

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 54 (1996)
Heft: 274

Artikel: "Praktische Astronomie" (zweite Auflage) : Wiederholung eines Weiterbildungskurses an der Schul- und Volkssternwarte Bülach
Autor: Alean, J.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-898127>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 08.02.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>



«Praktische Astronomie» (zweite Auflage)

Wiederholung eines Weiterbildungskurses an der Schul- und Volkssternwarte Bülach

J. ALEAN

Im ORION 262 (Juni 1994) konnte über die Durchführung eines Kurses für Mittelschullehrerinnen und Mittelschullehrer an der Schul- und Volkssternwarte in Bülach berichtet werden. 21 Personen nahmen damals an dieser im Rahmen des Programms der «Weiterbildungszentrale für Mittelschullehrer» (WBZ) teil. Da seinerzeit die Anzahl der Interessenten weitaus grösser war als die maximal mögliche Teilnehmerzahl, plante die Arbeitsgruppe «Astronomie» der WBZ eine zweite Auflage dieser Veranstaltung. Über diese wird hier kurz berichtet.

Wettersorgen

Wie bereits 1994 sollten die teilnehmenden Lehrpersonen mit den verschiedensten Ideen für astronomische Aufgabstellungen und Projekte ausgestattet werden, die sich sowohl für die gymnasiale Unter- als auch Oberstufe eignen. Da gymnasiale Ausbildungsgänge ohnehin schon kopflastig genug sind, sollte die Aufmerksamkeit insbesondere auf das praktische Arbeiten mit Fernrohr, Feldstecher oder auch ohne optische Hilfsmittel gelenkt werden.

Die Vorzeichen für den Kurs standen am vorletzten Märzwochenende auf rot-grün: Rot, weil die Wetterprognosen für die kommenden Kurstage (25. bis 29. März 1996) wie 1994 schlecht waren; grün, weil ausgerechnet jetzt der prächtige Komet Hyakutake den Nachthimmel zierte. Samstagabend und Sonntagabend konnte ich ihn auf der Sternwarte beobachten und in all seiner Pracht fotografieren; würde dieser Anblick den Teilnehmenden verwehrt bleiben?

Montag, 28. März: Emmentaler-Astronomie

Am ersten Kursnachmittag ist an Beobachtung nicht zu denken; es giesst in Strömen. Davon und den miserablen Aussichten lassen wir uns aber nicht beeindrucken und ziehen stur unser Vorbereitungsprogramm für die Abendbeobachtungen durch: Wie in einer Arbeitswoche mit Schülerinnen und Schülern haben wir das gleiche Problem: Falls es abends wider Erwartung klar werden sollte, müssten eigentlich alle schon darüber Bescheid wissen, was, wo und wie zu beobachten ist.

In Gruppen werden also verschiedene Beobachtungsprojekte vorbereitet: Sternbilder-Beobachtung; Eintragen der Position der Venus (heute und an allen folgenden Abenden => scheinbare Bewegung des Planeten!); analog für den Kometen Hyakutake; Helligkeitsschätzungen an Delta Cephei (der während der Kurswoche schwächer werden würde); Planung systematischer Mondfotografie; Bau von Sonnenfiltern für die Feldstecher (Fleckenbeobachtung, partielle Sonnenfinsternis im Oktober!).

Einige Stunden später: Bei tiefender Nässe kommen die Teilnehmenden nach dem Nachtessen auf die Sternwarte, der dichte Nebel senkt sich, dann kommen Mond, Venus und nach und nach die Sterne zum Vorschein. Die Vorbereitungen haben sich ausbezahlt! Wolkenschwaden verwehren immer wieder den Blick ins Weltall, doch wir schwenken die Teleskope rasch

immer wieder dorthin, wo es etwas zu sehen gibt, bald auch zum Kometen. Das Beobachten durch Löcher in der Wolkendecke nenne ich mittlerweile «Emmentaler-Astronomie».

Das Wetter hilft also bei der Kursdidaktik: Wer bei schlechten Aussichten aufgibt und in der Stube hocken bleibt, sieht garantiert nichts. Dass man auch bei (scheinbar) schlechtem Wetter hie und da dank Flexibilität und guter Vorbereitung zu Beobachtungen kommt, wurde mehr als deutlich bewiesen. Der Tag ist gerettet.

Dienstag 29. März: Mit Himmelskoordinaten zur Venus

HANS ROTH führt uns am nächsten Morgen in die Handhabung der drehbaren Sternkarte SIRIUS ein. Für diejenigen, die es ohnehin schon können, hat er bald auch ein paar Knacknüsse bereit. So wollen wir es weiterhin halten: Fortgeschrittene Amateurastronomen, aber auch astronomische Einsteiger, müssen möglichst gleichzeitig mit Herausforderungen konfrontiert werden. Anschliessend lernen wir, mit den Koordinaten Rektaszension und Deklination schwächere Himmelsobjekte bezüglich der helleren einzustellen. Am Nachmittag wollen wir versuchen, mit dieser Methode die Venus am Taghimmel auszumachen. Später wandern wir zur Kantonschule und nehmen dort das Mittagessen ein. Der Rückmarsch erfolgt entlang des Planetenweges. Plangemäss klart das Wetter auf und nach der Rückkehr bei der Sternwarte können wir in Gruppen (a) Sonnenflecken am Coelostaten zeichnen (Bestimmung der Sonnenrotation), (b) im H-alpha-Licht einige sehr schöne Protuberanzen beobachten und (c) tatsächlich, ausgehend von der Sonne, die Venus aufspüren.

Dass man einen Planeten ohne weiteres am Tag beobachten kann, fasziniert manche Kursteilnehmer ausserordentlich, und es beginnt eine wilde Jagd auch mit dem Feldstecher und sogar

Bild 1: Alle Augen auf Venus! Mit dem 50cm-Teleskop der Schul- und Volkssternwarte Bülach, mit Feldstechern und mit blossen Auge beobachten die Kursteilnehmenden die Venus, welche sich gerade in der östlichen Elongation von der Sonne befindet.





mit blosserem Auge. Bald kann ich als kurioses Foto aufnehmen (Bild 1), wie Lehrerinnen und Lehrer auf den scheinbar leeren, blauen Himmel starren.

Für den Fall, dass keine eigenen Sonnenbeobachtungen möglich gewesen wären, habe ich Fotos vorbereitet, auf denen die Teilnehmenden sodann Fleckenverschiebungen und Bewegungen in Bogenprotuberanzen ausmessen (Bild 2). Auf diese Weise kann man sich auch für den unwahrscheinlichen Fall total verregneter Arbeits- oder Projektwochen wappnen.

Am Abend ist das Wetter trüb, weshalb Hans und ich einen Vortrag über Hierarchiestufen im Weltall halten. Vom Erdmond-System führen wir unser Publikum hinaus ins Sonnensystem, dann in die Welt der Sterne und schliesslich zu Galaxien und Quasaren. Das Besondere an der Sache: Sämtliche Bilder, auch die des Doppelquasars im Grossen Bären, sind auf der Sternwarte Bülach entstanden (vergl. ORION 268, S. 133-135). Wir haben deshalb einen ganz persönlichen Bezug zum gezeigten Bildmaterial.

Schliesslich schlägt dennoch Mr. MURPHY zu: Um etwa 22h30 verabschieden sich die letzten Kursteilnehmer von uns, eine Viertelstunde später lichten sich die Wolken und es wird sternenklar. Immerhin kommt der Kursleiter dadurch spätnachts noch zu einem Foto von Hyakutake in unmittelbarer Polnähe...

Mittwoch 30. März: Farben und Finsternisse

Der Vormittag steht im Zeichen der Unterrichtsprojekte an der Oberstufe: Wir lernen die Funktionsweise eines einfachen Selbstbau-Spektrographen kennen, beschäftigen uns in einer Lernaufgabe mit Quantensprüngen im Wasserstoffatom und versuchen etwas Ordnung ins Wirrwarr der Spektrallinien und Spektralklassen zu bringen. Attraktiv an diesem Bereich sind die farbenprächtigen Spektralaufnahmen, einmal mehr von Bülacher Herkunft.

Nachmittags folgen als Kontrastprogramm Ideen für den Astronomieunterricht mit jungen Gymnasiastinnen und Gymnasiasten: GEROLD HILDEBRANDT, Leiter unserer Sternwarte, demonstriert uns sein prächtiges Modell zur Entstehung der Jahreszeiten (vergl. ORION 262, S. 114, Bild 5) und THOMAS BAER, Vereinspräsident der Astronomischen Gesellschaft Zürcher Unterland, bereitet uns auf die bevorstehenden Mondfinsternisse vor. Eine sinnvolle Kombination von theoretischen Überlegungen (Hypothesenbildung!), von Beobachtungsarbeit (tagsüber!) und von Simulationen mit einem Computer-Planetariumsprogramm zeige ich anhand des Projektes «die Sonnenbahn zu verschiedenen Jahreszeiten» (im Detail wurde dies beschrieben in *Sterne und Weltraum* 5/1992, S. 306-309).

Weil das Wetter nun definitiv auf kalt und windig umgestellt hat, versuchen Hans und ich am Abend die Dramatik um totale Sonnenfinsternisse aufleben zu lassen. Fotos und Erfahrungen, die wir auf mehreren Kontinenten im Kernschatten des Mondes sammeln konnten, sollen unserem Publikum eine erste Einstimmung auf den 11. August 1999 ermöglichen. Zur Vorbereitung auf dieses Ereignis plant die Gruppe «Astronomie» der WBZ einen besonderen Kurs im Herbst 1998.

Donnerstag 28.3.: Fernrohrschau und Puzzlearbeit

Nun machen wir also die ganze Woche Reklame: Wir werben für einen möglichst praktischen Umgang mit der Astronomie. Schülerinnen und Schüler, Lehrerinnen und Lehrer: geht ins Freie und beobachtet! Am Tag, am Abend, in der Nacht und – wenn es gar nicht anders geht – auch in aller Herrgottsfrühe. Zuerst war die Beobachtung, dann die Interpretation, dann die Theorien über das Weltall (und nicht umgekehrt, wie in vielen Schulstuben).



Bild 2: Im Schulungsraum der Sternwarte werden Sonnen- und Mondfotos vermessen und ausgewertet. So können wir auch bei schlechtem Wetter möglichst praxisnah und möglichst wenig leiterzentriert arbeiten.

Warum also nicht Reklame für Fernrohre? Zwar ist das finanzpolitische Umfeld unseren Bemühungen um astronomische Aufklärung eher feindlich gestimmt. Umso wichtiger zu wissen, dass es eigentlich für jedes (Schul-) Budget ordentliche Fernrohre zu kaufen gibt. Spiegel zu schleifen und Montierungen zusammenzuschweissen, dafür fehlt oft die Zeit, manchen auch das Geschick. Glücklicherweise sind handelsübliche Teleskope leistungsfähiger und eher preisgünstiger geworden. EUGEN AEPPLI, Konstrukteur des prächtigen Hauptinstrumentes unserer Sternwarte, führt uns in seinem Oerlikoner Ausstellungsraum das ganze Spektrum astronomischer Beobachtungsapparate vor: Vom einfachen Newton (nicht ganz so gigantisch wie bei WILLIAM HERSCHEL, dafür aber automatisch nachgeführt!) über den apochromatischen Refraktor (was hätte dieser in Galileis Händen geleistet!) bis hin zum 16-zölligen, von computerisierter Zauberhand gesteuerten Schmidt-Cassegrain steht hier alles, was des Amateurastronomen Herz begehrt.

Nach so viel Technik und weiterhin schlechtem Wetter folgt nun doch etwas «papierene» Astronomie. Aber wenn wir schon Theorie wälzen, dann wenigstens mit vollem Einsatz! Die Kursteilnehmenden spielen nun im Massstab 1:1 eine «Gruppenarbeit nach der Puzzle-Methode» durch zum Thema astronomische Distanzmessung (vergl. ORION 262, S. 115).

Zwar sind manchen Lehrerinnen und Lehrern die Probleme bei der Bestimmung der Astronomischen Einheit bekannt, oder sie wissen ungefähr, wie Bessel die erste Sternparallaxe vermass. Von der Cepheidenmethode und Rotverschiebung der Galaxien haben viele ebenfalls eine Ahnung. Die jeweilige Messmethode anderen Gruppenmitgliedern verständlich erklären zu müssen, das empfinden aber doch einige als didaktische Herausforderung. So beschliessen wir diesen vielfältigen und reich befruchteten Tag mit einer anregenden Diskussion über verschiedene Unterrichtsformen und Möglichkeiten zur Individualisierung des Unterrichtes.

Freitag, 29.3.: Heisse Themen zum Abschluss

Heisse Themen zum Abschluss präsentiert uns Prof. Dr. ARNOLD BENZ von der ETH-Zürich, auch er Mitglied unseres Vereins und in vieler Hinsicht technischer und wissenschaftlicher Mentor unserer Sternwarte. Für einmal führt er uns weit weg von der praktischen «Schülerastronomie» und hin zu den aktuellen und «heissen» Themen der beobachtenden professio-



nellen Astronomie. Mit seiner Begeisterung für die Turbulenzen der Sonnenkorona vermag er uns sofort anzustecken. Mit Bildern von derart unterschiedlichen Observatorien wie Yokoh (Röntgen-Sonnensatellit), Very Large Array-Teleskop in New Mexico, aber auch dem kleinen und doch weltberühmten ETH-Radioteleskop in Gränichen tauchen wir ein in die Millionen Grad heissen Koronen der Sonne und von Sternen. Dabei gibt es immer wieder gerade so viel Physik, wie einige von uns eben noch nachzuvollziehen vermögen. ARNOLD BENZ orientiert uns dann noch über den letzten «astronomischen Schrei», die neu entdeckten Planeten in Umlaufbahnen um Hauptreihensterne. So können wir uns zum Schluss im Bewusstsein voneinander

verabschieden, dass die Existenz extrasolarer Planeten nicht nur in der bizarren Umgebung eines Pulsars, sondern auch bei Sternen normaleren Zuschnitts nachgewiesen ist. Ob wohl auch dort oder anderswo im Universum Kurse durchgeführt werden, bei denen Mittelschullehrerinnen und Mittelschullehrer von zwei astronomiebegeisterten Kollegen und weiteren Referenten in die «Praktische Astronomie» eingeführt werden?

Adresse des Autors:
DR. JÜRGEN ALEAN
Rheinstrasse 6, CH-8193 Eglisau
E-mail: jalean@access.ch

Leserbrief

Das Anthropische Prinzip

Leserbrief mit der Philosophie eines Laien

Die Beiträge in ORION 257 und 265 versuchen, Fragen zu beantworten, die an bzw. ausserhalb der Grenzen der Wissenschaft liegen und zeigen die erstaunliche Wahrscheinlichkeit des Prinzips im Kosmos. Als Laie glaube ich den physikalisch-kosmologischen Ausführungen, obwohl nach Prof. JACQUES MONOD «das Universum weder das Leben trug noch die Biosphäre den Menschen». Daher versuche ich, mir das «Prinzip» auch philosophisch nahezubringen. Hiermit sind allerdings einige andere Aussagen verbunden.

Unser Denken hat sich im Laufe der biologischen Evolution entwickelt (s. Dr. E. MOSER in ORION 264). Der Mensch kann das Universum erforschen und verstehen, allerdings nur als ein Gegenüber, als Objekt; er findet dabei nie das *Sein* (= «Wesen» bzw. bei KANT «Ding an sich»), sondern immer nur *Seiendes* (= das Existierende, die Erscheinung). Das erklärt die Forscher-Aussage des Nobelpreisträgers Prof. JACQUES MONOD. Wir können somit auch keinen Anfang der Welt denken (und keinen Plan dafür). Dazu müssten wir einen Standpunkt «Ausserhalb» einnehmen können (s. DR. MOSER). Ein Ausserhalb (= Gottheit, Jenseits, Nichtseiendes) ist unserem Begriffs-Denken nicht zugänglich. Das ist nicht ohne weiteres als Atheismus zu verstehen, der ja ebenfalls unbeweisbar ist. Beispielsweise sagte GIORDANO BRUNO als Naturphilosoph: «Gott ist die Seele des Weltalls und des Menschen Seele ist ein Teil davon», womit er dem Menschen eine wesentliche Bedeutung zuerkennt. (Die irrealen These des Solipsismus ist bemerkenswerterweise nicht widerlegbar; hiernach existiert allein das Subjekt und alle Objekte der Umwelt sind nur dessen Vorstellungen.)

Der Kosmologe und Philosoph IMMANUEL KANT hat die Grenzen der Vernunft, der «ratio», aufgezeigt sowie mit begrifflichem Denken auf Nichtbegriffliches hingewiesen, d.h. auf ein Ausserhalb. Er hat z.B. nicht nur den gestirnten Himmel über sich ehrfürchtig bestaunt, sondern auch sein moralisches Gesetz. Dieses war selbst gegeben und nicht kausal bedingt. Ohne diese Freiheit (= Ursachlosigkeit) gibt es keine Sittlichkeit und keine Moral, d.h. keine Menschenwürde.

Kein Gefühl ist so untrennbar von unserem Wesen wie das der Freiheit; diese ist uns so selbstverständlich, dass sie keines Beweises bedarf und auch nicht beweisbar ist. Wir sind «Mitspieler im Kosmos»; dazu bedarf unsere Erde keiner bevorzugten Lage im Weltall und der Mensch darf demgegenüber auch winzig klein sein. (Gute Ordnungen und Sitten sowie Polizei und Strafjustiz verhindern ein «Gesetz des Dschungels».)

Das zeitliche Leben unserer Seele gehört zwar zum *Seienden*, zur Erscheinung, ihr Wesen aber ist Freiheit, die ewigen Werte, z.B. ethische, können nur spontan, d.h. von selbst bzw. unmittelbar, im Inneren des Menschen erfasst werden. Ein Lohn Würde sie entwerten; sie sind unausschöpfbar, nicht zu definieren und eigentlich nicht lehrbar.

Trotzdem ist der Mensch in seiner empirischen Tatsächlichkeit und zufälligen oder willkürlichen Individualität nicht das Mass aller Dinge und Werte, sondern nur die in ihm angelegte ideale (Eigen-)Gesetzlichkeit. Wegen dieser Freiheit in unserer Seele kann die an Kausalität gebundene Erscheinung nicht zugleich «Ding an sich» sein (KANT). Somit wird es auch einen Weltanfang aus Ursachlosigkeit gegeben haben.

Dieses transzendente Wunder, das zu unserem Freiheitswunder passt, kann man nicht als «Absicht» und nicht als «Zufall» begreifen und nicht so nennen. Und zum Wunder unserer Freiheit gehört sicher das «Anthropische Prinzip» als - im Kosmos mit demselben ursachlosen Beginn angelegte - «Finalität», die nicht als «Plan» zu begreifen ist und nicht so bezeichnet werden kann. Diese ist ebenso wenig beweisbar wie unsere Freiheit (Freiheits - Metaphysik). Das Werden der Welt, des Lebens sowie des Menschen bleibt trotz aller Erklärungen ein unbegreifliches Wunder.

Literatur:

SCHMIED-KOWARZIK, W: *Frühe Sinnbilder des Kosmos*. 1974, Teil II: Das unendliche Sein und das endlich Seiende

KARL ADAM
Stollenweg 15, D-30453 Hannover