera montiert und der PC gestartet. Ich bin jeweils erleichtert, wenn auf dem Bildschirm Sterne erscheinen, denn dann sollte es funktionieren. Das Fernrohr wird nun referenziert, und danach kann ich die Sternkoordinaten ansteuern. Nun sollte der Zielstern mit der Helligkeit 13.1 im Bildfeld sichtbar sein. Zum Glück steht ein so präzises Instrument auf unserer Sternwarte - und meist klappt es mit dem Auffinden des Sterns auf Anhieb. (Wenn nicht, so wird's sehr schwierig...denn welches ist nun der richtige Stern?) - Anhand der Sternkarte überprüfe ich mehrmals, ob der richtige Stern genau im Zentrum des Kamerabildes steht. Wie ärgerlich wäre es, daneben gezielt zu haben...

Nun wird die Belichtungszeit der Kamera auf 50 ms optimiert, denn sie soll so kurz wie möglich sein, doch der Stern muss sich für die spätere Auswertung noch gut abzeichnen. Darauf werden pro Sekunde 20 Bilder aufgenommen.

Die Kamera ist ein ganz feines Instrument. Zu jedem Bild schreibt sie nämlich die exakte *GPS-Zeit*. Das bedeutet: Jedes Bild ist zeitlich hochgenau definiert.

Etwa 30 Minuten vor dem Ereignis ist alles eingestellt und es gilt halt zu warten, bis sich der zig-Millionen Kilometer entfernte Kleinplanet vor den Stern schiebt. Stimmen die Berechnungen wohl?

Der Kleinplanet wird übrigens infolge der geringen Helligkeit unsichtbar bleiben, aber (es klingt beinahe paradox) das ist recht gut so. Denn wenn unser kleiner Kerl den Stern passiert, wird er diesen völlig verdunkeln (oder «auslöschen»).

Etwa um 22:59:37 UT oder 00:59:37 MESZ wird die Aufnahmeserie gestartet, in 15 Sekunden sollte der Stern bedeckt werden. Gebannt hängt der Blick am Bildschirm noch 5,4,3,1 Sekunden...und um 59:52 verschwindet der Stern tatsächlich .... und taucht nach 1 Sekunde wieder auf. Juhui, die Berechnung stimmt, die Bedeckung ist festgehalten. Das freut mich natürlich sehr.

Doch im Freudentaumel geschieht es gleich nochmals: Der Stern verschwindet erneut und erscheint nach 0.3 Sek. wieder. Was ist das denn? Das gibts ja nicht!! Mir wird jedoch sofort klar: Da habe ich etwas ganz Besonderes mitverfolgt. Entweder einen unbekanntes Doppelstern oder einen Mond um diesen Kleinplaneten.

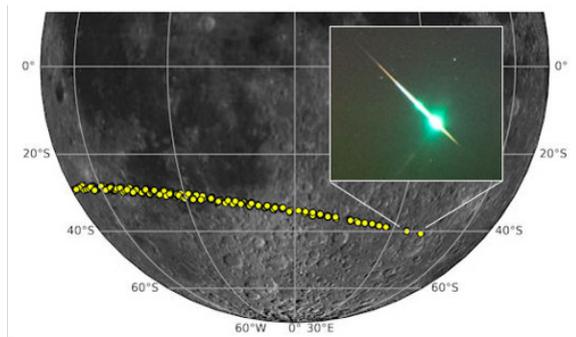
## Die Auswertung:

Eine erste, grobe, Auswertung konnte ich mit dem Programm *Tangra* vornehmen. *Jonas Schenker* hat danach den ordentliche Bericht verfasst und diesen an die nächstzuständigen Stellen versandt. Dabei hat sich gezeigt, dass ein Kollege aus Deutschland 20 Sekunden zuvor (solange braucht der Schattenkegel für die 250 km von Eberfing bei München zur Schafmatt) ebenfalls die Bedeckung mit einem 2. Lichtabfall registriert hatte. Zeitlich passte es zusammen. Das war dann Grund genug, eine genaue Analyse der Daten durch Fachleute vorzunehmen. - Die Antwort ist im Bestätigungsmail angeführt und begründet.

Dank allen Beteiligten kann die Sternwarte Schafmatt ein eindrückliche Ergebnis vorweisen. Aber es gehört sicher auch eine grosse Portion Glück zu einer solchen Beobachtung. Hätte sich der Mond beispielsweise um 90° versetzt auf seinem Umlauf um den Kleinplaneten befunden, wäre von der Schafmatt aus keine 2. Bedeckung zu sehen gewesen.

## 1 – UND NOCHMALS ASTEROID 2024 YR4

In der letzten STERNSCHNUPPEN-Ausgabe war die Rede davon, dass der Hausblock-grosse Asteroid am 22. Dezember 2032 gar den Mond streifen könnte. Dazu sind inzwischen Neuigkeiten bekannt geworden.



Die Menge der Trümmer, die die Erde erreichen, hängt stark davon ab, wo der Asteroid einschlägt. Wiegerts Team simulierte Einschläge entlang des gelb gepunkteten Korridors der Möglichkeiten.

Astronomen der University of Western Ontario haben analysiert, was passieren könnte, wenn der 60 m breite Weltraumfelsen in 7 Jahren auf die Mondoberfläche trifft. In einer neuen

Veröffentlichung berichten sie, dass der Aufprall eine Energie von 6,5 Megatonnen TNT freisetzen würde, einen kilometerbreiten Krater sprengen und bis zu 100 Millionen Kilogramm Mondgestein auswerfen würde.

Ganz gewiss sehr eindrücklich – doch es kommt noch üppiger:

„Bis zu 10 % der Mondauswürfe könnten innerhalb weniger Tage die Erde erreichen“, sagt der Planetenforscher Paul Wiegert, Leiter der Studie. „Der daraus resultierende Meteoritenschauer könnte sehr auffällig sein, mit einer Meteoritenrate, die um ein Vielfaches über der üblichen Hintergrundrate liegt.“

Die obere Atmosphäre der Erde würde von Mondmaterial durchsetzt werden, das mit relativ geringer Geschwindigkeit – etwa 11 km/s – eintrifft. Das ist viel langsamer als typische Meteoriten. Perseiden beispielsweise treffen mit 59 km/s auf die Erde. Daher würden die Mondmeteore langsamer, schwächer und länger als üblich erscheinen. Dennoch könnten sie mit blossem Auge sichtbar und recht zahlreich sein.

Und das Spannendste: Mit Simulationen hat man festgestellt, dass dieser Sturm tagelang anhalten und uns buchstäblich ein himmlische Feuerwerk bescheren könnte. Zudem: Jedes Teilchen dieses Feuerwerks wäre aus einem Stückchen Mond entstanden!

*Die Autoren schätzen die Wahrscheinlichkeit eines Einschlags auf 4 %. Das ist gering, aber dennoch signifikant. Die Wahrscheinlichkeit wird 2028 aktualisiert, wenn der Asteroid 2024 YR4 aus dem gleissenden Sonnenlicht hervortritt und wieder beobachtbar wird. Falls er sein Ziel erreicht, könnte der Asteroid den grössten Mondaufprall seit etwa 5000 Jahren verursachen.*

Quelle (übersetzt):

<https://spaceweather.com/archive.php?view=1&day=28&month=07&year=2025>

2 – OH JE: VIELLEICHT IST  
MANCHES DAVON FALSCH

*Mit dem 2018 gestarteten Weltraumteleskop TESS (Transiting Exoplanet Survey Satellite) sollen mittels Transit-Methode erdgrösse Exoplaneten entdeckt werden – man rechnete dabei mit mehreren tausend Kandidaten und erhoffte etwa 300 erdgrösse Exemplare. Doch nun folgt der Schreck: Möglicherweise wurden deren Grössen falsch berechnet.*



Das TESS-Weltraumteleskop zeichnet die Transits von Planeten vor ihrem Stern auf (Bild: NASA)

Grund für die Fehleinschätzung ist wohl verfälschendes Streulicht bei den Planetentransits. Beim TESS-Weltraumteleskop der NASA könnte dieses Streulicht nicht genügend herausgerechnet worden sein, wie *Te Han* von der University of

California in Irvine und seine Kollegen in einer Studie feststellten.

*Der Transit eines Planeten vor seinem Stern liefert Astronomen entscheidende Informationen: Die regelmässige Abschattung der Lichtkurve zeigt an, dass dieser Stern von einem oder mehreren Planeten umkreist wird. Dauer und Tiefe der Abdunklung verraten, wie gross dieser Exoplanet ist. Weltraumteleskope wie Kepler und TESS haben bereits tausende Exoplaneten mit dieser Methode aufgespürt, darunter auch viele potenziell habitable Erdzwillinge.*

Nun wurde herausgefunden, dass die Radien von 2 Dritteln der entdeckten Planeten um etwa 6 Prozent zu klein ausfielen.

*„Wenn die Planeten um diesen Wert grösser sind als ursprünglich angenommen, wären ihre mittleren Dichten entsprechend um etwa 20 Prozent geringer“*

und damit wird auch ihre Zuordnung in eine Planetenklasse beeinflusst: beispielsweise ob es sich beim Exoplaneten um einen erdähnliche Gesteinsplaneten, ein Gasplaneten oder um einen Wasserplaneten handelt. Und somit sind eventuell nur wenige Erdzwillinge entdeckt worden. Gemäss Han und seinem Team:

*„Unter den von TESS entdeckten Einzelplanetensystemen sind bisher nur 3, die in Grösse und Zusammensetzung als erdähnlich eingestuft wurden. Aber unseren neuen Analysen zufolge sind sie alle drei grösser.“ - Demnach haben die vermeintlichen Erdzwillinge wahrscheinlich eine geringere Dichte als die Erde. Folglich könnte ihr Inneres weniger massiv und eisenhaltig sein als bei unserem Planeten. Denkbar wäre aber auch, dass es sich um Welten mit einer grösseren Gashülle oder einem planetenweiten Ozean handelt. In ihren Analysen ermittelten Han und sein Team, dass solche Wasserwelten häufiger vorkommen könnten als auf Basis bisheriger TESS-Daten angenommen.*

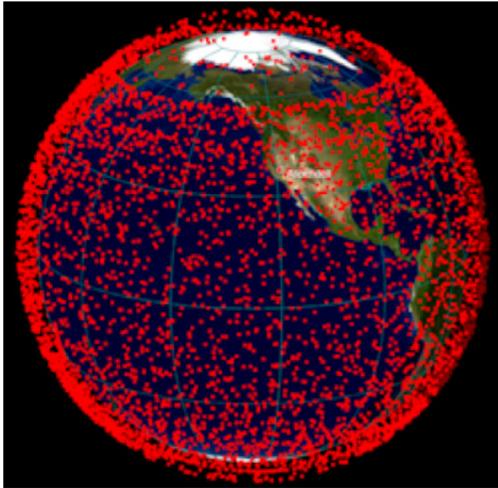
Betroffen ist damit auch die Frage nach einem Vorhandensein von Lebensformen.

Quelle: <https://www.scinexx.de/news/kosmos/wurden-exoplaneten-groessen-falsch-bestimmt/>

## 3 – WAS IST MIT DEN STARLINK-SATELLITEN LOS?

*Die Ansage: Anfang dieses Jahres bemerkten Analysten etwas Seltsames: STARLINK-Satelliten fielen vom Himmel – und zwar in grosser Zahl. 4 - 5 pro Tag traten in die Erdatmosphäre ein und verdampften vor aller Augen. Dies dauerte monatelang an. Zwischen Dezember 2024 und Juli 2025 verliessen mehr als 525 STARLINKS ihre Umlaufbahn.*

Eigentlich gab SPACEX Entwarnung: Satelliten-Hausputz! Hier handle es sich um STARLINKS der 1. Generation (Gen1), die der jüngsten Generation Platz machen müssten und systematisch heruntergeholt und in der Atmosphäre verglühen würden. Pro Woche werden gegenwärtig rund 50 solche Satelliten gestartet; die «Flotte» umfasst mittlerweile 8000 aktive Satelliten. Doch unproblematisch ist dies nicht:



*Gegenwärtige Verteilung der Starlink-Satelliten*

*Ungewöhnlich ist jedoch der atmosphärische Niederschlag. Selbst der feurige Wiedereintritt eines einzigen Gen1-STARLINK-Satelliten erzeugt etwa 30 kg Aluminiumoxid-Dampf, eine Verbindung, die die Ozonschicht angreift. Eine neue Studie hat ergeben, dass diese Oxide zwischen 2016 und 2022 um das Achtfache zugenommen haben, und das Great Re-entry Event verstärkt diese Verschmutzung noch weiter.*

*Um dies zu veranschaulichen: Bevor 2019 die ersten STARLINK-Starts begannen, traten pro Jahr nur etwa 40 bis 50 Satelliten*

*wieder in die Atmosphäre ein. SPACEX hat in nur 6 Monaten die Menge von 10 Jahren erreicht und damit schätzungsweise 15'000 kg Aluminiumoxid in die obere Atmosphäre gebracht.*

Der aluminiumreiche Staub könnte diese Luftschichten um 1.5° erwärmen, ja sogar den südlichen Polarwirbel langsamer machen – was wiederum das globale Wettergeschehen verändern würde.

Quelle (übersetzt) der kursiven Teile aus:

<https://spaceweather.com/archive.php?view=1&day=05&month=08&year=2025>

## 4 – „HOUSTON, WE HAVE A PROBLEM“

US-Astronaut *James Lovell* betrat zwar nie den Mond, doch mit APOLLO 13 wurde er zu einer Ikone der Raumfahrt. Mit dieser Mission hätten 1970 *Lovell*, *Swigert* und *Haise* als dritte Crew auf dem Mond landen sollen, doch die Explosion eines Sauerstofftanks verhinderte die Landung. Der Funkspruch „Houston, we have a problem“ bildete den Anfang einer weltweit verfolgten Überlebens-Reaktion und ermöglichte Tage später den erfolgreichen Abschluss dieser dramatischen Mission. – Kürzlich ist *James Arthur «Jim» Lovell* im Alter von 97 Jahren verstorben.



## DIE PERSEÏDEN-FÜHRUNG AM 11. AUGUST

Schön früh traf eine grosse Zahl von Einzelpersonen und Familien auf der Sternwarte ein: Sie folgten der Ankündigung, dass eine kommentierte Beobachtung der *August-Sternschnuppen* hier stattfindet – und die Organisierenden zeigten sich begeistert über das grosse Interesse. - Die «Perseïden-Nacht» war ein besonderes Erlebnis für alle Beteiligten! Während die Temperatur angenehm blieb und die Sterne gemächlich am Himmel erschienen, machte sich unter den Besuchern eine gespannte Erwartung breit. Viele hatten sich mit warmen Getränken und kleinen Snacks auf einen längeren Abend eingestellt. Trotz der eher spärlichen Sternschnuppen war die Stimmung ausgezeichnet – jeder sichtbare Meteor wurde laut mit Freude und Staunen gefeiert. Besonders die Kinder waren fasziniert und stellten zahlreiche Fragen zu Sternen, Planeten und dem Universum. Es war eine Nacht voller gemeinsamer Begeisterung für die Astronomie, die noch lange in Erinnerung bleiben wird.

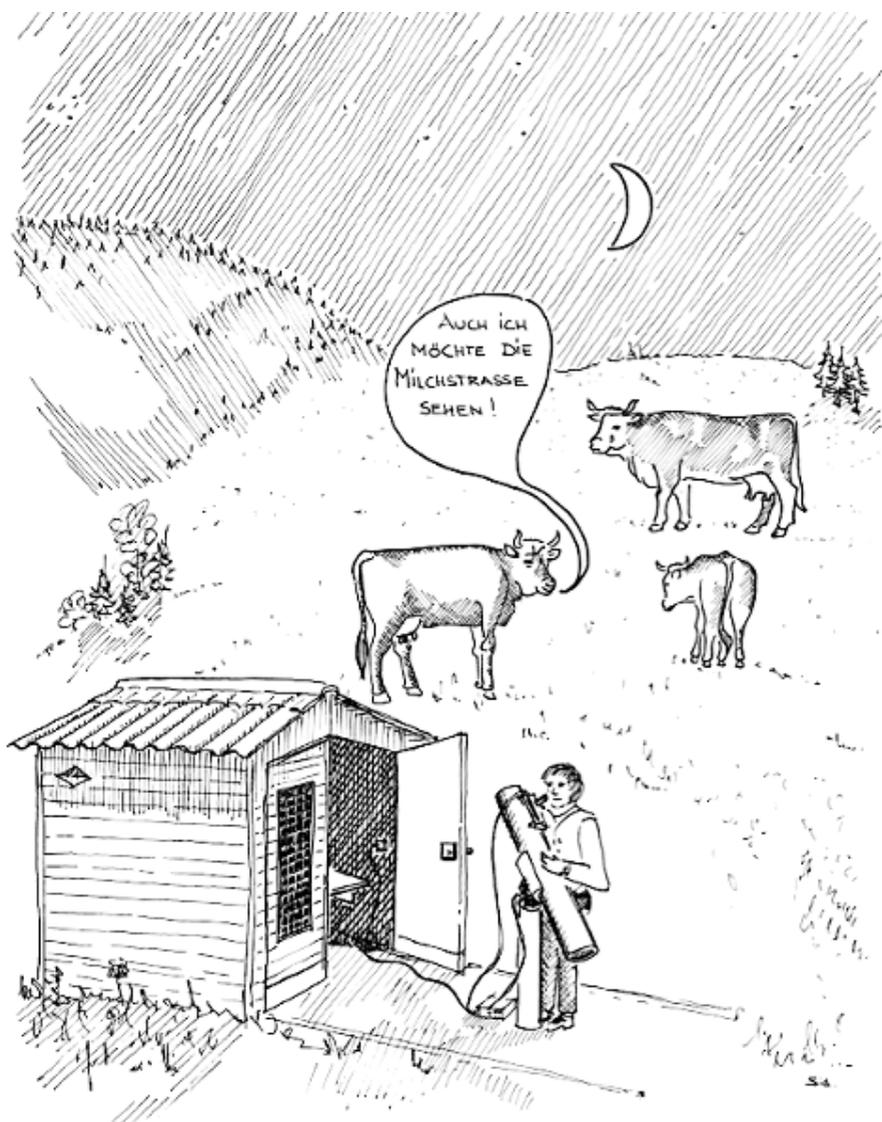


# DIE PERSEÏDEN AUF DER SCHAFMATT

von Manfred Koch, Gretzenbach



Fotos: © 2025 Fabienne Dubler



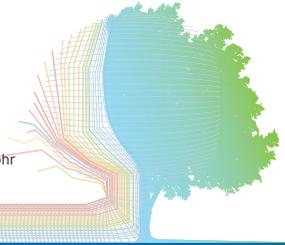
Gezeichnet 1992 von *Heiner Sidler* zur damaligen Schafmatt-Sternwarte der AVA.

# Nutzen Sie unsere Erfahrung mit alternativen Energiequellen.

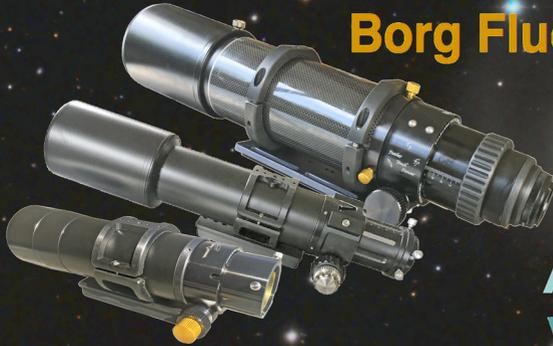
Planung/Engineering, Alternative Energie,  
Heizungstechnik, Lüftungstechnik,  
Sanitärtechnik, Reparaturdienst

**Vorburger**  
— GEBÄUDETECHNIK —

Kurt Vorburger AG, 5032 Aarau Rohr  
T 062 834 33 33, vorburgerag.ch

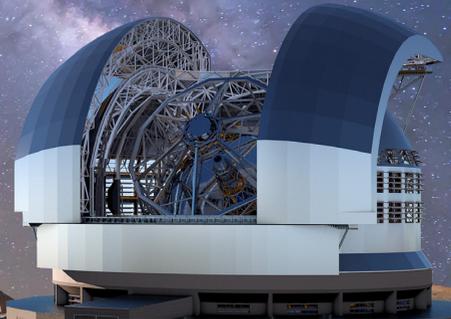
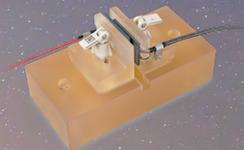


## Borg Fluorit-Power Teleskope



Astro Optik Kohler  
[www.aokswiss.ch](http://www.aokswiss.ch)

Vogt AG Verbindungstechnik  
creating connections



Vogt AG Verbindungstechnik, CH-4654 Lostorf

[www.vogt.ch](http://www.vogt.ch)

**AVR TV**

der Sternwarte Schafmatt  
IAU Observatory Code B77



Online auf der Sternwarte  
Unsere Sternwarte kommt zu Ihnen nach Hause

[www.ava-tv.ch](http://www.ava-tv.ch)

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

A photograph of three people (two women and one man) standing outdoors in a park-like setting with green trees. They are all wearing green lanyards and are looking at a document held by the man in the center. The woman on the left is pointing at the document. The woman on the right is also looking at the document. The text 'Was uns ausmacht: Vorteile.' is overlaid on the image in white. A QR code is located in the bottom right corner of the image area. A red banner at the bottom left contains white text.

Was uns ausmacht:  
**Vorteile.**

Als Genossenschaft engagieren wir uns für attraktive Vorteile – seit 100 Jahren.

Erfahren Sie mehr:

A photograph of a modern kitchen interior. The kitchen features dark blue cabinets with gold handles, a white countertop, and a stainless steel sink with a modern faucet. On the countertop, there is a wooden cutting board with vegetables (peppers, tomatoes) and a dark wooden pepper mill. The background shows a window with white frames. The logo for 'Kellenberger Schreinerei' is overlaid in the bottom left corner.

**Kellenberger**  
Schreinerei

## Besuchen Sie unsere Ausstellung.

Küchen | Bäder | Möbel | Schreinerarbeiten | Innenausbau

5036 Oberentfelden | Tel.062 738 38 38 | [www.kellenbergerag.ch](http://www.kellenbergerag.ch) | [info@kellenbergerag.ch](mailto:info@kellenbergerag.ch)