

Zeitschrift: Geomatik Schweiz : Geoinformation und Landmanagement =
Géomatique Suisse : géoinformation et gestion du territoire =
Geomatica Svizzera : geoinformazione e gestione del territorio

Band: 105 (2007)

Heft: 2

Artikel: Das Mondhorn vom Alpenquai Zürich

Autor: Kerner, M.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-236404>

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: 17.11.2024

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

Das Mondhorn vom Alpenquai Zürich

Das Mondhorn vom Alpenquai Zürich offenbarte sich als astro-geodätisches Messgerät, nachdem der Autor es um einen Lotfaden als Visiermittel ergänzte und die Skala als Azimute der Sonnenaufgänge am Seehorizont des Fundortes für die Zeit von ca. 2000 v.C. errechnete.

Le calendrier lunaire du quai des Alpes de Zürich se révéla comme instrument de mesure astrogéodésique après que l'auteur l'ait complété par un fil à plomb servant de moyen de visée et après avoir calculé l'échelle des azimuts des levés de soleil à l'horizon de la mer pour le lieu de sa découverte de l'époque, environ en 2000 av. JC.

Il punto di mira dell'Alpenquai Zurigo si è rivelato essere uno strumento di misura astro-geodesico, dopo che l'autore lo completò con un filo a piombo, come strumento di mira, e calcolò la scala come azimut del sorgere del sole sull'orizzonte del lago del luogo del ritrovamento, approssimativamente nel 2000 a. C.

M. Kerner

Kalendarik

In der Art eines Parapegmas ist eine Lochreihe eingelassen, in die Merker gesteckt werden konnten zur Zählung der Halbunationen und des zwölfmonatigen Mondjahres. Diese beiden eng benachbarten Skalen ermöglichten die tägliche Ermittlung der Phasenlage von Mond und Sonne und bildeten einen luni-solaren Kalender schon 1000 Jahre vor demjenigen von Coligny (F). In die Spitzen des Horns sind 2 x 3 Löcher eingelassen zur Registrierung der Triëteris. Unterhalb der Skala für das tropische Jahr spannt sich ein wulstiger Bogen, der gros-



Abb. 1: Mondhorn vom Alpenquai Zürich (Schweizerisches Landesmuseum Zürich, Inv. Nr. 26299).

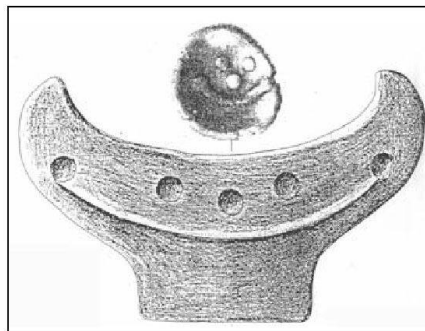


Abb. 2: Die Gegenüberstellung des Mondhorns # 26297 aus dem Schweizerischen Landesmuseum Zürich mit dem Goldstater CA # 1077 soll auf die gleiche Symbolik aufmerksam machen, zwischen dem astronomischen Messgerät aus der Zeit 1000 v.C. und dem Motiv auf der Münze von 300 v.C. Die Maßstäbe der Abbildungen sind unterschiedlich (© Die Zeichnung des Mondhorns wurde von Charlotte Fankhauser erstellt [2]).

se Ähnlichkeit mit der Symbolik der keltischen Goldstater, den so genannten Regenbogenschüsselchen [3a] aufweist und der sich als mathematischer Operator entpuppte und auch auf der Bronzescheibe von Nebra und der Scheibennadel von Faleria (Graubünden) [3b] vorkommt. Er ist erstmalig in den Pyramidentexten der Ägypter zu finden, symbolisiert die Gleichwertigkeit und wird mit gleichem

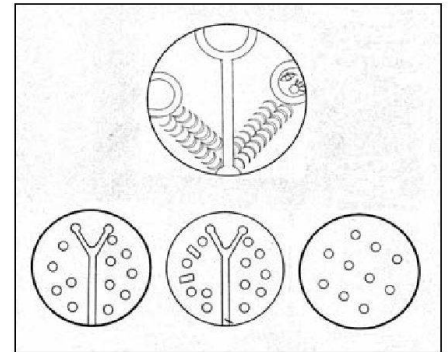


Abb. 3: Auf der Vorderseite einiger Münzen ist das hölzerne Mondhorn als y-förmiges Symbol dargestellt. Es wird umgeben von den fünf Punkten des Mondjahres zu zwölf und zwei Punkten zu dreizehn Lunationen als Symbolik der Penteteris. Auf einer anderen Münze ist die Symbolik entschlüsselt, indem auf einer Hälfte die gleiche, wie oben beschrieben, erscheint, andererseits die Schaltjahre als Rechtecke symbolisch unterschieden werden. Auf der Rückseite sind die tropischen Jahre als Punkte ohne das Symbol des Mondhorns dargestellt.

Sinngehalt und gleicher Form noch heute in der Mengenlehre verwendet.

Das erlaubte einen Sprung zur Numismatik der keltischen Goldmünzen, die sich als Kalenderdarstellungen für die Triëteris, Penteteris und Oktaëteris zu erkennen gaben. Auf den Potin-Münzen der Durotriges, eines Keltentammes aus Wessex-Dorset (GB), konnte das hölzerne Mondhorn wiederentdeckt werden, das in den Ausgrabungsberichten vom Boden- und Bielersee zwar erwähnt, aber nicht abgebildet wird und verloren gegangen ist. Es zeigte sich, dass die Münzen noch weitere astronomische Phänomene symbolisch darstellen.

Das Resultat aus diesen Erkenntnissen führte geradewegs in die Kalendarik und es stellte sich die Frage nach einer Referenz als Zeitstandard. Was war der Ursprung der Zeit? Die Zeit wurde in Ägypten geboren als die Differenz vom siderischen zum tropischen Tag. Sie entsteht bei der Umkreisung der Sonne durch die Erde durch die Starrheit der Kreiselachse

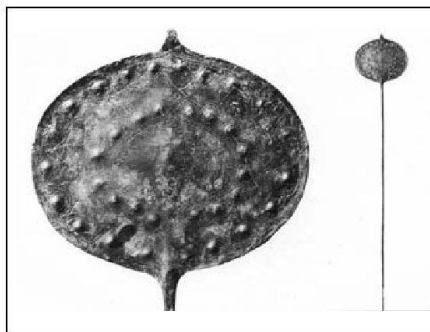


Abb. 4: Scheibennadel von Falera/Mutta (© Rätisches Museum, Chur, # 41388).

der Erde, die ihre Lage nicht ändert und dadurch einen Tag pro Jahr verliert: Sie dreht sich 365 Mal gegenüber der Sonne und 366 Mal relativ zu den Sternen. Dies entspricht $1^{\text{at}} = 3^{\text{min}}56^{\text{sec}}$ nach heutiger Messung und Berechnung als tägliche Differenz.

Gleichzeitig taucht ein neues, sehr einfaches und genaues Messinstrument auf: Der Meridianspalt, durch den man das Defilee der Sterne beobachtet und misst. Dieses Zeitnormal wurde auch von den mesopotamischen Völkern übernommen als $1^{\text{at}} = 1^{\text{us}}$, was ihre Zusammenarbeit dokumentiert. Als sie bessere Wasseruhren hatten, teilten sie die Einheit durch vier (2^2) und damit wurde die heutige Dimension der Zeit, die Minute, definiert, die bis zur Einführung des Cs^{133} -Resonators als Normal diente. Auf den babylonischen Keilschrifttäfelchen ist uns überliefert, dass das Gewicht (des ausfliessenden Wassers) einer Uhr die neue Dimension und damit das Mass der Zeit wurde. Diese rein administrative Verordnung setzt aber voraus, dass alle Uhren kalibriert waren. Sie hatten landesweit die gleiche Ganggenauigkeit und waren damit justierbar [3c].

Archäologische Funde, die am Ufer des Bodensees gemacht wurden, sind möglicherweise ein Hinweis für die Kalibrierung der Wasseruhren in Mitteleuropa.

Der frühe ägyptische Kalender war ein siderischer. Er begann mit dem heliakischen Aufgang des Sirius, hatte 360 Tage in zwölf Monaten zu drei Dekaden geordnet und die restlichen fünf oder sechs Tage wurden nicht gezählt, sondern als

Fest zu Ehren des Gottes Osiris gefeiert. Es war wohl der genialste Kalender, den die Menschheit je erdacht hat. In seinem siderischen Skelett konnte jede beliebige Kalenderteilung untergebracht werden. In den nordischen, schriftlosen Kulturen war der Mondkalender der gebräuchlichste, weil der Mond das himmlische Kalenderblatt darstellte, das jedermann sehen konnte. Der synodische Umlauf des Mondes ist sehr konstant und linear. Das damalige Problem der Kalendarik bestand nun in der Differenz von circa elf Tagen zwischen den zwölf Mondumläufen mit 354 Tagen und dem tropischen Jahr der Jahreszeiten mit 365 Tagen. Das Mondjahr ist kein astronomisches Phänomen, sondern nur eine rechnerisch ermittelte Verhältniszahl. Wenn aber die Lunationen einen Namen erhalten und dieser in Beziehung zu den Jahreszeiten steht, dann ist diese Beziehung sehr bald gestört, weil das Mond-Neujahr in Schritten von elf Tagen jährlich rückwärts durch das Jahr läuft, so wie z. B. der Ramadan im Islam. Eine andere Lösung bestand in der doppelten Benennung eines Monats, z. B. März 1 und März 2 in den Jahren, wenn Sonne und Mond koinzidierten. Dies erfolgte in 3 – 5 – 8 – 11 – 13 – 16 – 19 Jahren. Ein solcher kompensierter Kalender wird luni-solar genannt.

Schon im dritten vorchristlichen Jahrtausend war der Planet Venus in der babylonischen Astronomie bekannt, ebenso wie seine achtjährige Koinzidenz mit dem luni-solaren Kalender. Diese Schwebungswellen von Mond, Sonne und Venus ermöglichen es nunmehr, jeden Tag aufgrund der relativen Stellung dieser drei Gestirne zueinander zu bestimmen. Dies wiederum ermöglichte die Zeitmessung von jedem beliebigen Moment aus zu jedem anderen. Somit konnte man die Lebens- oder Regierungszeit der Herrscher messen. Da eine Synode der Venus genau wie der Mond eine untere und eine obere Konjunktion besitzt, konnten diese ebenfalls den uranischen und chthonischen Göttern gewidmet werden. Gemeinsamkeit wird noch dadurch unterstrichen, wenn beim Start der Schwebungswelle die beiden Gestirne sich in der

gleichen Phasenlage – Vollmond und obere Konjunktionen der Venus – befinden und nach $2\frac{1}{2}$ Venus-Synoden und $49\frac{1}{2}$ Mondsynoden die entgegengesetzte Phasenlage nach vier Jahren wiederum gleich ist. Dieses besondere Ereignis wurde als Olympiade festlich begangen. Und die Herrscher massen ihre Regierungszeiten nach Olympiaden, wie uns aus der Antike schriftlich überliefert ist.

Das Messprinzip der Schwebungswellenlänge bildet heute die Grundlage für die elektrooptischen Entfernungsmesser.

Diodorus Siculus hat uns das Fest der Mondwende bei den Hyperboreern überliefert. In 18,6 Jahren schraubt sich der Mond in seine höchste nördliche Extremposition und wieder zurück. Diese Grenzwerte sind auf der Kalenderscheibe von Nebra dokumentiert und am Himmel durch die Bedeckung der Plejaden durch den Mond markiert. Die Astronomen von damals haben die Extrempositionen des Mondes durch Höhenmessungen bestimmt, wie uns das Kleinobservatorium vom Kloster Gauenstein im Montafon (Vorarlberg) offenbart.

Die Rekonstruktion des Mondhorns vom Alpenquai

Das Schweizerische Landesmuseum bewahrt in seiner Zürcher Ausstellung das Mondhorn mit der Inventar Nr. 26299 auf. Es wurde in Zürich beim Bau des Yacht Hafens vor dem Bellevueplatz als Fragment gefunden, als die Uferpromenade noch Alpenquai genannt wurde.

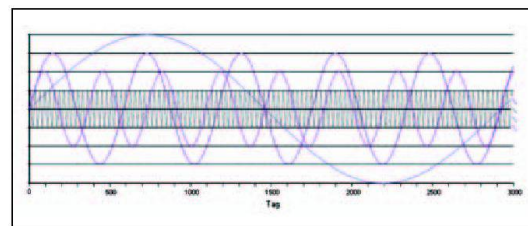


Abb. 5: Das Diagramm zeigt die achtjährige Schwebungswellenlänge, die sich aus dem Erdumlauf, der Mond- und Venus-Synode zusammensetzt (© W. Tross).

In [1] machte William Brunner, ein Zürcher Astronom, darauf aufmerksam, dass im Fuss dieses Artefakts ein Mondkalender in der Art eines Parapegmas eingestochen ist. Die archäologische Fachwelt nahm diesen Bericht nicht zur Kenntnis, so dass er ohne Echo blieb. Im Gegensatz dazu wurde 1986 am Institut für Frühgeschichte der Universität Zürich eine Lizentiatsarbeit in Auftrag gegeben, die beweisen sollte, dass die Mondhörner frühgeschichtliche Feuerböcke sind [2]. Obwohl diese Lizentiatsarbeit eine umfassende und detaillierte Zusammenstellung der in der Schweiz gefundenen Mondhornfragmente enthält, die in einem gezeichneten Bildband alle Artefakte dokumentiert, so erwähnt sie die Publikation von Brunner nicht im Text, sondern ausschliesslich als Literaturhinweis. Das Thema wurde in [3 d] vom Autor erneut aufgegriffen, wobei das Mondhorn durch einen Lotfaden als Visiereinrichtung ergänzt und so zu einem astro-geodätischen Messgerät wurde, mit dem man den Sonnenaufgang über dem Horizont des Zürichsees vermessen und dadurch den tropischen Tag bestimmen konnte. Die achteilige Skala zwischen den Hörnern offenbarte sich dabei als die Teilung eines Halbjahres nach dem megalithischen 16-monatigen Kalender. Damit waren auch die Endpunkte des Messbereiches als Sommer- und Wintersonnenwenden bestimmt, woraus sich der Aufhängepunkt für den Lotfaden für den geographischen Fund- und Beobachtungsort vor ca. 4000 Jahren errechnete. Somit ist das Mondhorn ein luni-solarer Kalender. Dieser wird zusätzlich durch die 2 x 3 Einsenkungen in den Spitzen des Hornes begründet, da sie die Stecklöcher für die Merker von 2 x 3 Halbjahren sind und die Triëteris markieren, den ersten luni-solaren Knoten nach 37 Lunationen und drei tropischen Jahren. Diese Annahme wurde dadurch bestätigt, als im Fuss des Mondhorns ein markanter Einstich entdeckt wurde, dessen Abstand vom Kamm der Skala mit dem theoretisch errechneten Betrag übereinstimmte. Aus diesem Grunde wurde am Modell ein Faden mit dem einen Ende in

der Mitte der Kimme des Hornes befestigt, dessen anderes Ende mit einer Perle beschwert ist, die die richtige Fadenlänge für den Abstand zum Lotfaden markiert. Der Faden muss in die Horizontale geschwenkt werden und am Ort der Perle sollte der Lotfaden für die Visiereinrichtung stehen.

Das Mondhorn vom Alpenquai in Zürich ist kulturhistorisch als Voraussetzung und Vorgänger des luni-solaren Bronzekalenders von Coligny zu bezeichnen. Es dokumentiert die intellektuelle Leistungsfähigkeit der Bewohner an der Wende vom zweiten zum ersten vorchristlichen Jahrtausend.

Die neuen überraschenden Erkenntnisse zeigten ein wesentlich höheres wissenschaftliches Potenzial des Mondhorns als bisher vermutet und waren der Anreiz zu weiteren Untersuchungen. Eine interessante Frage war die Messunsicherheit des Gerätes. Es wurden die Azimute für den Sonnenaufgang am Fundort für das Jahr 2000 v.C. theoretisch berechnet und mit der Skala verglichen. Einzelheiten dieser Untersuchung sind in [3 e] publiziert.

Es ergab sich eine statistische Messunsicherheit von $0^{\circ}3$ für das Mondhorn vom Alpenquai. Dies kann als eine beachtliche Leistung gewertet werden. Gleichzeitig konnte in der Mitte der Skala ein zusätzliches Einstichloch entdeckt werden, das ebenfalls vermessen wurde. Es zeigte sich, dass es im Azimut von 89° angebracht war und somit wohl die Lage des Äquinoktiums markiert, das infolge der elliptischen Erdumlaufbahn nicht genau auf der Ost-West-Achse liegt. Diese Position ist wichtig für die Wiederaufstellung des Instrumentes nach einem Gebrauch als mobiles Gerät. In der Lizentiatsarbeit von Charlotte Fankhauser [2] ist das Fragment eines Hornes aus Sandstein abgebildet, in das feine Ritzungen eingearbeitet sind, die über die Hornspitzen laufen und somit eine Nord-Süd-Achse bezeichnen, die wohl als Visierlinie benutzt wurde zur Positionierung des Instrumentes bei der Wiederaufstellung gegenüber zwei immobilen Geländemarken. An anderen Geräten kann man die Ausbildung der Hornspitzen als Kimme und Korn erken-

nen, die dem gleichen Zweck dienen. Aus dem Nachlass von Johann Hügin ist eine Replika aus Ton überliefert, die der Genannte 1994 nach dem Vorbild des Mondhorns vom Alpenquai hergestellt hat. Er war ein aktives Mitglied der Deutschen Gesellschaft für Chronometrie und leitete während zehn Jahren die Redaktion der Publikationen. Persönlich befasste er sich mit Astrolabien, frühen Uhren und Kalendern. Im Südschwarzwald entdeckte er Kalendersteine, die er publizierte. Neben der Replika des Mondhorns rekonstruierte er noch Himmelsgloben und ein Torquetum nach Apian.

Leider sind nicht alle sekundären Merkmale des Mondhorns an der Replika zu erkennen, so dass der Einstich am Fuss für die oben beschriebene Fadenlänge nachträglich angebracht wurde, ebenso derjenige für das Äquinoktium an der Skala. Diese Replika gab Anlass zur Rekonstruktion eines gebrauchsfähigen Mondhorns als Visierinstrument. Aus Draht wurde eine M-förmige Aufhängung für das Lot als Visiereinrichtung konstruiert, die über ein schmales Holzbrett mit dem Mondhorn verbunden ist. Die Visiereinrichtung besteht aus dem Lotfaden und der Sonne als Ziel. Das Mondhorn selbst stellt nur die Messskala dieser Einrichtung dar und muss gegenüber dem Lotfaden so positioniert werden, dass seine Skalenmitte auf der Ost-West-Achse liegt und die beiden Skalenenden auf der Visierlinie zu den Sonnenwenden. Das bedeutet gleichzeitig die Lage der Hornspitzen im Meridian. Mit dieser Fadenlänge kann man den Abstand des Lotfadens von der Skala bestimmen. Ein Faden wird zwischen Skala und Fussmarke gespannt, an der Skalenkante festgehalten und in die Horizontale geschwenkt. Das Ende des Fadens muss dann den Lotfaden berühren. Als Ergebnis dieser Analyse kann das Mondhorn als ein ausgereiftes Messinstrument betrachtet werden.

Die Skala des Mondhorns ist den kalendrischen Aufgangsazimuten der Sonne entsprechend nichtlinear und infolge der elliptischen Erdumlaufbahn unsymmetrisch geteilt. Das Mondhorn ist damit ein sehr einfaches Instrument, dessen Kom-



Abb. 6: Aufnahme des Mondhorns in (ungefährer) Richtung der Sommer-sonnenwende.

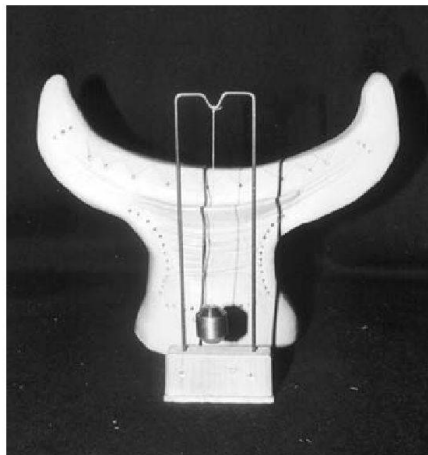


Abb. 7: Aufnahme des Mondhorns in Richtung der Ost-West-Achse zur Zeit der Tagundnachtgleiche.



Abb. 8: Aufnahme des Mondhorns in ungefähre Richtung der Wintersonnenwende.

plexität in seiner Skala verborgen ist. Es ist sehr einfach zu bedienen und erlaubt eine geringe Messunsicherheit, wenn die Skala sorgfältig hergestellt ist.

In den Abbildungen 6 bis 8 sind die mittlere und die beiden Extrempositionen des tropischen Kalenders dargestellt.

Das sakrale Mondhorn

Wie alle Religionen war auch die megalithische eine Astralreligion: Die Götter lebten im Himmel, die Menschen auf der Erde und die Dämonen unter der Erde. Der einzige Unterschied zu heute liegt in der gleichwertigen Verehrung von Göttern und Dämonen.

Der megalithische Kalender hatte eine sakrale Bedeutung und legte die Mondkonjunktionen als Gottestage fest. An diesen Tagen besammelten die Priester die Bevölkerung, um den Göttern zu danken und zu bitten, um gemeinsam Arbeiten zu verrichten, die für den Einzelnen zu umfangreich oder zu schwer waren und um andererseits die Aufgaben der Familien zu kontrollieren.

Das Mondhorn war ein Gerät zur Ermittlung der Gottestage und demzufolge ein sakrales Instrument, das nach den damaligen Vorstellungen eine Seele besass. Alles was auf der Erde existierte, war beseelt, auch die Erze, Mineralien und Steine. Durch Schmelzen, Schmieden oder sonstige Bearbeitung konnte die Seele im

Material getötet werden und durch Rituale wird das fertig bearbeitete Stück neu beseelt. Diese Einstellung ist die Grundlage der Alchemie und ist für die Schwerter in den Epen überliefert. Archäologisch ist sie durch die vielen Funde vorsätzlich zerstörter (getöteter) Schwerter bestätigt. Man war der Ansicht, dass das beseelte Schwert eines getöteten Kriegers dessen Tod rächen konnte. Daher wurden erbeutete Waffen meist den Göttern geopfert.

Die Seele des Menschen ist unsterblich. Nach dem physischen Tod verlässt sie den Körper und steigt in den Himmel, um Gottähnlichkeit zu erlangen. Für manche Seelen führte der Weg in den Himmel durch das Purgatorium.

Der Ahnenglaube verhiess den Menschen auf der Erde ein göttergleiches Weiterleben ihrer unsterblichen Seelen im Himmel. Oder aber auch im Reich der Dämonen, der späteren Hölle: Dies konnte man jedoch durch einen Zwischenaufenthalt in einem Purgatorium vermeiden. Nach dem Emporsteigen bewohnt die menschliche Seele einen Stern. Stufe um Stufe steigt sie wieder herunter zur Erde, um wiedergeboren zu werden. Dabei passiert sie auch die Planeten und wird von ihnen in ihrem Charakter geprägt. Dies ist eine wichtige Grundlage der Astrologie. Ebenfalls eine Glaubensauffassung der Megalithik, die bis heute überlebt hat, weil man während der Christianisierung übersah,

dass in früheren Zeiten die Metamorphose eine Selbstverständlichkeit war: Der Planet konnte sich jederzeit zur Gottheit wandeln und der Gott Planet werden. Diese Glaubensvorstellungen sind noch heute in vielen Ethnien lebendig und werden parallel zur bestehenden Hochreligion auch noch praktiziert.

Es lag deshalb wohl nahe, das Leben der Götter, welches sich in den astronomischen Phänomenen dokumentiert, auf die Erde zu projizieren und nach Möglichkeit nachzuleben. Das war der religiöse Beweggrund zur astronomischen Beobachtung und der sich daraus entwickelnden Astrologie. Man glaubte an die Einflussnahme der Zyklen der Gestirne auf das Schicksal der Menschen und versuchte es voraus zu sehen.

Die Beobachtung der Planetenkonjunktionen und die Möglichkeit der Vorausberechnung der Eklipsen, insbesondere der Sonneneklipsen, waren Meilensteine in der religiösen Astrologie. Dies erklärt auch die heute noch gültige Benennung der Planeten nach Gottheiten. Die heutige Astrologie ist dementsprechend ein Teil der megalithischen Religion, der überlebt hat, weil man die Metamorphose nicht mehr nachvollzieht.

Die Pythagoreer

Auch die pythagoreische Glaubensvorstellung hat bis heute überlebt. Zu seinen

Lebzeiten hat sich Pythagoras dagegen gewehrt, seine Philosophie als Religion zu bezeichnen. In seinen geheimen Zirkeln und Schulen vertrat er die Interessen der Naturwissenschaftler, Künstler und Handwerker, um ihr Können vor Nachahmern zu schützen und ihre Privilegien zu wahren. Das mag der Grund dafür gewesen sein, dass ihre Zünfte, Dombauhütten und Logen bis heute unangefochten überlebt haben.

Die Einführung einer neuen Religion war zwangsläufig mit einer Kalenderreform verbunden. Die Kupplung der Gottestage mit dem astronomischen Phänomen der Mondkonjunktion musste unterbunden werden. Dies geschah mit der Gründung der mosaischen Religion, die die Sieben-Tage-Woche als konstante Zeiteinheit einführte, unabhängig von Mondsynode und tropischem Jahr. Der Sonntag wurde neu zum Gottestag. Durch die Festlegung

der Monate wurde eine scheinbare Verbindung von sekundärer Bedeutung zu den Jahreszeiten hergestellt.

Das sakrale Mondhorn war beseelt und damit lebendig. Wenn es als Messinstrument nicht mehr gebraucht wurde, musste es getötet und bestattet, das heisst zerbrochen werden. Das erklärt die Tatsache, dass Mondhörner bisher meist nur als Fragmente archäologisch ausgegraben und oft aus Opfergruben geborgen werden konnten.

Bibliographie:

- [1] Brunner W.: Hinweise auf urgeschichtliche astronomische Kenntnisse. *Helvetia archaeologica* 16/1985, #62, S. 50–62.
- [2] Fankhauser Charlotte: Urnenfeldzeitliche Feuerböcke und Firstziegel der Schweiz. Lizentiatsarbeit der Philosophischen Fakultät I der Universität Zürich, Historisches Seminar, 1986 (nicht publiziert).

[3] Kerner M.: a. Keltische Münzen mit astronomischen Motiven. 2001.

b. Das Zepter der Venus – die Kalenderscheiben von Nebra und Falera. *Helvetia archaeologica* 34/2003, # 134, S. 34–62.

c. Kalenderblätter – das Zeitnormal und die Clepsydra (Wasseruhr). *Geomatik Schweiz* 1/2006.


d. Mondhörner – urgeschichtliche Messgeräte. *Helvetia archaeologica* 32/2001, # 127/128, S. 82–136.

e. Frühe astro-geodätische Messgeräte. *Geomatik Schweiz* 1/2004 und 2/2004.

f. Bronzezeitliche Astronomie – die Kalenderscheibe von Nebra. 2005.

g. Bronzezeitliche Astronomie – Bronze-Planetarien. 2006.

Martin Kerner
Steg 81
CH-3116 Kirchdorf



Trimble® IS Rover

Der neue Trimble IS Rover kombiniert GPS und Tachymeter in idealer Weise zu einem Gesamtsystem. Die Kombination auf dem Prismen/GPS-Stab ist eine einzigartige, von Trimble patentierte Lösung. Nur so positionieren UND orientieren Sie Ihren Tachymeter in EINEM Arbeitsgang.

Die echte Kombination von Tachymeter und GPS

Nur so wählen Sie für jeden Aufnahme-punkt individuell die beste Methode. Nur so stecken Sie Punkte in EINEM Arbeitsgang kombiniert ab. Nur so sind Sie selbst an der richtigen Stelle: beim Messpunkt statt hinter dem Instrument.



Branchenführende Innovation

- Gerüstet für die Zukunft mit GPS L1/L2, L2C, L5 und Glonass.
- Kombination von GPS und Tachymeter beim Messstab.
- Positionierung UND Orientierung des Instrumentes in EINEM Arbeitsgang.
- Wahl der Messmethode bei jedem Messpunkt individuell.
- GPS und Tachymeter ohne Mehrkosten auch als Einzelsysteme getrennt nutzbar.



allnav ag
Obstgartenstrasse 7 CH-8006 Zürich
Telefon 043 255 2020 Fax 043 255 20 21
allnav@allnav.com www.allnav.com

Geschäftsstelle in Deutschland: D-71522 Backnang

