

100 Jahre URANIA-Sternwarte Zürich (1907-2007) : zur Geschichte der Astronomie

Autor(en): **Rotz, Arnold von**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft**

Band (Jahr): **65 (2007)**

Heft 339

PDF erstellt am: **27.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-898039>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

100 Jahre URANIA-Sternwarte Zürich (1907-2007)

Zur Geschichte der Astronomie

ARNOLD VON ROTZ

Prolog

Im Vergleich zur Lebensdauer eines Menschen scheint uns das Universum ewig und unveränderlich. Sonne, Mond, Planeten und Sterne, sie alle prägen das Denken und Handeln der Menschen und stimmen sie nachdenklich. Das Weltall ist in seinem Erscheinungsbild, vor allem in den Dimensionen, einzigartig und überfordert jegliche Vorstellungskraft. Es befähigt den Menschen, zu den periodischen Bewegungen von Sonne, Mond und Sternen ein grosses Netz von Ehrfurchtsbezeugungen, Liebeserklärungen und Danksagungen, zum Teil sogar Unterordnungen, aufzubauen. Es ist verständlich, dass wir alle vom Lichterglanz der Sterne fasziniert sind. Kein Wunder also, dass Menschen durch alle Zeiten an den Einfluss der überirdischen Götter auf ihr Schicksal und ihr Handeln glaubten.

«Für manche Menschen ist der Himmel ein Hort der Ruhe, der Tiefe und des Unveränderlichen. Beobachtungen zeigen zwar zyklische Wiederholungen, z.B. den monatlichen Mondzyklus oder den jährlichen Wechsel prominenter Sternbilder. Zusätzliche Perioden liest man aus den Bahnen der Planeten ab. Doch diese zyklischen Abläufe kehren immer wieder zum selben Ausgangspunkt zurück. So wächst der Glaube, das Himmelszelt sei von ewiger unveränderlicher Natur. Der Schein trügt. Der Himmel verändert sich und ist in einem ständigen Wandel, der nicht auf Vergangenes zurückkehrt, sondern aus sich Neues schafft». (HARRY NUSSBAUMER, em. Professor für Astronomie an der ETH Zürich in der Einführung zu seinem neuesten Buch «Das Weltbild der Astronomie»).

Plötzlich auftauchende Meteore oder Kometen, der sich stets verändernde Aktivitätszyklus der Sonne, Novae, Supernovae und die energiereichsten Ereignisse seit dem Urknall, die mysteriösen Gammablitze, sind augenfällige Beispiele für die raschen, dramatischen und hochkomplexen Veränderungen und Entwicklungen im Universum. Noch nie in ihrer langen Geschichte sind uns durch die Astronomie so tiefe Einblicke in das Geschehen der Milliarden von Sternen, der Galaxien und Galaxienhaufen, den intergalaktischen Raum,

die dunkle Energie und in die beschleunigte Expansion des Universums möglich geworden. Fachastronomen sind sich da einig! Sie und die Mitarbeiter an den grossen Forschungsobservatorien sehen in den Volkssternwarten eine verpflichtende und für sie wesentliche Aufgabe, in der Bevölkerung objektive Information zu betreiben und mitzuhelfen, das Wissen und die neueren Forschungsergebnisse der Astronomie verständlich zu verbreiten und dafür zu sorgen, dass ihre Erkenntnisse in der Öffentlichkeit als kulturelles Erbe der Menschheit verbreitet und erhalten bleiben. Beim Betrachten der Myriaden von Sternen drängt sich unwillkürlich auch die Frage auf: »Sind wir allein im Universum?« Nachdem schon über 150 Planeten von der Grösse des Planeten Jupiter entdeckt wurden, die ferne Sonnen umkreisen, ist es nur noch eine Zeitfrage, bis auch erdähnliche Trabanten registriert werden können. Wie weit sich auf diesen Planeten Leben entwickelt hat, wird für uns noch lange, wenn nicht immer, ein Geheimnis bleiben.

Die Anfänge der Astronomie

Wir sind ein Teil der Schöpfung! Dieses Erkenntnis wird die Hominiden veranlasst haben, die Einflüsse der sie umgebenden Natur, nicht zuletzt auch jener der göttlichen Wesen, die nach damaligen Vorstellungen den Himmel bewohnten, zu ergründen. Die ersten sorgfältigen Beobachtungen der himmlischen Ereignisse müssen in die Zeit des Paläolithikums datiert werden, als der Pithecanthropus mit der Ausrichtung der Gräber bereits eine geistige Entfaltung erkennen liess. Dies belegen Kultstätten mit astronomischen Ausrichtungen in prähistorischen Zivilisationen Ägyptens, Chinas und Amerikas. Bekannt sind auch verschiedene Steinsetzungen in Europa, die während der Steinzeit vielfach nach den Auf- und Untergangsrichtungen sowie dem Höchststand der Sonne zu besonderen Tagen (Sonnenwenden und Tagundnachtgleichen), des Mondes und heller Sterne ausgerichtet wurden. Ahnen- und Totenkult, Tieropfer, astrale Grabbeigaben, bewundernswerte Kunstsymbole, mächtige Steinkreise und andere bauliche Kunstwerke müssen schon früh mit dem Glauben an Himmelsgötter eng verbunden gewesen

sein. Religiöse und kosmologische Vorstellungen führten zu einer differenzierten Gesellschaftsstruktur.

Eine sich entwickelnde geistige Elite wird erkannt haben, dass Tag und Nacht, die Jahreszeiten und der Lauf der Gestirne himmlischen Gesetzen unterliegen. Schon Jahrtausende vor unserer Zeit muss der Himmel von einer geistigen Elite von Auge und mit speziellen Beobachtungsgeräten rund um die Uhr in allen fünf Himmelsrichtungen beobachtet worden sein. Diese Priesterastronomen standen nach Ansicht des gemeinen Volkes dank ihrem speziellen Wissen in einem besonderen Verhältnis zu den göttlichen Wesen und genossen daher grosses Ansehen, da nach der damals herrschenden Meinung nur allmächtige Götter den Ablauf der Dinge am Himmel und auf der Erde bestimmen konnten und ihre Absichten nur einem Meister mitteilen wollten. Chinesische Astronomen, die das Firmament zu beobachten und Unregelmässigkeiten unverzüglich und persönlich dem Kaiser zu melden hatten, belegen gleichermaßen, welche Bedeutung in höchsten Kreisen himmlischen Abläufen beigegeben wurde. Sorgenvoll werden weltweit die Völker alter Kulturen eine totale Sonnenfinsternis beobachtet und sich gefragt haben, ob das Untier, das soeben die Sonne verschlungen hatte, sie auch wieder freigeben würde. Hatten die Himmelsregionen, in denen gemäss den damaligen Vorstellungen der Feuer speisende Drache wohnte, und, wenn die Sonne zu gewissen Zeiten in dessen Nähe kam, diese auch verschlang, etwas mit dem überirdisch anmutenden Strahlenkranz der Sonnenkorona zu tun? Knotenpunkte der Mondbahn (Schnittpunkte der Mondbahn mit der Umlaufbahn der Erde um die Sonne) werden auch heute noch Drachenpunkte genannt.

Zentren der frühesten Himmelsbeobachtung

Im Bereich der Megalithkulturen Europas, Ägyptens, Babyloniens, Chinas und Mittelamerikas lassen sich geistige Zentren der frühesten Himmelsbeobachtung, die offensichtlich auch der Kalenderbestimmung dienten, in grosser Zahl nachweisen. Nach heutigen Erkenntnissen erreichte die frühe babylonische Astronomie den höchsten Wissensstand der damaligen Zeit. Bekannt ist, dass die Sarosperiode oder auch Chaldäische Periode von den Chaldäern im biblischen Babylonien entdeckt wurde und dass auf Grund dieser Kenntnisse schon früh Sonnen- und Mondfinsternisse vorausgesagt werden konnten. In verschiedenen nordischen Ländern sind

Steinkreise aus der Zeit v. Chr. bekannt, die mit grosser Wahrscheinlichkeit auch zur genaueren Bestimmung des Kalenders erstellt wurden.

Auch im Alpenraum muss sich eine geistige Elite etabliert haben. Zeugen ihrer Aktivität sind Felszeichnungen, Schalensteine und Steinreihen, die zum Teil auf Sonnenaufgänge zu bestimmten Lostagen wie Tagundnachtgleichen, Sonnenwenden, Martinstag, Lichtmess usw., aber auch auf Mondextreme und Finsternisereignisse hinweisen. Eindrücklich ist die Megalithreihe von Faleria im Kanton Graubünden, die eindeutig im Zusammenhang mit der totalen Sonnenfinsternis vom 25. 12. 1089 v. Chr. errichtet wurde. Welcher Stellenwert die Himmelsbeobachtung bei verschiedensten Kulturvölkern gehabt hat, zeigt auch eine der bedeutendsten archäologischen Entdeckungen der neuesten Zeit, die rund 4000 Jahre alte Himmelscheibe von Nebra in Ostdeutschland, die als eine der ältesten Darstellungen des Kosmos weltweites Aufsehen erregte.

Kalender

Auf der Grundlage eines Sonnenjahres ist im Jahre 46 v. Chr. vom römischen Kaiser JULIUS CÄSAR das Kalenderjahr zu 365,25 Tagen festgelegt worden. Dieser Kalender, der später nach dem Vornamen von JULIUS CÄSAR als der Julianische Kalender benannt wurde, war allgemein bis zur Ablösung des Gregorianischen Kalenders in Gebrauch. Weil das tropische Jahr infolge der rückläufigen Bewegung des Frühlingspunktes etwas kürzer ist als das siderische Jahr, verschob sich im Julianischen Kalender als Folge der zu vielen Schalttage der kalendarische Frühlingsanfang bis ins 16. Jahrhundert gegenüber der Tagundnachtgleiche um etwa 10 Tage; eine weitere Kalenderreform wurde immer dringlicher, es folgte ein Reformvorschlag auf den anderen. Das Problem einer unumgänglichen Kalenderreform wurde auch von höchster Instanz erkannt.

1576 bot König FRIEDRICH II von Dänemark seinem Landsmann, dem berühmten Astronomen TYCHO BRAHE (1546-1601) Geld und die Insel Hven an und forderte ihn auf, dort eine Sternwarte zu errichten. Uraniborg (Uranienburg) oder «Himmelsburg», wie sie genannt wurde, war mit einem vollständigen visuellen Instrumentarium der neuesten Technik und verschiedenen Nebenbetrieben ausgestattet. Uraniborg war auch eines der letzten bedeutenden Observatorien der Welt, das noch keine optischen Instrumente enthielt. Die Beobachtungen von TYCHO BRAHE waren auch auf eine kommende Kalenderreform ausgerichtet.

In den Jahren 1576 und 1579 erteilte Papst GREGOR XIII im Vatikan den Auftrag, eine der ersten optischen Sternwarten Europas, der «Turm der Winde», zu erstellen mit dem Ziel, das tropische Jahr genauer zu bestimmen und die vom gleichen Papst eingeleitete Kalenderreform durchzuführen. Mit der Bulle «Inter gravissimas» (frei übersetzt: «Unter den wichtigsten Umständen») wurde der päpstliche Erlass 1582 veröffentlicht und der Gregorianische Kalender von den katholischen Ländern sofort und nach europaweiten Protesten von den evangelischen Ländern nur zögernd eingeführt. Es dauerte zum Teil noch Jahrhunderte, bis sich der Gregorianische Kalender auch in nicht römisch-katholischen Ländern durchsetzen konnte – in Russland rechnete man noch bis Februar 1918 mit dem Julianischen Kalender, in China wurde er erst 1949 eingeführt.

Ägyptische Bauern hatten festgestellt, dass das Anschwellen des Nils, dessen Fluten die landwirtschaftlich nutzbaren Flächen des Niltales bewässerten, mit der Sothisperiode (4 x 365 Jahre = 1460 Jahre), dem heliakischen Frühlingsaufgang des Sirius, zusammenfiel. Nach Ablauf einer Sothisperiode fiel der heliakische Frühaufgang (erster sichtbarer Aufgang in der Morgendämmerung) von Sirius, der visuell hellste Fixstern des ganzen Himmels (im alten Ägypten Sothis genannt), erneut auf den ersten Tag des ägyptischen Monats Toth. Für die ägyptischen Priesterastronomen war anscheinend der Sonnenlauf, beispielsweise die Sonnenwenden, weniger wichtig als die drei ägyptischen Jahreszeiten «Flut», «Auf-tauchen» und «Niedrigwasser», die sich auf das Verhalten des Flusses Nil bezogen. Offensichtlich bestand eine ihrer Hauptaufgaben auch darin, das lunare, das solare und das stellare System in Einklang zu bringen. Zu vermerken ist, dass die Konstellationen der ägyptischen Sternbilder nicht mit den unseren identisch sind.

Vom geozentrischen zum heliozentrischen Weltbild

Von ARCHIMEDES (um 285-212 v. Chr.) erfahren wir, dass ARISTARCH VON SAMOS (um 320-250 v. Chr.) als Erster die Hypothese vertrat, die Sterne und die Sonne seien fix und dass die Erde in einer kreisförmigen Bahn um die Sonne getragen werde. Als letzter griechischer Denker und Himmelsbeobachter vor dem Renaissance-Astronomen KOPERNIKUS trat SELEUKOS (?) um 190 v. Chr. für die Theorie eines heliozentrischen Systems ein. PTOLEMÄUS (90-160 n. Chr.) verlegte die Erde wieder in die Mitte, postulierte

das geozentrische Planetensystem und entwickelte eine komplizierte Epizykeltheorie, die während rund 1500 Jahren wissenschaftlich anerkannt war und von kirchlichen Kreisen zum Dogma erhoben wurde.

Mangelnde Übereinstimmungen des überlieferten Weltbildes des PTOLEMÄUS veranlassten KOPERNIKUS (COPERNICUS 1473-1543), der auf den Gedanken von ARISTARCHOS zurückgriff, die Annahme auszusprechen, dass die Sonne den entscheidenden Mittelpunkt der kreisförmigen Planetenbahnen bilde und auch die Erde um die Sonne kreise. 1596 setzte JOHANNES KEPLER (1551-1630) mit seiner Schrift «Mysterium Cosmographicum» die Sonne endgültig wieder ins Zentrum, und versuchte, aufgrund der Beobachtungsdaten von TYCHO BRAHE, dem geozentrischen System sozusagen den Todesstoss zu versetzen. Zur genaueren Beobachtung der Planetenbahnen waren optische Instrumente, die dauernd verbessert wurden, unerlässlich und für die Diskussionen um das kopernikanische Weltsystem und den empirischen Beweis für die Richtigkeit der keplerschen Gesetze von grosser Bedeutung. 1838/39 gelang es dem deutschen Astronomen FRIEDRICH WILHELM BESSEL (1784-1846), die Parallaxe des Fixsterns 61 Cygni zu messen. Im Volk trug der französische Astronom CAMILLE FLAMMARION (1842-1925), Direktor an der Sternwarte Juvisy-Paris, in Vortragsreisen und populärwissenschaftlichen Büchern wesentlich zur Verbreitung der astronomischen Kenntnisse bei. Obwohl damals die Astronomen von der Entstehung und Entwicklung des Universums nur vage Vorstellungen hatten, waren sie von dessen unvorstellbaren Dimensionen und Erhabenheit überwältigt und wollten diese Ehrfurcht auch dem Volk vermitteln.

Die Entstehung und Entwicklung optischer Instrumente

Erstaunlich ist, dass bereits im 13. Jahrhundert die vergrössernde Wirkung von konvexen Sammellinsen bekannt war und diese als Lesehilfen benutzt wurden. Es gibt auch zahlreiche unpräzise Hinweise auf die Möglichkeit, mit mehreren Linsen entfernte Objekte näher zu sehen. Erst während dem 16. Jahrhundert wurde verschiedenen Gelehrten die Ehre zugesprochen, als erste das Fernrohr erfunden zu haben, doch beruhten die Beweise auf überaus grosszügigen Auslegungen zweifelhafter schriftlicher Unterlagen. 1608 soll ein Lehrling des Brillenmachers HANS LIPPERSHEY (1570-1619) mit Linsen gespielt und dabei entdeckt haben, dass er

einen Kirchturm näher und zugleich auf dem Kopf sieht, wenn er zwei Linsen im richtigen Abstand vor das Auge hält und durch beide Linsen schaut. Der erste unzweideutige Beweis für den Bau eines funktionierenden Fernrohres findet sich in einem Brief vom 25. September 1608, den ein Stadtrat in der Provinz Seeland an ihre Abordnung bei den Generalstaaten im Haag gerichtet hatte. Dort steht, dass der Briefbote behauptete, ein Gerät gebaut zu haben, mit dem alle Gegenstände in grosser Entfernung so gesehen würden, als würden sie sich viel näher befinden. LIPPERSHEY soll die Bedeutung dieser Entdeckung sofort erkannt und das erste Fernrohr gebaut haben. Innert weniger Wochen nach Eintreffen des Briefes an die Abordnung der Generalstaaten im Haag wurde das Instrument nachgebaut, und einige Monate später gab es bereits Exemplare in verschiedenen Orten Europas.

In einem Bericht über einen Besuch der Gesandtschaft von Siam in Den Haag am 10. September 1609 wird mitgeteilt, dass die neue Erfindung Sterne sichtbar mache, die dem blossen Auge verborgen bleiben. Der Engländer THOMAS HARRIOT (1560-1621) kartierte bereits am 5. August 1609 mit einem Fernrohr bei sechsfacher Vergrösserung den Mond. Er beobachtete systematisch die Sonnenflecken und veröffentlichte einen vernünftigen Wert für die Sonnenrotation. GALILEO GALILEI (1564-1642) war also nicht der Erste, der das Fernrohr auf Himmelsobjekte richtete, er erkannte jedoch die grosse wissenschaftliche Bedeutung dieser Erfindung. Ihm wird auch das Verdienst zugeschrieben, seine himmlischen Beobachtungen für die Nachwelt schriftlich und mit Zeichnungen niedergelegt und sofort veröffentlicht zu haben. Mit der Erfindung des Fernrohres entstanden vor allem in Europa astronomische Observatorien, welche die Sternwarten für Beobachtungen mit dem blossen Auge vollkommen verdrängten.

Die Weiterentwicklung von Refraktoren und Spiegelteleskopen

In der Folge wurden verschiedene Fernrohrsysteme erfunden sowie Fernrohrgrössen und Zusatzgeräte gebaut. In England entwickelte ISAAK NEWTON (1643-1727) ein Fernrohr, in dem als lichtsammelndes optisches Element nicht eine Linse, sondern ein parabolischer Spiegel am unteren Ende des Rohres angeordnet ist. Die Grösse der Linsenteleskope erreichte Ende des 19. Jahrhunderts bei etwa einem Meter Öffnung wegen des Gewichts und der daraus resultierenden Verformung der

Linsen und anderen Einflüssen bereits eine technische Obergrenze. Mit dem Bau des Hale-Teleskops (5 Meter Spiegel) auf dem Mount Palomar in Californien schien die Obergrenze auch der Reflektoren erreicht. Nach mehreren Jahren Stillstand begann man aber mit dem Bau von Teleskopen, die vor allem bei Grossinstrumenten aus mehreren dünnen Einzelspiegeln bestehen und daher viel leichter hergestellt werden können. Der Fortschritt im Fernrohrbau ist heute selbst mit den Grossteleskopen der grossen Sternwarten in Chile und auf dem Mauna Kea auf Hawaii noch nicht abgeschlossen. Im Gegenteil, die technische Entwicklung kann in den letzten Jahrzehnten dank ausgeklügelte Konstruktionen, der Digitaltechnik und der Elektronik gewaltige Fortschritte verzeichnen. Gegenwärtig ist bei der «European Southern Observatory» (ESO) ein Teleskop von 42 Meter Öffnung in Planung, dessen Objektiv aus hunderten von Einzelspiegeln bestehen soll. Ingenieure denken über Teleskop-Konstruktionen nach, die sich der Öffnung von 100 Meter nähern.

In den bestehenden grossen Sternwarten mit Teleskopen der Acht- und Zehnmeter-Klasse, die zum grossen Teil nur noch von Spezialisten bedient werden können, sind nächtelang am Fernrohr beobachtende Astronomen Vergangenheit, die Aufzeichnung der Beobachtungsdaten ist durch die Elektronik übernommen worden. Weit entfernte Instrumente der Observatorien in Chile oder Hawaii können zum Teil sogar von Instituten auf anderen Kontinenten der Welt aus bedient werden. Zur Auswertung der Fotos und Daten, die von den grossen Observatorien geliefert werden, sitzen die Astrophysiker, Kosmologen und Theoretiker tagsüber an Grossrechnern in Büros und Laboratorien der Hochschulen, denken über die Welt der Sterne nach und entwickeln ihre Weltmodelle.

Trotz der rasanten Entwicklung der Astronomie in den letzten Jahrzehnten hat sich unsere Abhängigkeit von den himmlischen Vorgängen und Naturgesetzen, die sich auf der Erde unter anderem im Ablauf der Tage, der Jahreszeiten und Jahre äussern, nicht geändert, auch wenn sich nur wenige dieser Tatsache bewusst sind. Was wäre, wenn die Naturgesetze nicht mehr gelten würden, wenn beispielsweise die Sonne unvermittelt ihre Licht- und Wärmespende einstellen oder die Erde nicht mehr rotieren würde, wenn die Neigung der Rotationsachse oder die Umlaufbahn der Erde um die Sonne radikal ändern, das Magnetfeld und die Lufthülle der Erde uns

nicht mehr vor der kosmischen Strahlung schützen oder die Gravitation plötzlich unwirksam würde? Der Wunsch nach alltäglichem Wissen über die Entstehung von Tag und Nacht, der Jahreszeiten und Jahre, den Lauf des Mondes und seine Phasen - alles Grundlagen für unseren Kalender - ist kaum noch vorhanden. Wirklichkeits-reale Kenntnisse über den Lauf der Planeten um die Sonne, über das Wesen der Fixsterne, der Milchstrasse und über Schwarze Löcher, die effektiven Einflüsse der Gestirne auf die Lebewesen auf der Erde usw. sind äusserst spärlich.

Trotzdem sind in der Geschichte der Menschheit dem interessierten Laien mit derart überwältigenden Informationen und eindrucklichen Himmelsaufnahmen noch nie so interessante Einblicke in die astronomische Forschung und damit in die Anfänge und Entwicklung des ganzen Kosmos vermittelt und ist der Drang nach astronomischem Wissen so fantastisch angeregt worden wie in unseren Tagen, was auch für verschiedene andere Gebiete der Naturwissenschaften gilt. Dank einzelner Medien, die laufend über neue überraschende Ergebnisse berichten, steht uns heute eine Welt offen, wie man sie sich noch vor wenigen Jahren kaum hätte vorstellen können. Wenigstens ist bei einem kleinen Kreis unserer Gesellschaft der Sinn für Verwunderung über die Erhabenheit, Schönheit und Poesie der uns umgebenden Natur erhalten geblieben. Leider nehmen die meisten Medien ihre diesbezüglichen Verpflichtungen viel zu wenig wahr. Der Wert der Volksternwarten ist also nicht nur materiel- ler, sondern auch erzieherischer, kultureller und geistiger Natur. Sie vermitteln einen wesentlichen Beitrag zum Verständnis unserer Umwelt, geben Einblicke in die verschiedensten Erscheinungsformen des Universums und veranlassen uns zum Nachdenken über unsere relative Bedeutungslosigkeit im ganzen kosmischen Geschehen.

ARNOLD VON ROTZ,
Seefeldstrasse 247, CH-8008 Zürich

Bibliographie:

- RUDOLF WOLF, Geschichte der Astronomie.
JOHN NORTH, Viewegs Geschichte der Astronomie und Kosmologie.
HARENBERG, Schlüsseldaten Astronomie.
Zürcher Denkmalpflege, Die Zürcher Urania-Sternwarte; Bericht 1993/1994.
ROBERT A. NAEF, 50 Jahre Urania-Sternwarte Zürich.
EMIL EGLI, 75 Jahre Urania-Sternwarte Zürich;
ROBERT SCHNEEBELI, Dreivierteljahrhundert Volkshochschule des Kantons Zürich, 1920-1995