



*DIE VEREINS-ZEITSCHRIFT DER AVA
AUSGABE MÄRZ 2026*

AVA

ASTRONOMISCHE VEREINIGUNG AARAU
STERNSCHNUPPEN



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 Buns 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
AUS DER AVA:	6
- <i>Protokoll der 71. Mitgliederversammlung der AVA</i>	
AUS DER AVA: BILDERGALERIE	
- <i>von der Mitgliederversammlung der AVA</i>	11
AVA: HISTORIKER-FACHGRUPPE	15
- <i>Mittagsweiser und Mittagslinie</i>	
AUS: ASTROFOTOGRAFIE-FACHGRUPPE	20
- <i>Bilder-Ausstellung im Naturfreundehaus Schafmatt</i>	
AVA: RADIOASTRONOMIE-FACHGRUPPE	21
- <i>Die Milchstrasse im Radiobereich beobachten</i>	
VERANSTALTUNGS-KALENDER	29
EIN BUNTER STRAUSS VON WELTRAUM-NEWS	31
- 1 – <i>Endlich gefunden: Der Landeplatz von Luna 9</i>	
- 2 – <i>Voyager 1 funktioniert wieder bzw. immer noch!</i>	
- 3 – <i>Theia, Mond und junge Erde</i>	
- 4 – <i>Was??!! - schon 10 Jahre ist dies her !?</i>	
AUS DER AVA: TAG DER ASTRONOMIE	37
- <i>Sternenapéro (nicht nur) für Neumitglieder</i>	
SCHLUSSPUNKT	38
- <i>Nice to have? – nein: Need to have!</i>	

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 ⇒ (am linken Rand) Zeitschrift ⇒ im Heftarchiv die neueste

STERNSCHNUPPEN-Ausgabe wählen).

IMPRESSUM Redaktionsschluss für die nächste Ausgabe: 25. Mai 2026

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

Manfred Koch, kochm@bluewin.ch
Toni Ackermann, awa@awa-planbau.ch
Druckwerk Kyburz GmbH, Kölliken, info@druckwerk-kyburz.ch
Thomas Asshauer, thomas.asshauer@gmx.ch
www.sternwarte-schafmatt.ch
Raiffeisenbank Aarau–Lenzburg, 5742 Kölliken
CH06 8080 8004 3025 9504 6 (AVA-Vereinskonto)

Liebe Leserin
Liebe Leser

Ein vielversprechender Start ins neue Jahr

Das «2026» hält für uns bereits einige besondere Attraktionen bereit. Die Ausstellung «Juwelen am Firmament», die sich mittlerweile grosser Beliebtheit erfreut, geht nun in die zweite Runde. Diese Bilderausstellung unserer Fotogruppe findet im Naturfreundehaus statt und bietet allen Interessierten faszinierende Einblicke in die Welt der Astrofotografie.

Im Rahmen dieser Veranstaltung kommen nicht nur aussergewöhnliche Bilder zur Geltung, sondern auch Freundschaft und Zusammenarbeit zwischen uns Amateurastronomen und den Naturfreunde-Nachbarn, was uns natürlich ganz besonders freut. Herzlich und gerne sind auch Interessierte von nah und fern dazu eingeladen. Mehr davon auf der Seite 20.

Am 28. März 2026 ist «Tag der Astronomie» mit speziellen Aktivitäten, zu dem wir unsere Neumitglieder herzlich einladen. Näheres ist auf der Seite 37 zu erfahren und ebenfalls auf unserer Homepage unter «Veranstaltungen».

Mit herzlichen Gruss

Manfred Koch

Redaktion Sternschnuppen

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

Protokoll der 71. Mitgliederversammlung der AVA

25. Februar 2026, Gasthof Schützen, Aarau, 20 Uhr bis 21.45 Uhr

Vorsitz:	Thomas Asshauer
Aktuar:	Jürg Studerus
Stimmzähler:	Ulrich Grebien
Anwesende Mitglieder:	31 (Stimmbeteiligung damit 22%)
Absolutes Mehr:	16

Traktanden

1. **Begrüssung**
2. **Protokoll der letzten MV**
3. **Jahresberichte**
4. **Jahresrechnung und Revisorenbericht**
5. **Budget und Festsetzung des Jahresbeitrages**
6. **Ehrungen und Anerkennungen**
7. **Nachwahl eines Revisors**
8. **Veranstaltungen**
9. **Verschiedenes und Anträge**

1. Begrüssung

Nach dem traditionellen Apéro begrüsst der Präsident, *Thomas Asshauer*, die Anwesenden. Er freut sich über die Zahl der anwesenden Vereinsmitglieder.

Die Anwesenden sind einverstanden mit der Traktandenliste, die Versammlung ist stimmfähig, Anträge sind keine an den Vorstand eingegangen, eine Präsenzliste wird in Umlauf gebracht.

> Abstimmung: Ulrich Grebien wird einstimmig zum Stimmzähler gewählt

2. Protokoll der letzten MV

Das Protokoll der letztjährigen MV wurde in der Vereinszeitschrift STERNSCHNUPPEN publiziert und den Mitgliedern per E-Mail zugestellt. Der Präsident weist darauf hin, dass eine prä-definitive Version der Schrift in Umlauf war, in der Einladung und den STERNSCHNUPPEN jedoch die gültige Fassung enthalten war. Er bittet den Aktuar, die gültige Version in die elektronischen Ablagen der AVA hochzuladen.

> **Abstimmung: Das Protokoll der letzten MV wird von der Versammlung einstimmig genehmigt und verdankt.**

a) **Bericht des Präsidenten** **Thomas Asshauer**

Thomas Asshauer lässt die vielfältigen Aktivitäten 2025 Revue passieren. Dabei blickt er gleichzeitig auf sein erstes Jahr als Vereinspräsident zurück. Er bedankt sich bei seinem Vorgänger *Jonas Schenker* für die Unterstützung bei der Übergabe und Aufnahme der Vereinsgeschäfte. Auch erwähnt er, dass sich der Vorstand 2025 insgesamt wegen dem Wechsel an der Spitze fünf statt vier Mal getroffen habe. Thomas resümiert das abgelaufene Vereinsjahr als gut gelungen. Die Anwesenden teilen diese Einschätzung und verdanken seinen Einsatz mit einem Applaus.

b) **Bericht des Einsatzleiters Demonstratorenteam** **Thomas Erzinger**

Auch *Thomas Erzinger* kann auf ein gelungenes 2025 aus Sicht des Sternwarten-Einsatzleiters und Demonstratorenobmanns zurückblicken. Dank des Einsatzes der Kolleginnen und Kollegen auf der Schafmatt konnte die Vereinskasse um CHF 11'800 geäuftnet werden.

Interessant ist für die Anwesenden Thomas' Grafik zur Öffnung der Sternwarte übers Jahr. Sie korreliert mit den typischen Wetterbedingungen im Jahresverlauf. 118 Mal hätten Führungen angeboten werden können. Rund 57 Mal geschah dies aufgrund der Gunst der «Wettergötter» tatsächlich. In den Wintermonaten erlaubte die Bewölkung viel seltener Führungen, vor allem im Dezember und Januar fast gar nicht.

Weitere Highlights summarisch:

- *Sepp Käser* und *Jonas Schenker* entdeckten mit den Instrumenten unseres Observatoriums einen Mond bei einem Asteroiden. Das Medienecho dazu erschallte schweizweit. Neue Gerätschaften machen die Sternwarte noch fitter für die Anforderungen der Fotografen. Riesiges Publikumsinteresse beim Maximum der Perseiden im August, u.v.a...

Eine besondere Freude ist es für Thomas kurz nach Abschluss der Winterolympiade drei Vereinsmitglieder aufs «Stockerl» zu bitten. Und zwar für die grösste Anzahl geleisteter Einsätze als Demonstratoren: Gold an *Mani Koch*, Silber für *Hugo Kortschak* und Bronze an *Thomas Asshauer* – und als Präsent eine Schachtel Pralinen.

Beim Ausblick auf 2026 erwähnt Thomas die partielle Sonnenfinsternis am 12. August, welche ziemlich genau auf das Perseidenmaximum fällt. Mit grossem Interesse an diesem Doppelereignis ist zu rechnen, da die Sonne in unserer Gegend zu über 90% durch den Mond bedeckt wird. Daumen drücken für gutes Wetter!

- c) **Bericht des Leiters Fachgruppe Astronomie-Geschichte** **Hans Tschopp**
Peter Grimm liest anstelle des verhinderten *Hans Tschopp* den Jahresbericht der «Historiker» vor. Das Grüppchen habe sich fünf Mal zu fachlichem Austausch und anregendem Beisammensein getroffen. Behandelt wurden die Themen Sternekunde im antiken Griechenland, dem alten Ägypten, in Indien, die Gezeiten und ein frei gewähltes Thema. Zudem unternahm die Fachgruppe zusammen mit den Partnerinnen einen Ausflug zu einer Ausstellung der Holzraduhren aus dem Toggenburg.

- d) **Bericht des Leiters Fachgruppe Astro-Fotografie** **Jörg Studer**
Jörg freut sich über die zunehmende Popularität der Astrofotografie, aufgrund technischer Fortschritte, die einen bedeutend einfacheren Einstieg in dieses anspruchsvolle Hobby ermöglichten. Natürlich präsentiert der Leiter der Fotogruppe auch beeindruckende Exempel für seine Aussage aus den Reihen der Mitglieder. Darunter Aufnahmen aus weiter Ferne mit dunklen Nächten, aber auch von der Schafmatt oder gar aus dem eigenen Garten. Ihm selbst gelang es von zu Hause aus mittels Messung der Lichtkurve eines Sterns einen bereits bekannten Exoplaneten nachzuweisen

- e) **Bericht des Leiters der Fachgruppe Meteoriten** **Beat Booz**
Die Fachgruppe Meteorite traf sich wiederum im Naturfreundehaus auf der Schafmatt. Regelmässig seien auch die Anfragen aus der interessierten Bevölkerung nach fachlicher Prüfung von Fundstücken, bei denen es sich um Meteoriten handeln könnte. «Leider war das im letzten Jahr nie der Fall», fasst *Beat* die Resultate der Expertisen zusammen.

Auch 2025 habe man wiederum – gemäss Tradition – die Meteoritenbörse in Ensisheim besucht; allerdings nur gerade zu zweit. Ein Höhepunkt sei ein Workshop bei Mitglied *Daniel Thommen* gewesen, der als ausgewiesener Spezialist die Interessierten angeleitet habe, wie Mikrometeoriten gesammelt werden können – welches Prozedere ziemlich an das Goldwaschen erinnert...

f) Bericht des Leiters Jugendgruppe Ari Ferguson

Ari berichtet von regelmässigen Treffen der jüngsten Vereinsmitglieder. Höhepunkt im Jahresprogramm sei die Präsenz mit einem Infostand am Sommeranlass Variaktion am Aareufer in Aarau gewesen. Auf grosses Interesse stiess...und Wow-Effekte erwirkte...das H-Alpha-Sonnenteleskop, mit welchem Protuberanzen auf dem Muttergestirn live beobachtet werden konnten. Ari bedankt sich beim Leihgeber dieses Instruments *Jörg Studer*.

Und danach wurde es sinnlich: Die Anwesenden erlebten die Uraufführung vor Publikum des neuen Werbe- und Imagefilms, den die Jugendgruppe erstellt hat, um vorwiegend bei jungen Menschen das Interesse an der praktischen Astronomie und der AVA zu wecken. Der zirka dreiminütige Film ist sehr stimmungsvoll gestaltet, vermittelt die wichtigsten Fakten und weckt auf multimediale Weise die Sinne und Emotionen. Neben Ari wirkten weitere Mitglieder der Jugendgruppe und des Vereins an der Realisierung des Films. Regisseur, Kameramann und «Spiritus Rector» war aber Yves dem talentierten Kollegen gebührt ein besonderes Dankeschön.

> Abstimmung: Die Jahresberichte werden von der Versammlung mit Applaus verdankt, einstimmig genehmigt und können so ins Archiv aufgenommen werden.

4. Jahresrechnung und Revisorenbericht

Der Präsident erteilt dem Kassier der AVA, *Toni Ackermann*, das Wort.

Die wichtigsten Kennzahlen der Jahresrechnung (hier gerundet):

Sternwarte:

Einnahmen in CHF	Ausgaben in CHF	Total in CHF
12'264	10'069	+ 2'195

Verein:

Einnahmen in CHF	Ausgaben in CHF	Total in CHF
14'212	11'523	+ 2'689 (inkl. Zins, ohne Abschreibungen)

AUS DER AVA:

Protokoll der 71. Mitgliederversammlung der AVA

Der Kassier orientiert die Anwesenden ferner darüber, dass der Vorstand beschlossen habe, aus Gründen des Pragmatismus die Vereinsgeschäfte wie seit 2024 auch weiterhin mit einer einfachen Buchhaltung zu führen.

Durch den soeben ausgewiesenen Vermögenszuwachs verfüge die AVA nun inklusive Anlagevermögen über ein Vereinsvermögen von rund CHF 90'000. Die Empfehlung eines Anwesenden dieses Geld zu guten Konditionen als Anteilscheine bei der Raiffeisenkasse anzulegen, wird Toni mit der regionalen Vertreterin der Bank evaluieren.

Danach ergeht das Wort an Revisor *Peter Hirt*. Er und Kollege *Christian Oehler* haben die Buchhaltung überprüft und Stichkontrollen vorgenommen. Sämtliche Saldi und Belege hätten dabei übereingestimmt und die Buchhaltung sei sehr «sauber» geführt worden. Peter bittet die Versammlung als Revisor die Jahreszahlen zu genehmigen und dem Kassier und Vereinsvorstand Decharge zu erteilen.

> Abstimmung: Die Anwesenden akzeptieren einstimmig die Jahresrechnung 2025 der AVA und entlasten den Kassier und den Vorstand.

5. Budget und Festsetzung des Jahresbeitrages

Im Mai 2026 wird die AVA die Ehre zuteil, die Delegiertenversammlung der SAG-SAS in Aarau auszurichten. Ein grosser Teil der Kosten hierfür wird von der SAG-SAS übernommen werden, dennoch muss auch die AVA in die Kasse greifen. Dieser Sachverhalt und das Faktum des zunehmenden Unterhaltes der Sternwarte und ihrer technischen Einrichtungen führen seit vielen Jahren erstmals zu einem Budget, das mit einem Minus rechnet.

Konkret rechnen Kassier und Vorstand im aktuellen Vereinsjahr mit einem Minderertrag bei der Vereinsrechnung von CHF 2'730 und einem Manko in der Kasse der Sternwarte von CHF 4'470. Der Voranschlag schliesst folglich mit einem erwarteten Vermögensverzehr von CHF 7'200.

Schliesslich erwähnt der Kassier die gleichbleibenden Höhen der Mitgliederbeiträge: ordentliche Mitglieder bezahlen CHF 80 und Jungmitglieder CHF 25.

> Abstimmung: Die Mitgliederversammlung genehmigt einstimmig das Budget 2026 und die unveränderte Höhe der Mitgliederbeiträge

6. Ehrungen und Anerkennungen

Eine besondere Freude ist es dem Präsidenten jeweils, geschätzte Helferinnen und Helfer aus dem Kreis der AVA zu erwähnen und mit einem kleinen Präsent zu beschenken. Es sind dies:

- Die IT-Verantwortliche **Fabienne Dubler** (wg. Krankheit in Abwesenheit)
- Sternschnuppenredaktor **Manfred Koch**
- Lektor und Autor **Peter Grimm**
- Gebäudetechnischer Berater **Heiner Sidler**
- Planetenwegbetreuer **Valentin Leuthard**
- Veranstaltungsorganisator und Kontakt zur SAG-SAS **Christian Wernli**
- Ehrenpräsident und Mentor bei der Übergabe der Vereinsgeschäfte **Jonas Schenker**

Ihnen allen spendet auch die Versammlung einen herzlichen Applaus.

Nur sich selbst kann der Präsident nicht loben...Aber er hat es verdient, findet der Vorstand. So ergreift *Ari* im Namen des Leitungsgremiums das Wort und dankt *Thomas* herzlich für sein Engagement als Steuermann. Er überreicht dem Geehrten ein kleines Präsent in Form eines Gutscheins eines Sportgeschäftes.

7. Wahl eines neuen Revisors

Christian Oehler stellt sein Amt zur Verfügung und *Roman Frozza* hat sich freundlicherweise bereit erklärt, diese freie Charge zu übernehmen.

> **Abstimmung: Roman wird einstimmig zum zweiten Revisor neben Peter Hirt ernannt.**

8. Veranstaltungen

Christian Wernli

Seit wenigen Tagen läuft im Naturfreundehaus auf der Schafmatt eine Fotoausstellung mit Aufnahmen der Astrofotografen der AVA. Diese kann bei Öffnung des Naturfreundehauses an Sonntagen bei guter Witterung besucht werden.

Zum ersten Mal in der Vereinsgeschichte wird am **Tag der Astronomie (Sa. 28. März)** ein spezieller Anlass für Neumitglieder zum einfacheren Kennenlernen der AVA durchgeführt werden. Raum hierfür wird das Naturfreundehaus und später die Sternwarte bieten. Vorstellen werden sich insbesondere die Fachgruppen mit ihren Themen, Zielen und Arbeiten. Am Abend geht der Anlass in eine öffentliche Sonderführung auf der Sternwarte über.

AUS DER AVA:

Protokoll der 71. Mitgliederversammlung der AVA

Das Jahreshighlight für die AVA wird aber wohl die Ausrichtung der Delegiertenversammlung der SAG-SAS am 2. Mai in den Räumlichkeiten des KuK in Aarau sein. Christian informiert mittels eines projizierten Programms die Anwesenden über die spannenden Vorträge an diesem Anlass, die für alle Interessierten kostenlos offenstehen. Das OK (der AVA-Vorstand) wird in regionalen Medien breit für den Anlass werben, um möglichst viele neue Interessierte für die Astronomie zu begeistern und neue Mitglieder für unseren Verein zu gewinnen.

9. Verschiedenes und Anträge

Heiner Sidler ergreift das Wort. Aus dem Nachlass des im Frühjahr 2025 verstorbenen langjährigen und hochgeschätzten Vereinskameraden *Hansueli Sommer* vermachte *Christine Sommer* der AVA eine wertvolle Reproduktion eines alten Kupferstichs mit astronomischer Darstellung in einem hochwertigen Goldrahmen. Interessierte können dieses schöne Bild kaufen. Der Erlös geht gänzlich in die Kasse der AVA. Andere Exemplare des Stichs allein ohne Rahmen werden im Internet für CHF 500 bis CHF 1800 angeboten. Die AVA erhofft sich vom Käufer oder der Käuferin einen Betrag in einem höheren drestelligen Bereich.

Peter Grimm ergreift das Wort und macht Werbung für die gut gemachten Astro-pool-Hefte. Er weist die Anwesenden darauf hin, bei Interesse für die Ausgaben 2027 bald ihre Bestellungen aufzugeben, da die Hefte schnell vergriffen sein werden. Der Vorstand erinnert daran, dass Hefte der Ausgabe 2026 von der AVA für alle Demonstratoren beschafft wurden, und weitere Hefte vorhanden sind, die von interessierten Mitgliedern noch erworben werden können.

Weitere Voten werden nicht gewünscht, Anträge sind keine eingegangen. Und so schliesst denn der Präsident mit guten Wünschen für alle die 71. Vereinsversammlung der AVA an diesem Abend im Schützen in Aarau um 21.45 Uhr.

Bereits festgelegt ist der **Termin für die 72. Mitgliederversammlung der AVA. Es wird der 24. Februar 2027 sein** und einmal mehr wird uns der Schützen dann seine Räumlichkeiten anbieten.

Der Präsident der AVA



Thomas Asshauer

Der Aktuar



Jürg Studerus, Olten 28.März 2026

AUS DER AVA: BILDERGALERIE

von der Mitgliederversammlung der AVA



Thomas Asshauer



Thomas Erzinger



Ari Ferguson

AUS DER AVA: BILDERGALERIE

von der Mitgliederversammlung der AVA



Peter Grimm



Jörg Studer



Beat Booz



Toni Ackermann



Peter Hirt



Christian Wernli

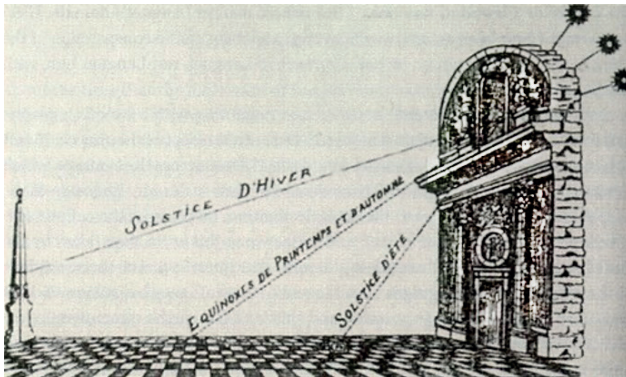


Fotos: M. Koch © 2026

MITTAGSWEISER UND MITTAGSLINIE

Mittagslinie heisst die Verbindungslinie der Endpunkte gnomonischer Schattenwürfe bei Sonnenhöchststand, sogenannter *Mittagspunkte*, die sich im Lauf eines Jahres mit der verschiedenen *Mittagshöhen* der Sonne verschieben. Sie verläuft in Nord-Südrichtung und zeigt den lokalen Meridiankreis an. Ihre Länge hängt einerseits von der *Gnomonhöhe* bzw. der Stablänge ab, andererseits vom *lokalen Breitenkreis*. Je näher der Standort am Wendekreis, desto kleiner die jahreszeitliche Veränderung, d.h. desto kürzer die Linie.

An allen Orten mittlerer Breiten zwischen Wendekreis und Polarkreis erreicht die Sonne jeweils einmal im Jahr zu den Sonnwenden die grösste, bzw. die geringste Mittagshöhe und somit die Mittagslinie ihr kürzestes bzw. längstes Ende. Anhand der Mittagslinien ist die Bestimmung der geographischen Breite möglich.



Beispiel aus der Kirche St. Sulpice, Paris, siehe unten

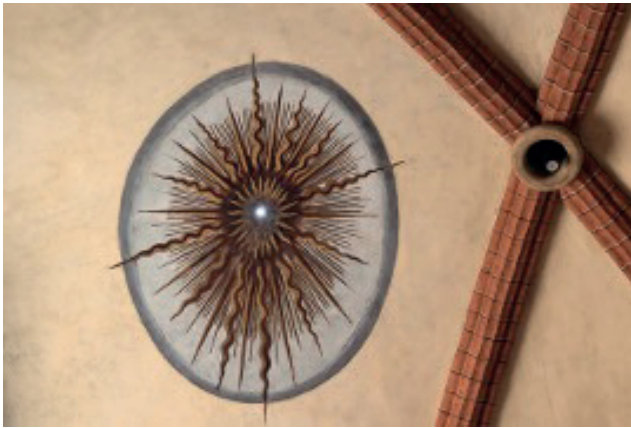
Daneben erfüllten Sonnenuhren mit Schattenwurf auf senkrechten Messlinien später auch eine wichtige Aufgabe bei der mittäglichen Eichung lokal angebrachter Räderuhren. Eine skurrile Abart davon stellten die sogenannten *Mittagskanonen* in Häfen dar, um die Schiffsuhren zu eichen.

Solche Einrichtungen nennt man *Mittagsweiser*. Schon das Meridianinstrument des Kaisers Augustus war dafür vorgesehen. Als *Gnomon* («Schattenstab») diente ein Obelisk mit einer Kugel an der Spitze.

Vom 16. bis zum 18. Jahrhundert wurden in einigen italienischen sowie in französischen Domen monumentale Mittagsweiser bzw. Mittagslinien eingerichtet, um damit vorzugsweise astronomische Messungen durchzuführen. Ein solcher Mittagsweiser wird italienisch *Meridiana* und französisch *Méridienne* genannt.

Berühmte Mittagslinien finden sich in *San Petronio*, Bologna, *Santa Maria degli Angeli*, Rom und in *St. Sulpice*, Paris.

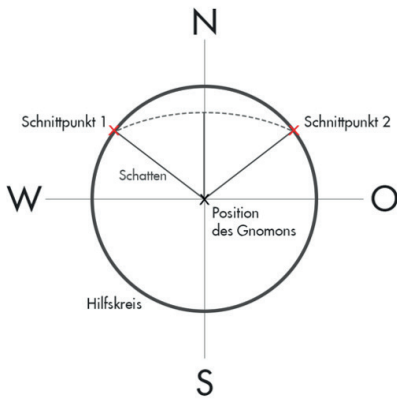
Kirchen oder Dome eigneten sich dazu besonders gut, weil es sich um solide und hohe Bauwerke handelte. Als Gnomon verwendete man hier nicht einen Stab, sondern ein definiertes Loch im Kirchendach, das sogenannte *Auge*; als Zeiger diente ein Lichtstrahl der Sonne und nicht ein Schatten. Ein Loch-Gnomon ist hier besser geeignet, weil sich bei grossen Distanzen ein Lichtfleck konzentrierter als ein Schattenpunkt erzeugen lässt.



Das Auge im Dom zu Bologna, Höhe = 27,07 m

Wie aber weiss der Konstrukteur, wann genau der *wahre Mittag* stattfindet?

Zunächst musste der genaue *Mittagszeitpunkt* definiert werden. Man brauchte dazu einen Kreis, in dessen Mittelpunkt der Gnomon stand. Wenn man dann je einen Zeitpunkt am Vormittag und diesen Punkt am Nachmittag definierte, wo der Schatten, bzw. der Lichtpunkt genau auf den Kreis traf, konnte man die Winkelhalbierende nehmen und damit den genauen Mittagspunkt definieren



Damit war dann auch gleich die Nord-Südachse bestimmt. Somit konnte man auf dem Kirchenboden die Meridianachse einzeichnen und erhielt so eine *Mittagslinie*. *Jedesmal wenn der Lichtpunkt auf diese Linie fiel, war der wahre lokale Mittag angezeigt*. Der Lichtpunkt bewegt sich also übers Jahr gesehen zur Mittagszeit vom *Sommer-Solstitium* über die *Aequinoctien* zum *Winter-Solstitium* und wieder zurück. Es liegt auf der Hand, dass man entlang dieser Linie einen ganzen Kalender mit Tierkreiszeichen usw. markieren kann. Auf der anderen Seite der Mittagslinie wurde hingegen eine Art Uhr installiert, und zwar gravierte man dafür die *italienischen Mittagsstunden* ein: die Stunden mit

römischen Zahlen, die Minuten mit arabischen Ziffern. Weil die italienischen Stunden jeweils mit dem Sonnenuntergang beginnen, herrscht zur Mittagszeit immer eine andere Stunde, was hier abzulesen ist.

Bologna



Ein Beispiel aus Bologna. Auf der einen Seite der Linie der Kalender, auf der anderen Seite die italienischen Mittagszeiten

1575 richtete der Dominikaner *Egnatio Danti* den Meridiano in der Kirche *San Petronio* ein. Der Sonnenstrahl fiel durch ein wenige Millimeter grosses Loch in der Kuppel auf ein 70 m langes in den Boden eingelassenes Messingband, wo man Kalender und Sternkreiszeichen ablesen konnte. Die von *Danti* abgelesenen Daten machten die Abweichung des Julianischen Kalenders vom Sonnenlauf anschaulich und führten unmittelbar zur Kalenderreform durch *Papst Gregor*

XIII. Dennoch war die Meridiana von *Danti* fehlerhaft und wurde 1655 durch *Giovanni Domenico Cassini* erneuert. Diese existiert heute noch.

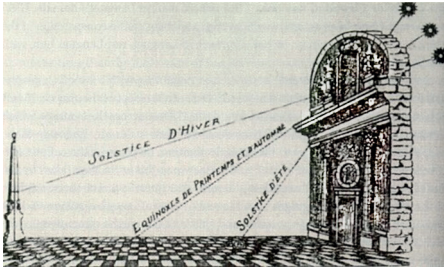
Cassini erzielte mit seinem Meridian folgende Erkenntnisse:

- Neue Ermittlung der Länge des Tropischen Jahres
- Bestimmung des Zeitpunktes der Sommer- und Wintersonnenwende und der Äquinoktien
- Neue Bestimmung der Schiefe der Ekliptik
- Genaue Bestimmung der geographischen Breite von Bologna
- Beweis des 2. Keplerschen Gesetzes
- Durch Vergleich von Messungen und Berechnungen entdeckte Cassini das Phänomen der Atmosphärischen Refraktion
- Die gesamte Länge des Meridians beträgt 67,72 m, was nach Cassinis Angaben $1/600'000$ des Erdumfanges ist. Dies wurde als grosses Wunder angesehen, kann aber nur ein Zufall sein.

St. Sulpice, Paris



Diese Kirche enthält ebenfalls eine *Meridianlinie*; sie ist insbesondere durch Dan Browns Roman «*Sacrilège*» bekannt und berühmt worden und wird seither von seinen Fans gestürmt. Hier ist die Kirche jedoch zu kurz, um den ganzen Meridian aufzunehmen: Der Lichtpunkt klettert daher im Winter am Obelisk steil nach oben. Allerdings scheint der *Obelisk* nicht aus Ägypten zu stammen. Die Kugel an der Spitze deutet aber darauf hin, dass er früher irgendwo als *Gnomon* benutzt worden ist. Das *Auge* befindet sich im Fenster des südlichen Querschiffs.



Eingerichtet wurde die *Mittagslinie von Saint Sulpice* 1727 vom englischen Uhrmacher *Henry Sully* im Auftrag der Kirche mit dem Zweck, das Osterdatum sicher zu bestimmen. Und dafür brauchte man in erster Linie das genaue Datum der Frühlings-Tag-und-Nachtgleiche, was dieser Meridian gewährleistete.

Dan Brown schreibt in seinem Roman, die Meridianlinie sei gleichzeitig der französische Nullmeridian, was jedoch nicht stimmt. Tatsächlich verläuft der Pariser Meridian einige hundert Meter entfernt an Saint-Sulpice vorbei.

Politik und Rivalitäten spielen hinein



Salle Méridienne im Pariser Observatorium

Den *Méridien de Paris*, auch *le méridien origine* genannt, wurde am 21. Juni 1676, am Tag der Sommersonnwende, von französischen Astronomen auf einem Stein festgesetzt, über dem dann das Pariser Observatorium errichtet wurde. Ihn nutzten französische Geographen und Reisende bis 1884. Damals wurde auf einer internationalen Konferenz der *Meridian von Greenwich* als der international gültige *Null-Meridian* festgelegt. Für Frankreich bedeutete das einen herben Gesichtsverlust, es war noch die Zeit der kolonialen Rivalität zwischen Frankreich und Grossbritannien. «Zur Wahrung des Gesichts» wurde in Frankreich bis 1979 nicht die international gültige *GMT (Greenwich Mean Time)*, sondern «*le temps moyen de Paris diminué de 9 minutes 21 secondes*» verwendet.

Quellen: Wikipedia, ChatGPT, Forum Astronomie.de

Bilder-Ausstellung im Naturfreundehaus Schafmatt

Im Restaurantteil des Naturfreundehauses findet im Jahr 2026 erneut eine Astrofoto-Ausstellung statt – wie schon im Jahr 2019. Die Fachgruppe Astrofotografie präsentiert dabei ihre wunderschönen Fotografien des nächtlichen Himmels.

Wir sagen den Naturfreunden Aarau herzlichen Dank für ihre partnerschaftliche Zusammenarbeit. Ausgestellt sind derzeit Fotografien unserer Fachgruppe, die eindrucksvolle Einblicke in die Thematik bieten. Die Ausstellung kann die Besucher dazu anregen, die nahegelegene Sternwarte aufzusuchen oder eigene Beobachtungen mit Fernglas und Kamera durchzuführen. Auf anschauliche Weise dokumentieren die gezeigten Bilder einen bedeutenden Teil unseres Universums.

Besucherinnen und Besucher haben zudem die Möglichkeit, die ausgestellten Bilder zu erwerben.

Wir freuen uns auf zahlreiche Interessierte und einen regen Austausch während der Ausstellung.



DIE MILCHSTRASSE IM RADIOBEREICH BEOBACHTEN

NEUTRALE WASSERSTOFFLINIE HI BEI DER WELLENLÄNGE VON 21CM

Von der Pracht der Milchstrasse ist in der Schweiz wegen der Lichtverschmutzung nur wenig zu sehen. Der Autor beobachtet deshalb die Galaxis im Frequenzbereich der Radiostrahlung. Ein altes Milchkesseleli dient dem Amateur-Radioastronom als Hardware. Damit schliesst sich der Kreis wieder: Denn einer Sage nach hat sich die Milchstrasse am Firmament gebildet, als die Götter Milch verschüttet hatten.

Schon seit längerer Zeit beobachte ich die Sonne im Radiobereich und stelle die aufzeichneten Daten der *e-CALLISTO-Community* (International Network of Solar Radio Spectrometers, a Space Weather Instrument Array) zur Verfügung. Hier hatte ich die ersten Erfahrungen mit Radioastronomie, Antennen und Verstärker gemacht. Mir schien es realistisch mit etwas Geschick bei der *Detektierung der neutralen Wasserstofflinie HI bei der Frequenz 1420 MHz (21cm-Linie)* erste Versuche zu machen.

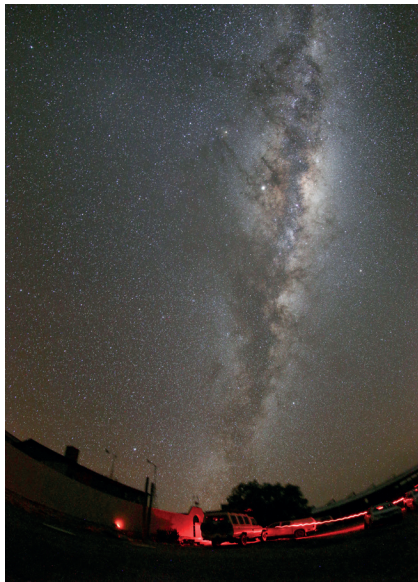


Abbildung: Milchstrasse über den Hakos-Bergen in Namibia (Mai 2019). Anders als in Namibia ist in der Schweiz von der Pracht der Milchstrasse nur wenig zu sehen.

Beschreibung der Hard- und Software

Das Kernstück eines jeden Radioteleskops ist die *Antenne*. Für mein Vorhaben wählte ich eine Parabolantenne mit einem Durchmesser von 1.9 m, gross genug, um die Radiostrahlung der Milchstrasse zu detektieren, und klein genug, um sie noch vernünftig handhaben zu können. Die Antenne besteht aus einem Gerippe von Aluminiumprofilen und einem engvermaschten Drahtgeflecht, das eine Radiostrahlung bis zu 10 GHz reflektieren lässt. Ein wichtiges Element des Radioteleskops ist das *Antennenhorn* im Primärfokus. Es enthält den *Dipol*. Die Länge des Dipols muss abgestimmt sein auf die zu empfangende Frequenz - in meinem Falle der

Radiostrahlung des neutralen Wasserstoff-Atoms bei der Wellenlänge von 21cm resp. der Frequenz von 1420 MHz. Die Abmessungen des Horns mit dem Dipol sind ent-

scheidend für den Wirkungsgrad der ganzen Anlage. Das Radiosignal ist so schwach, dass der *Frontend-Verstärker* so nahe wie möglich am Dipol angeordnet sein muss. In meinem Fall wurde der Frontend-Verstärker der Firma NooElec eingesetzt und wird über das Koaxialkabel von einem BiasTee mit Strom versorgt. Generell ist auch wichtig, dass gute Koaxialkabel mit möglichst wenig Dämpfung eingesetzt werden.



Abbildung: Parabolantenne (D1m9) mit einem Durchmesser von 1.9 Meter und mit einem Horn – einem ausgedienten Milchkeßli – abgestimmt auf die Frequenz des neutralen Wasserstoffs bei 1420 MHz. Direkt am Horn ist auch der Frontend-Verstärker (Nooelec SAWbird) montiert. Damit möglichst wenig Störungen eingekoppelt werden, ist es wichtig, diesen Frontend-Verstärker so nahe wie möglich am Dipol anzuordnen.

Die Antenne ist auf einer azimutalen Montierung (*SPID*) befestigt. Diese wird mit Hilfe der Koordinaten von Azimut und Elevation mit einem Computer gesteuert. Die Antenne kann genauer als auf 1 Grad gesteuert werden, was hier in der Radioastronomie völlig ausreicht.

Das *Radiospektrometer* ist ein herkömmliches SDR (Software Defined Radio). In meinem Fall wurde das SDRplay mit den folgenden Eigenschaften eingesetzt: 1 kHz - 2 GHz, 14 Bit SDR Receiver und mit Radio Spektrum-Prozessor.

Das Radiospektrometer wird durch einen *Raspberry Pi 4-Computer* gesteuert - einem Kleinrechner mit viel Rechenleistung. Ein solcher wird heutzutage für viele Steuerungsaufgaben verwendet, weil er es erlaubt, auf einfache Art und Weise diverse

Hardware anzusteuern. Auf dem Raspberry Pi 4 läuft das *Betriebssystem Debian*, eine Distribution von Linux. Für dieses Betriebssystem wurde eine Spektrometer-Software durch die Community Astroteiler Stockert (Radioteleskop mit Parabolantenne von 25 m auf dem Stockert) entwickelt und wird auch in meinem Fall eingesetzt. Im Weiteren kann ich auch auf professionelle Radioastronomie-Software wie z.B. *CLASS* (Continuum and Line Analysis Single-Dish Software, IRAM (Institut de radioastronomie millimétrique)) auf dem Rechner laufen lassen. Diese Software ist sehr hilfreich zum Normieren der Radiospektren. Der Raspberry Pi 4 lässt sich ebenfalls über ein Netzwerk steuern, so dass auch von der Windows-Welt das Radioteleskop, also die Montierung sowie das Spektrometer, bedient werden kann.

Je nach Aufgabenstellung muss man auch Software selber entwickeln. Auf dem Raspberry sind Software-Entwicklungswerkzeuge erhältlich, vornehmlich verwende ich die Programmiersprache *Python* sowie *Lazarus Pascal* für komplexere Programme.

So habe ich ein Programm entwickelt, mit welchem Script-Dateien automatisch erstellt werden, welche dann die Montierung und das Radiospektrometer steuern. So ist es nun möglich, den Radiohimmel automatisch zu scannen, wobei sich das Radioteleskop wie von Geisterhand geführt über den Himmel bewegt. Solche Scans können mehrere Stunden lang dauern.

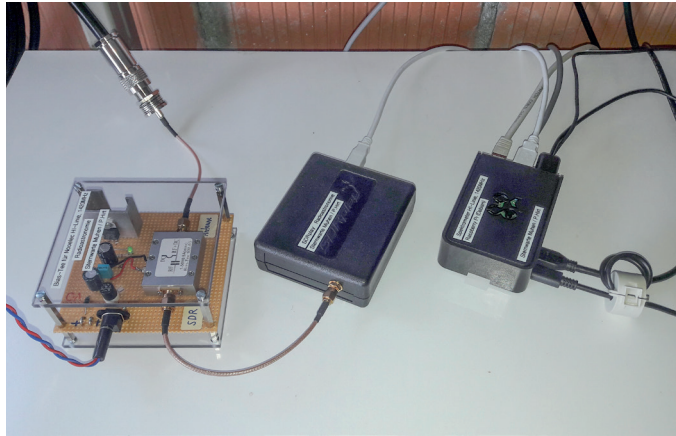
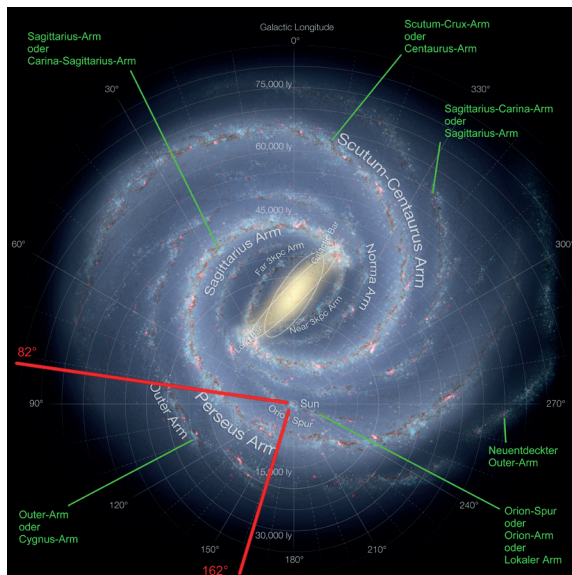


Abbildung: Elektronik: Das linke Gerät (BiasTee) wird gebraucht, um den Frontend-Verstärker mit Spannung zu versorgen. Das mittlere Gerät ist das eigentliche Spektrometer (SDRplay (Software Defined Radio)) und das rechte Gerät ist der Computer, hier ein Raspberry Pi 4 mit dem Betriebssystem Debian, der Spektrometer-Software, Auswerte-Software sowie der Software, mit welcher die Parabolantenne gesteuert werden kann. Der Raspberry Pi 4 lässt sich mit Tastatur und Maus und Bildschirm bedienen sowie über einen LAN-Anschluss via Remote.

Geometrie in der Milchstrasse



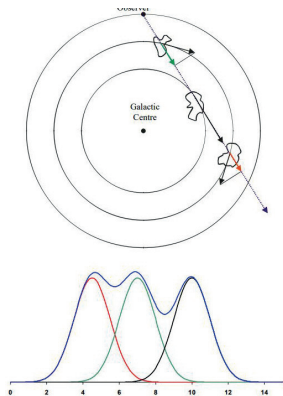
In den letzten Jahren hat die Wissenschaft das *Bild der Milchstrasse* stark verändert. Wie man heute weiss, ist die Milchstrasse eine *Balkenspirale mit 2 Hauptarmen* und einigen Nebenarmen, so, wie die folgende Abbildung zeigt. Die Sonne befindet sich dabei im Orion-Arm.

Da sich die Gasmassen in der Milchstrasse-Scheibe differentiell bewegen, sind auch die Radialgeschwindigkeiten zur Sonne verschieden. Mit Hilfe des *Dopplereffektes* kann die Radialgeschwindigkeit anhand von Linienverschiebungen bestimmt werden.

Milchstrasse und ihre Spiralarme

In der Radioastronomie ist die HI-Linie des neutralen Wasserstoffatoms bei der Frequenz von 1420 MHz (21cm) sehr wichtig.

Die folgende Grafik veranschaulicht, wie man sich die verschiedenen Radialgeschwindigkeiten bei der Durchsicht durch verschiedene Spiralarme in der galaktischen Ebene vorstellen kann. Der Beobachter (Observer) schaut in der Milchstrasse nach innen. Dabei sind in diesem Beispiel 3 Gasmassen in verschiedenen Spiralarmen eingezeichnet, die sich vom Beobachter entfernen, weil die Gasmassen näher am galaktischen Zentrum sind und demzufolge eine grössere Umlaufgeschwindigkeit haben als der Beobachter. Dabei hat die Gasmasse mit dem schwarzen Pfeil die grösste Radialgeschwindigkeit. Die Gaskomponente mit dem grünen Pfeil weist eine kleinere Radialgeschwindigkeit auf und die Gasmasse mit dem roten Pfeil hat die kleinste.



Die 3 Gasmassen bestehen aus neutralen Wasserstoffatomen. Die resultierende gemessene Radiostrahlung ist dann eine Überlagerung der einzelnen Radiostrahlung der einzelnen Gasmassen. Im unteren Teil der Grafik sieht man für alle 3 Gasmassen die Profile der HI-Linien (schwarz, grün, rot). Ein Radioteleskop bei der Messung der HI-Linie bei 1420 MHz registriert dann die Radiostrahlung der blauen Kurve. Die Kunst der Analyse besteht nun darin, die blaue Kurve zu zerlegen und auf die Geometrie der Milchstrasse zu schliessen.

Abbildung: Beispiel eines empfangenen Spektrums und der entsprechenden Geometrie der Gasmassen in der Milchstrasse. Die VLSR ist in diesem Beispiel eine fiktive Grösse.

Beobachtung der Milchstrasse mit Hilfe eines Transits

Wird die Parabolantenne auf den Himmel gerichtet, ohne nachgeführt zu werden, dann durchqueren die Radioobjekte die Antennenkeule wegen der Erddrehung. Am 8. Dezember 2020 wurde die Antenne auf die Position Azimut 270° und Elevation 70° eingestellt. Während 24 Stunden wurden knapp 300 Radiospektren aufgenommen mit jeweils einer Integrationszeit von 200 Sekunden, danach diese Radiospektren mittels eines Python-Programmes zusammengefasst. Dabei überstriefte die galaktische Ebene zweimal die Empfangskeule der Parabolantenne bei den Positionen mit den Rektaszensionen 4.8 h und 20.1 h (die Deklination war dabei ca. 43.6°). Die Radiostrahlung des neutralen Wasserstoffs (HI-Linie) stieg dann entsprechend an, siehe folgende Abbildung.

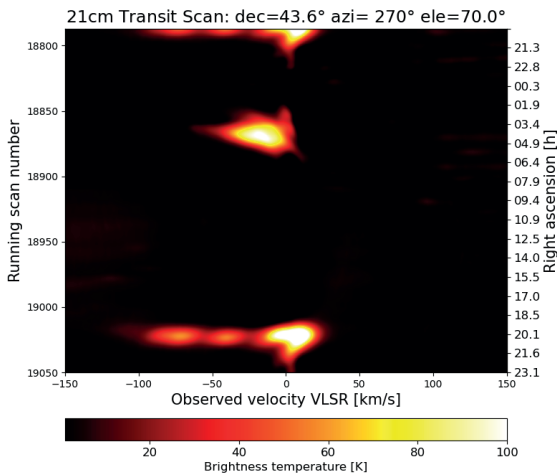


Abbildung: Transit der galaktischen Ebene durch die Antennenkeule, dabei war die Parabolantenne auf eine feste Position gerichtet. Die Deklination war 43.6°.

Die Aufzeichnung dauerte etwas mehr als 24 Stunden. Die Temperatur in Kelvin ist eine grobe Abschätzung.

Der Radiohimmel lässt sich mit Hilfe des Programmes *Radio-Eyes* von Jim Sky darstellen. Dabei kann auch das azimutale Koordinatensystem eingezeichnet werden. Für die Planung von radioastronomischen Messungen hat mir das Programm grossen Nutzen gebracht. Der Transitpfad ist in der Radiokarte ebenfalls eingezeichnet. Das *Radioteleskop D1m9* mit einem

Antennendurchmesser von 1.9 m hat eine theoretische Beamsize von ca. 6.5°, diese ist ebenfalls in der Radiokarte eingezeichnet, siehe in der folgenden Abbildung.

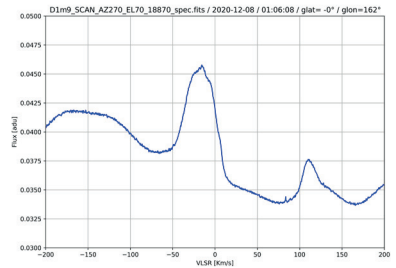
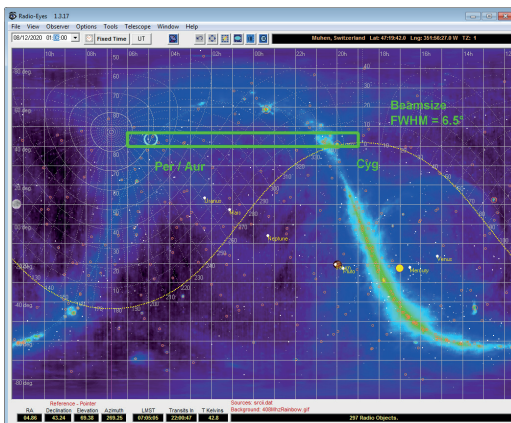


Abbildung: Radiospektrum zwischen Perseus und Aurigae registriert am 8. Dezember 2020 mit einer Integrationszeit von 200 Sekunden (Running Number 18870). Dem rechten Peak ist teilweise eine Störung (RFI) aufgeprägt.

Abbildung: In dieser Radiokarte wurde die Zone des Transit-Scan eingezeichnet. Die Position RA=4.88 h entspricht dem Grenzgebiet zwischen den Sternbildern Perseus und Aurigae. Die Position RA=20.55 h entspricht dem Gebiet im Cygnus. Die Horizontlinie gehört zur Messung mit der Running Number 18870. (Radio-Eyes von Jim Sky)

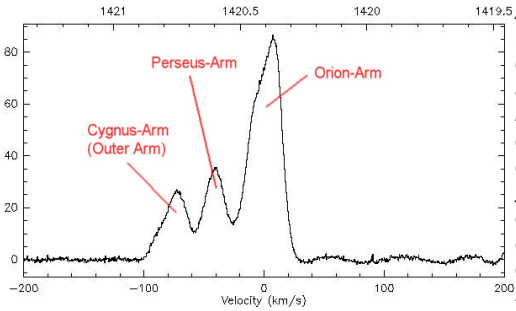


Abbildung 10: Mit dem Programm CLASS kann das Spektrum normiert werden. Der erste Schritt besteht darin, dass der Untergrund-Anteil vom Spektrum subtrahiert wird. Das Programm fittet zuerst eine Kurve, hier ein Polynom 11. Grades, welches den Untergrund darstellt. Nach der Subtraktion des Untergrundes und der Skalierung erhält man ein normiertes Spektrum. Die y-Achse zeigt nun die Temperatur in Kelvin an. Wegen der differentiellen Rotation der Galaxis bewegen sich die Gasmassen mit unterschiedlichen Radialgeschwindigkeiten. Dies wird im Radiospektrum durch die 3 Peaks repräsentiert. Die Peaks zeigen die Spiralarme der Milchstrasse an. Die Sonne befindet sich im Ori-

on-Arm und bewegt sich mit ähnlicher Geschwindigkeit wie die Gasmassen im Orion-Arm, deshalb haben die Gasmassen nur eine kleine radiale Geschwindigkeit. Ganz anders ist es mit den Gasmassen im Perseus- und Cygnus-Arm, welche sich mit ca. 40 km/s resp. 80 km/s auf die Sonne zubewegen. Zur Illustration sind in der Abbildung 4 rote Linien eingezeichnet, welche die Richtungen 82° (Orion-, Perseus- und Cygnus-Arm) und 162° (Orion- und Perseus-Arm) anzeigen.

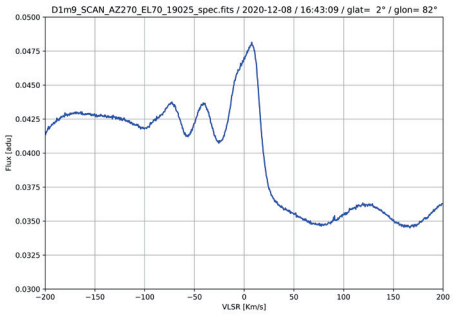


Abbildung: Radiospektrum von Cygnus registriert am 8. Dezember 2020 mit einer Integrationszeit von 200 Sekunden (Running Number 19025).

Sondierung der Milchstrasse in galaktischer Länge

Fährt man mit dem Radioteleskop die galaktische Ebene der Milchstrasse entlang der galaktischen Länge ab und wird alle 5 Grad eine Beobachtung mit einer Integration von 200 Sekunden durchgeführt, dann erhält man ein Bild der Milchstrasse wie unten dargestellt ist. In dieser Darstellung erkennt man die radialen Geschwindigkeiten der Gasmassen relativ zum Beobachter. Ein negativer Wert der VLSR bedeutet, dass sich die Gasmassen auf den Beobachter zu bewegen. Ein positiver Wert der VLSR bedeutet, dass sie sich vom Beobachter entfernen.

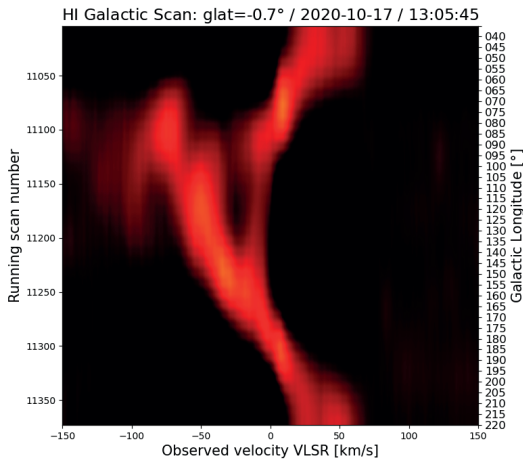


Abbildung: Die Abbildung zeigt die Intensität der 21cm-Radiostrahlung als Funktion der beobachteten Relativgeschwindigkeit der Gaswolken und der galaktischen Länge. Die Messung wurde am 17. Oktober 2020 durchgeführt.

Fazit

Die Messung der Wasserstofflinie HI hat gezeigt, dass schon mit recht einfacher Hardware kosmische Radioastronomie möglich ist. Die Sonne und die Milchstrasse sind für den Amateur-Radioastronomen die dankbarsten kosmischen Objekte, welche im Radiobereich registriert werden können. Damit können Amateur-Radioastronomen in die Fussstapfen der Pioniere der Radioastronomie wie *Karl Jansky* und *Grote Reber* treten.

Erklärung zum Begriff VLSR (Velocity of the Local Standard of Rest)

Da die Erde rotiert und sich um die Sonne bewegt, hat der Beobachter auf der Erde je nach Tageszeit und Jahreszeit eine unterschiedliche Geschwindigkeit in Bezug auf ein Objekt in der Milchstrasse. Aus diesem Grund werden diese Geschwindigkeits-Komponenten aus der Radialgeschwindigkeit (Messung durch Dopplereffekt) entfernt. Die resultierende Geschwindigkeit wird dann *VLSR* genannt.

Über den Autor

Als gelernter Elektroingenieur begeistert sich *Peter Hirt* seit seiner Kindheit für Astronomie. Heute betreibt er eine eigene Sternwarte, ist Mitglied der Vereine AVA und RWG und Leiter der Fachgruppe Radioastronomie in der SAG.

Jeden Donnerstag-Abend

Die Sternwarte kann für individuelle Gruppenführungen reserviert werden.

Benutzen Sie dazu die Online-Anmeldung auf <http://www.sternwarte-schafmatt.ch>

Bitte beachten

Wir empfehlen Ihnen nebst warmer Kleidung (sogar Sommernächte können empfindlich kühl werden) auch eine Taschenlampe mitzubringen. Der Fussweg vom grossen Parkplatz führt via Naturfreundehaus Schafmatt bis zur Sternwarte und ist ausgeschildert, aber nicht beleuchtet.

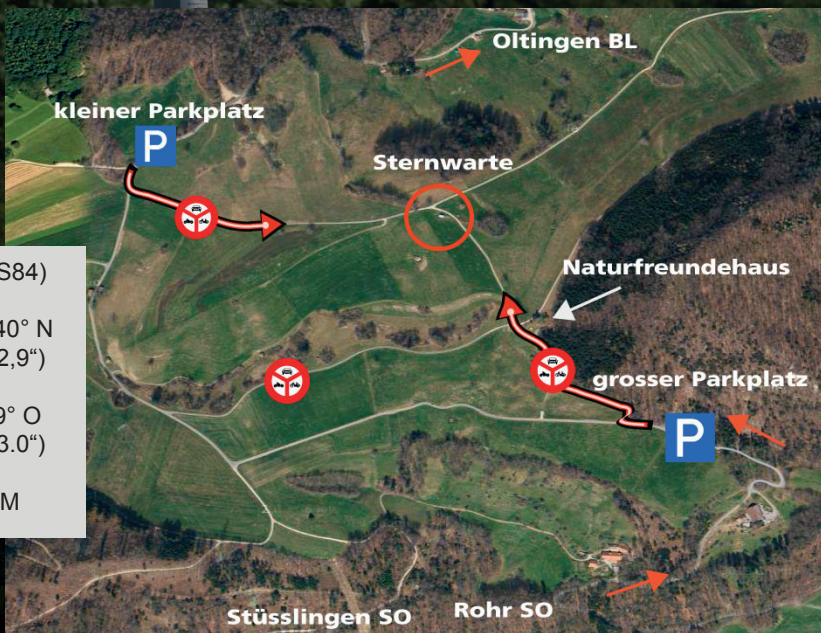
Jeden Freitag-Abend

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: 47.420240° N
(47°25'12,9")

Länge: 7.950819° O
(07°57'03.0")

Höhe: 820 M.ü.M

Astro-Bilderausstellung im Naturfreundehaus Schafmatt

Im Restaurantteil des Naturfreundehauses findet im Jahr 2026 erneut eine Astrofoto-Ausstellung statt – wie schon im Jahr 2019. Die Fachgruppe Astrofotografie präsentiert dabei ihre wunderschönen Fotografien des nächtlichen Himmels.

Mehr dazu auf **Seite 20**.

Wir freuen uns auf Ihren Besuch!

Samstag, 28. März 2026

Thema: Tag der Astronomie
Sternenapéro für Neumitglieder

Anlässlich des Astronomietages am 28. März 2026 lädt die AVA alle Neumitglieder (2025/26) zu einem Apéro im Naturfreundehaus mit anschließender Session auf der Sternwarte ein.

Demonstratoren und Vertreter aller Fachgruppen werden dabei sein und geben einen Überblick über die vielfältigen Aktivitäten des Vereins. Bei leichter Verpflegung können wir uns in gemütlichem Rahmen besser kennenlernen.

Ausserdem erfahren die Neumitglieder mehr über die Funktionsweise unserer Teleskope, die verschiedenen Möglichkeiten der Anlage und wie man als Mitglied von allem profitieren kann.

Und bei guten Sichtverhältnissen gehen wir natürlich auch gleich aktiv auf spannende Objekte im Weltraum los, von der Sonne über Mond und Planeten bis zu Galaxien.

Mehr dazu auf **Seite 37**

Ort: Naturfreundehaus / Sternwarte Schafmatt, Oltingen

Beginn: 16:00 Uhr.

AVA: VERANSTALTUNGS-KALENDER

von Christian Wernli, Gebensdorf

Samstag, 2. Mai 2026

Thema: SAG Astronomietagung und DV

Astronomie zum Erleben in Aarau:

Tagung der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft (SAG)

Am Samstag, 2. Mai, findet in Aarau die jährliche Mitgliederversammlung der *Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft (SAG-SAS)* statt. Als lokale Sektion der SAG freut sich die *Astronomische Vereinigung Aarau (AVA)*, Sie in unserer Kantonshauptstadt zu begrüßen.

Zu diesem Anlass sind auch alle an Astronomie interessierten Sternfreundinnen und Sternfreunde eingeladen, die nicht Mitglied der SAG oder der AVA sind. Neben spannenden Vorträgen und einer breit gefächerten Ausstellung verschiedener Fachgruppen und Anbietern astronomischer Geräte und Dienstleistungen wird *Marc Horat*, Leiter des Planetariums Luzern, eine eindruckliche Live-Demonstration des Nachthimmels im KUK präsentieren. – Ausstellung und Vorträge sind für alle Interessierten offen und kostenlos.

Info und Programm => <https://astronomie-tagung.ch>

Flyer => <https://rb.gy/kt2l8d>

**Eine Anmeldung zur Tagung / Mittagessen ist erforderlich.
Anmeldeschluss ist am 30.04.2026**

Um an der Veranstaltung teilzunehmen, scannen Sie bitte den bereitgestellten QR-Code und geben Sie Ihre persönlichen Angaben auf *Eventfrog* ein. Für die Anmeldung zum Mittagessen verwenden Sie ebenfalls den dafür vorgesehenen QR-Code.

Zur Anmeldung zur Tagung
<https://eventfrog.ch/astronomietagung>
oder



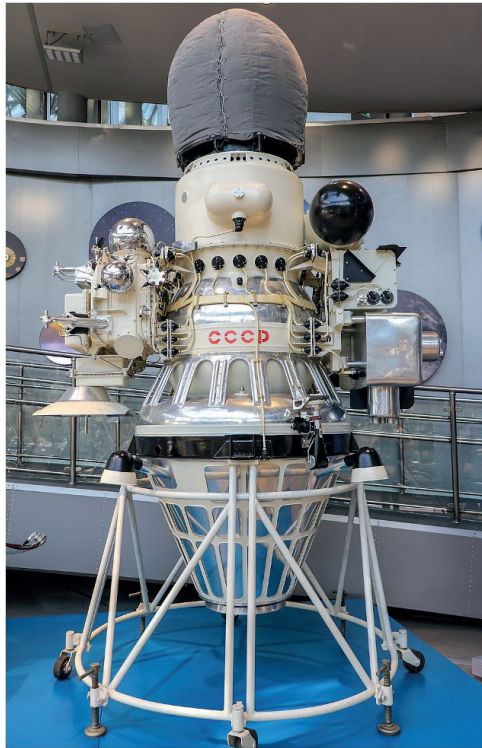
Anmeldung für Mittagessen
<https://eventfrog.ch/Mittagesen-SAG-SAS>
oder



EIN BUNTER STRAUSS VON WELTRAUM-NEWS

ausgewählt und kommentiert von Peter Grimm, Suhr

1 –ENDLICH GEFUNDEN: DER LANDEPLATZ VON LUNA 9



Dieses russische Raumschiff landete vor 60 Jahren als erste Raumsonde weich auf dem Mond.

Erfolgreich am 31. Januar 1966 gestartet, machte sie sich auf den Weg zum Mond. Doch schon bald waren sich die russischen Ingenieure bewusst, dass der Mond wohl auf der eingeschlagenen Bahn um 10'000 km verfehlt würde; allerdings gelang es, diesen Fehler noch zu korrigieren. Der Aufprall auf der Mondoberfläche war zwar heftig, doch nicht zerstörerisch: Die Airbags federten die Landung wirkungsvoll im *Oceanus Procellarum* ab. Leider ist es danach nicht gelungen, die Landestelle genau zu identifizieren – der Lander war für eine optische Verifizierung einfach (noch) zu klein – bloss etwa 60 cm im Durchmesser.

(Wikipedia:) Da die Sonne zu diesem Zeitpunkt [= Mondlandung] erst vor kurzem aufgegangen war, wurde das erste Bild erst 7 Stunden nach der Landung aufgenommen,

als die Sonne schon 7° über dem Horizont stand. Dieses Bild wurde jedoch nicht in der Sowjetunion, sondern in Grossbritannien erstmals veröffentlicht: Die Ingenieure am Jodrell-Bank-Radioobservatorium fingen die Übertragungen von Luna 9 ab und konnten das Bild mit der Unterstützung eines Journalisten relativ schnell auslesen, da es im damals üblichen Radiofax-Standard codiert war. Die sowjetischen Ingenieure hingegen mussten einige Stunden auf die offizielle Erlaubnis warten, das Bild zu veröffentlichen.

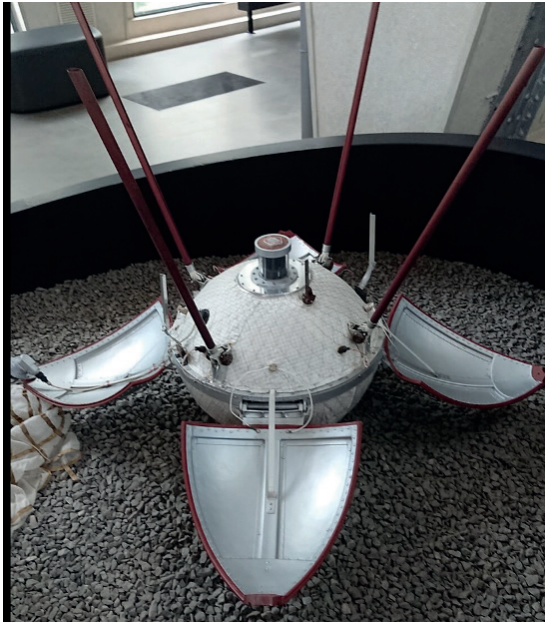
Die Aufnahmen zeigten, dass die Mondoberfläche fest war und auch keine Staubschicht aufwies, in der Landemodule versinken konnten.

vgl. dazu diesen Wissenschaftsbeitrag:
<https://www.scinexx.de/news/kosmos/landeplatz-von-luna-9-gefunden/>

EIN BUNTER STRAUSS VON WELTRAUM-NEWS

ausgewählt und kommentiert von Peter Grimm, Suhr

Zu den Missions-Namen noch diese interessante Anmerkung (Wikipedia – «LUNA-Programm»):



Mit LUNA 4 bis LUNA 24 werden sowjetische Mondsonden der 2. Serie (1963 bis 1976) bezeichnet. Die Sonden der Vorgängerserie werden im Westen auch *LUNIK 1 bis 3* genannt. **LUNA 26 bis LUNA 29** sind geplante oder vorgeschlagene Nachfolgemissionen.

Einige fehlgeschlagene LUNA-Missionen wurden (im Falle des Erreichens der Erdumlaufbahn) als Satelliten bezeichnet und erhielten *SPUTNIK-* oder *KOSMOS-*Decknamen. Die Sonden, die nicht einmal die Erdumlaufbahn erreichten, erhielten keine offizielle Bezeichnung.

Mittels KI-unterstützter Suche wurden kürzlich in hochaufgelösten Aufnahmen dunkle Objekte entdeckt: Dunkle Flecken von Landemodul, Triebwerk und Seitenteilen.

Diese Resultate sind zwar kein definitiver Beweis. Aber sie identifizieren eine plausible Landestelle. Dieser Ort kann nun gezielt näher untersucht werden – beispielsweise durch weitere hochaufgelöste Aufnahmen des *LUNAR RECONNAISSANCE ORBITER* oder anderer Orbitersonden.

2 – VOYAGER 1 FUNKTIONIERT
WIEDER – BZW. IMMER NOCH!



Wieder und wieder ist erstaunlich, was die NASA-Ingenieure mit «Fernwartung» aus älteren Raumsonden herauskitzeln können – so bei der «Uralt-Sonde» *VOYAGER 1*. Seit dem 5. September 1977 ist sie unterwegs – mittlerweile im Randbereich des Sonnensystems oder bereits darüber hinaus. Und noch immer ist Funkkontakt mit ihr möglich! Doch ein Signal ist mehr als 25 Milliarden km weit zu ihr unterwegs (25'000'000'000 km) bzw. 23 Stunden für einen Weg.

EIN BUNTER STRAUSS VON WELTRAUM-NEWS

ausgewählt und kommentiert von Peter Grimm, Suhr

Die Sonde ist genau wie ihre Schwester VOYAGER 2 auf eine Reihe von Triebwerken angewiesen, die sie sanft nach oben und unten sowie nach rechts und links schwenken, um ihre Antenne auf die Erde auszurichten, damit diese Daten senden und Befehle empfangen kann. Innerhalb des primären Triebwerksatzes befinden sich weitere Triebwerke, welche die Rollbewegung der Antenne steuern. Der dafür zuständige Motor dreht die Antenne wie eine Schallplatte, um sie auf einen Leitstern auszurichten, an dem sich die Sonde orientiert. Bereits im Jahr 2004 fielen die primären Rolltriebwerke aus, nachdem 2 kleine interne Heizelemente den Kontakt zur Stromquelle verloren hatten. Die Ingenieure vermuteten seinerzeit, dass die defekten Heizelemente wahrscheinlich nicht repariert werden können, und entschieden sich dafür, sich ausschliesslich auf die Reserve-Rolltriebwerke zu verlassen.



Doch diese drohten kürzlich ebenfalls auszufallen, weshalb die NASA erneut versuchte, die Stromversorgung der alten Heizelemente zu reparieren und damit das Haupttriebwerk wieder in Betrieb zu nehmen. Vermutet wurde,

dass eine unerwartete Änderung oder Störung in den Schaltkreisen, welche die Stromversorgung steuern, damals einen Schalter in die falsche Position gebracht haben könnte. „Ich glaube, das Team konnte im Jahr 2004 gut damit leben, dass die primären Rolltriebwerke nicht funktionierten, weil sie ein perfektes Backup hatten“, sagte Kareem Badaruddin, Voyager-Missionsmanager am kalifornischen Jet Propulsion Laboratory JPL, laut einer Mitteilung. „Man ging damals einfach nicht davon aus, dass die Sonde noch weitere 20 Jahre durchhalten würde“.

...
Das Problem: Entfernt sich der Peilsender des Raumfahrzeugs zu weit vom Leitstern, zünden die seit 20 Jahren inaktiven Rolltriebwerke. Wenn die Heizelemente jedoch in dem Moment noch nicht eingeschaltet sind, kann dies eine kleine Explosion auslösen

EIN BUNTER STRAUSS VON WELTRAUM-NEWS

ausgewählt und kommentiert von Peter Grimm, Suhr

– mit unabsehbaren Folgen. Zudem stand bereits fest, dass die Deep Space Station 43 (DSS-43), eine 70 m grosse Parabolantenne im australischen Canberra, vom 4. Mai 2025 bis Februar 2026 nicht zur Verfügung stehen würde. Es ist die einzige Antenne mit ausreichender Signalstärke, um Befehle an die VOYAGER-Sonden zu senden.

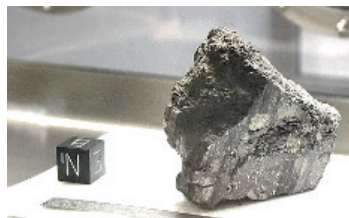
Doch die «Reparatur» gelang und seit knapp einem Jahr sind die längst totgeglaubten Triebwerke wieder in Funktion, was an ein Wunder grenzt.

Quelle der kursiven Teile: Katharina Menne in *spektrum.de* vom 15. Mai 2025.

3 – THEIA, MOND UND JUNGE ERDE

Eine der gängigsten Theorien der Mondentstehung operiert mit der Kollision des etwa marsgrossen Protoplaneten *Theia* mit der jungen Erde vor etwa 4,5 Milliarden Jahren. Aus der Trümmerwolke entstand in der Folge der *Mond*. Bei dieser Theorie sind aber viele Fragen noch immer offen. Beispielsweise haben *Mond* und *Erde* vielfach nahezu gleiche Isotopenwerte. Das könnte bedeuten, dass entweder *Theia* ein chemischer Zwilling der *Erde* gewesen ist oder dass der *Mond* grösstenteils aus Erd-Materie besteht.

Eine mögliche Lösung des Rätsels liefern nun Timo Hopp vom Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung (MPS) in Göttingen und seine Kollegen. Sie haben versucht, die ursprüngliche Position von Theia in der solaren Urwolke einzugrenzen. Dafür untersuchten sie 15 irdische Gesteine, 6 Mondproben der APOLLO-Missionen und 20 verschiedene Meteoriten auf ihre Eisen-Isotopenverteilung hin.



Mondgesteinsproben der Apollo-Missionen können Hinweise darauf liefern, woher Theia einst kam. (NASA)

*Die Meteoriten dienen dabei als Ortsmarker: Ihre Zusammensetzung spiegelt die Isotopenverteilung ihrer Ursprungsorte in der Gas- und Staubwolke des frühen Sonnensystems wider. So unterscheiden sich Brocken aus dem äusseren Sonnensystem, wie bestimmte kohlenstoffhaltige Chondriten, in ihren Eisenwerten deutlich von nichtkohligen Meteoriten aus der Nähe der Sonne, wie das Team erklärt. Der Vergleich mit der Erde und dem vielleicht aus *Theia*-Trümmern bestehenden Mond könnte daher Hinweise auf *Theias* Herkunft liefern.*

Das Forscherteam kommt zur Überzeugung, dass *Thea* und *Erde* «kosmische Nachbarinnen» gewesen sein könnten:

EIN BUNTER STRAUSS VON WELTRAUM-NEWS

ausgewählt und kommentiert von Peter Grimm, Suhr

Die Analysen ergaben: Mond und Erdgesteine sind in Bezug auf ihre Eisenisotope nahezu identisch – unterscheiden sich aber von einigen kohlenstoffhaltigen, aus dem äusseren Sonnensystem stammenden Meteoriten. Damit bestätigen die Resultate, dass das Material beider Himmelskörper aus dem inneren Sonnensystem stammt – Theia kann demnach nicht von weit aussen gekommen sein. „Erde und Theia waren wahrscheinlich Nachbarn“, sagt Hopp.

Rekonstruktionen mit weiteren Materialien ergaben:

Die heutigen Zusammensetzungen von Erde und Mond sind am besten zu erklären, wenn Theia und ein Grossteil der jungen Erde aus dem gleichen Material entstanden sind – dem Gas und Staub, aus dem auch die meisten nichtkohligen Meteoriten stammen. Das erklärt, warum auch heutige Erde- und Mondgesteine so grosse Ähnlichkeit aufweisen. Ausserdem kann Theia nicht viel kleiner gewesen sein, als es gängige Modelle annehmen. - Einen Unterschied gibt es aber doch: Der Protoplanet Theia enthielt offenbar einige Isotope, die in grösserer Sonnennähe entstanden sind als das irdische Material.

Dabei kam man zum Schluss, dass sich Theia näher bei der Sonne entwickelt hat als die junge Erde:

Der Protoplanet Theia könnte demnach knapp innerhalb der Erdbahn um die Sonne gekreist haben, bevor er mit der Ureerde zusammenstiess und zerstört wurde.

Quelle: Science, Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung
kursive Stellen: <https://www.scinexx.de/news/kosmos/erdkollision-theia-kam-aus-richtung-sonne/>

4 – WAS??!! - SCHON 10 JAHRE
IST DIES HER !?

Die Annahme von Gravitationswellen waren eine der faszinierensten Vorhersagen aus Einsteins Allgemeinen Relativitätstheorie. - Gravitationswellen entstehen, wenn sehr massereiche Objekte beschleunigen oder kollidieren. Dabei werden Raum und Zeit regelrecht «gestreckt» und «gestaucht» - ähnlich wie die kreisförmigen Wellen, die entstehen, wenn ein Stein ins Wasser fällt. - Die newtonsche Gravitationstheorie hingegen kennt keine Gravitationswellen.

EIN BUNTER STRAUSS VON WELTRAUM-NEWS

ausgewählt und kommentiert von Peter Grimm, Suhr

Und vor 10 Jahren, am 11. Februar 2016, veröffentlichte ein internationales Team von mehr als 1000 Forschenden den ersten Nachweis solcher Wellen. Das damals gemessene Signal stammte aus der Kollision zweier Schwarzer Löcher - ein Ereignis, das Raum und Zeit in Schwingung versetzt.

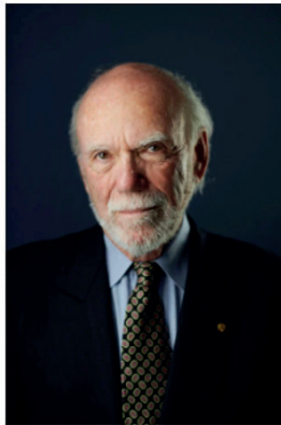
Die US-Wissenschaftler *Rainer Weiss*, *Barry Barish* und *Kip Thorne* erhielten für ihren ersten direkten Nachweis der Gravitationswellen 2017 den Physik-Nobelpreis.



© Nobel Prize Outreach. Photo:
A. Mahmoud

Rainer Weiss

Prize share: 1/2



© Nobel Prize Outreach. Photo:
A. Mahmoud

Barry C. Barish

Prize share: 1/4



© Nobel Prize Outreach. Photo:
A. Mahmoud

Kip S. Thorne

Prize share: 1/4

kursive Stellen aus: <https://www.tagesschau.de/wissen/weltraum/gravitationswellen-forschung-100.html>

Zum Tag der Astronomie:

Sternenapéro (nicht nur) für Neumitglieder

Anlässlich des Astronomietages am 28. März 2026 lädt die AVA alle Neumitglieder (2025/26) zu einem Apéro im Naturfreundehaus mit anschliessender Session auf der Sternwarte ein.

Demonstratoren und Vertreter aller Fachgruppen werden dabei sein und geben einen Überblick über die vielfältigen Aktivitäten des Vereins. Bei leichter Verpflegung können wir uns in gemütlichem Rahmen besser kennenlernen.

Ausserdem erfahren die Neumitglieder mehr über die Funktionsweise unserer Teleskope, die verschiedenen Möglichkeiten der Anlage und wie man als Mitglied von allem profitieren kann.

Und bei guten Sichtverhältnissen gehen wir natürlich auch gleich aktiv auf spannende Objekte im Weltraum los, von der *Sonne* über *Mond* und *Planeten* bis zu Galaxien.

STERNWARTE SCHAFMATT

Einladung zum



Sternen-Apéro für Neumitglieder

am Tag der Astronomie

28. März 2026, 16:00 Uhr im Naturfreundehaus Schafmatt

Programm bei gemütlichem Höck:

- Fachgruppen stellen sich vor
- Besichtigung/Führung Sternwarte, 18:00 Uhr

NICE TO HAVE? – NEIN: NEED TO HAVE!



Bald erscheint das neue **Sternenhimmelheft 2027** von *Thomas Baer* und *Elias von Schulthess*.

In gewohnter Manier begleitet das Heft mit zahlreichen Schaugrafiken und Bildern durch die Monate und geht auf die spannendsten Ereignisse ein, gibt Beobachtungstipps und präsentiert ausgewählte astronomische Themen einfach und verständlich. Mit:

- Monatssternkarten. Für alle 12 Monate erscheinen Sternkarten mitsamt Planetenpositionen und Mondphasen
- Horizontdarstellungen. Immer wieder ergeben sich hübsche Konstellationen zwischen den Planeten und dem Mond.
- Totale Sonnenfinsternis am 2. August 2027; in Europa tief partiell
- Plejadenbedeckung durch den abnehmenden Halbmond

und ganz vielen weiteren Angaben

Erscheinen wird das **Sternenhimmelheft 2027** auf Anfang September 2026.

Vorbestellungen sind bis 31. Juli 2026 möglich:

via <https://www.astro-pool.com>

Preis inkl. Porto: Fr. 20.--

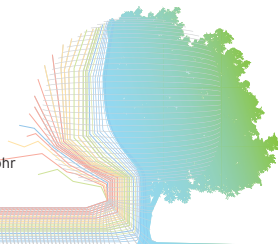
Stimmt euch damit also rechtzeitig auf das nächste Astro-Jahr ein oder bereitet mit dem Heft jemandem eine astronomische Freude!

Nutzen Sie unsere Erfahrung mit alternativen Energiequellen.

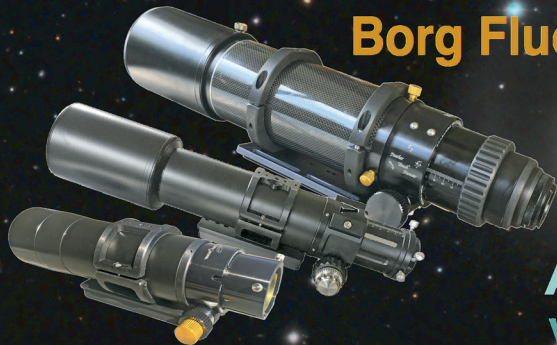
Planung/Engineering, Alternative Energie,
Heizungstechnik, Lüftungstechnik,
Sanitärtechnik, Reparaturdienst

Vorburger
— GEBÄUDETECHNIK —

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

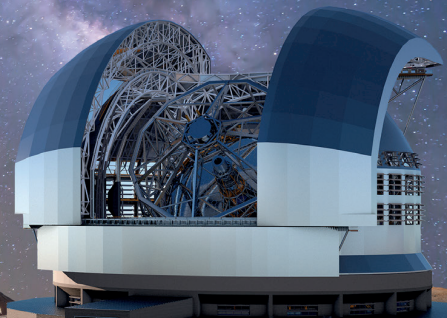
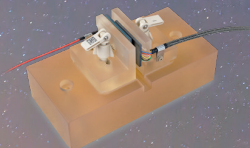


Borg Fluorit-Power Teleskope



Astro Optik Kohler
www.aokswiss.ch

Vogt AG Verbindungstechnik
creating connections



Vogt AG Verbindungstechnik, CH-4654 Lostorf

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

www.sternwarte-schafmatt.ch



Was uns ausmacht:
Vorteile.

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

Erfahren Sie mehr:



K Kellenberger
Schreinerei

Besuchen Sie unsere Ausstellung.

Küchen | Bäder | Möbel | Schreinerarbeiten | Innenausbau

5036 Oberentfelden | Tel.062 738 38 38 | www.kellenbergerag.ch | info@kellenbergerag.ch