

# Die "Sonnenuhr" von Fonelas

Autor(en): **Hindrichs, H.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **43 (1985)**

Heft 211

PDF erstellt am: **25.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-899217>

## **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.

# Die «Sonnenuhr» von Fonelas

H. HINDRICHS

Beim Studium einer Arbeit über die Megalithkultur Portugal-Spanien<sup>1)</sup> fand ich, dass die prähistorische Kalenderastronomie dort genauso betrieben wurde wie im Nordischen Kulturkreis oder anderen Megalithkulturen Europas (s. ORION Nr. 187, 188, 192, 195, 197). Derselbe Sonnenkalender mit 16 «Monaten», der gleiche Mondkalender. Nur, dass hier die Mondextreme bei  $\delta + 28.1^\circ$  häufiger anzutreffen sind als Sonnenlinien (s. Abb. 1/1a). Das lässt darauf schliessen, dass die Grosse Muttergöttin hier mehr verehrt wurde als die Sonne (s. Beitrag «Sandale»). Trotzdem behielt die Sonne ihre Bedeutung für die Berechnung der wichtigen bäuerlichen Daten.

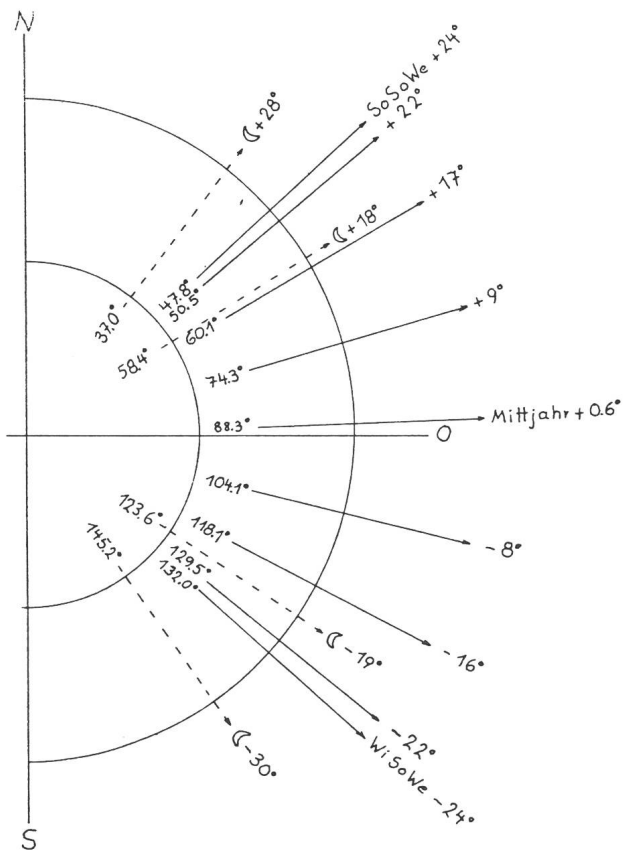
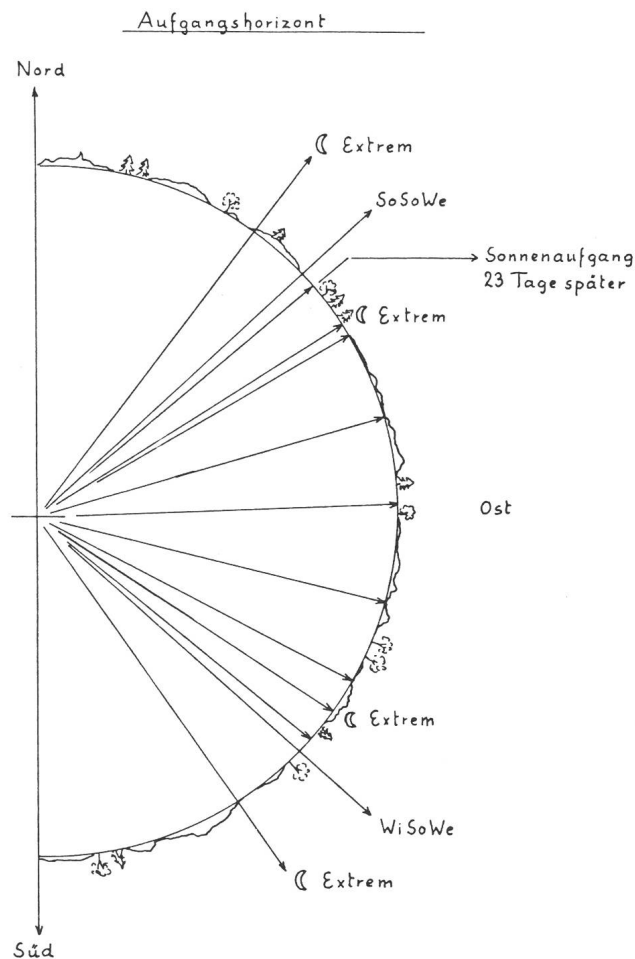


Abb. 1/1a: Aufgangshorizont für die geographische Breite  $\varphi = 53.1^\circ$ . Der Beobachter steht im Zentrum des Halbkreises. Für ihn geht die Sonne zur Sommersonnenwende (SoSoWe) sehr weit nördlich auf. 23 Tage später (1 «Monat») hat sich der Aufgangspunkt etwas nach Osten verschoben. Nach 90 Tagen hat sie den Ostpunkt des Horizonts, die herbstliche Tag- und Nachtgleiche, erreicht. Weitere vier «Monate» später steht sie im Wintersonnenwendpunkt und beginnt über dieselben Stationen wieder nach Norden zu wandern. Die zwei grossen sowie die zwei kleinen Mondextreme sind durch Sichelzeichen markiert. Spiegelbildlich sieht der Beobachter den Untergrundshorizont.

Abb. 1a



Auf Tongefässen, Kultgegenständen und Megalithen die gleichen Schälchen oder andere Gravuren in kalenderbezogenen Zahlengruppen. Solche Kalendarien (z.B. am Table des Marchands, ORION Nr. 192) waren nach einiger Arbeit zu entschlüsseln. Die beiden hier vorgestellten Gegenstände machten aber eine Deutung zunächst sehr schwer.

Bei Fonelas östlich Granada wurde in Grab Nr. 10 (Nomenklatur LEISNER) neben anderen Gegenständen das Bruchstück einer Gipsplatte mit eingeritzten Linien und Schälchen gefunden (Abb. 2). Das Liniensystem ähnelte ein wenig dem der grossen Sonnenuhr des Kaisers Augustus auf dem Marsfeld in Rom (Abb. 3). Aber eine 5000 Jahre alte Sonnenuhr in einer Megalithkultur? Zwar sind erste primitive Ansätze zum Bau von Zeitmessern um 3000 v. Chr. aus dem Vordenen Orient bekannt, nicht dagegen aus diesem Bereich. Es gelang auch nicht, mittels Berechnung ( $\varphi = 37^\circ 25'$ ) oder empirischer Erprobung (die Linien wurden für Wuppertal umgerechnet – bei entsprechender Neigung der Fläche) die Funktionsweise zu erklären.

Abb. 2

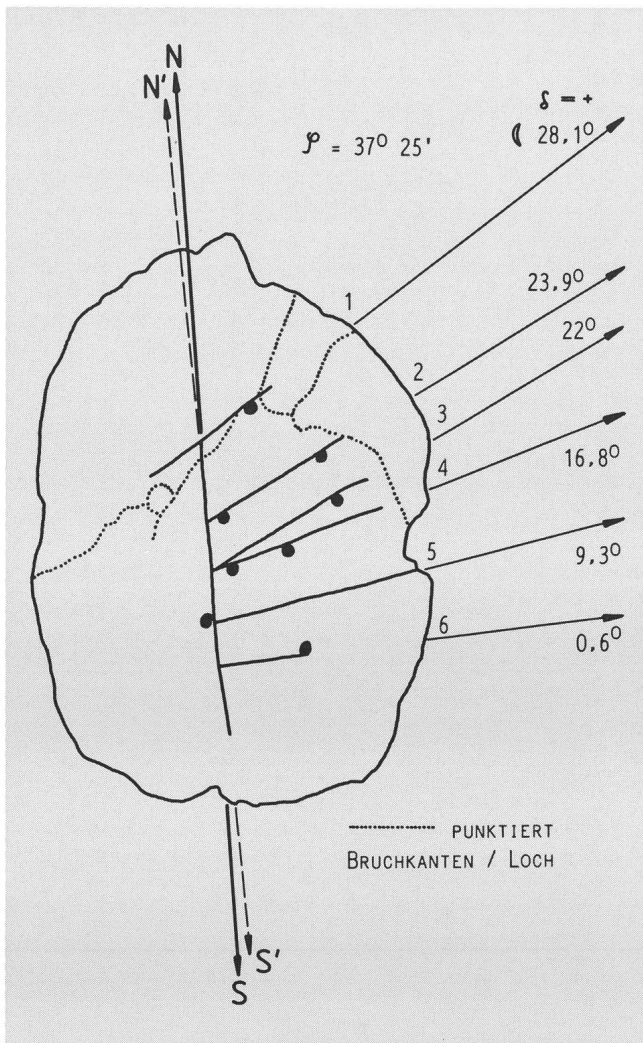
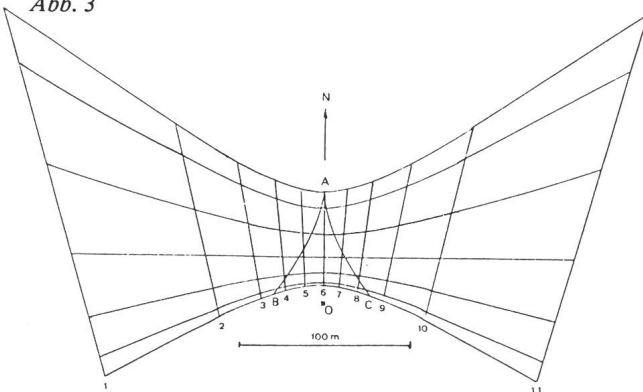


Abb. 3



Die 8 Schälchen (in Abb. 2 scharf schwarz markiert) gaben einen ersten Hinweis auf den tatsächlichen Verwendungszweck des Gegenstandes. 8 «Monate» sind ein halbes Jahr. Die Gleichung zur Berechnung der Kalenderlinien lautet bekanntlich:

$$\cos A = \frac{\sin \delta}{\cos \varphi} - \tan \varphi \cdot \sin h_v$$

Darin ist A = Azimut,  $\delta$  = Deklination des Gestirns,  $\varphi$  = geogr. Breite und  $h_v$  die um die Strahlenbrechung verbesserte Horizonthöhe. Die 4 Linienfächer für Auf- bzw. Untergang Sonne und Mond wurden damit berechnet.

Es stellte sich heraus, dass das Liniensystem auf das Sommerhalbjahr (Aufgang) und das grosse Extrem des Mondes bei  $\delta + 28.1^\circ$  (ebenfalls Aufgang) passt. Dieses unter der Voraussetzung eines um  $3^\circ$  erhöhten Horizonts. Die senkrechte Linie entspricht der Nord-Südlinie. Diese Linie (N-S/N'-S') ist etwas ungenau gezogen wie die anderen Linien auch. Die ausgemittelten Azimute ergeben aber eindeutig die Deklinationen  $+0.6^\circ$  bis  $23.9^\circ$  (SoSoWe) und  $28.1^\circ$  (gr. Mondextrem).

Wir haben es hier also mit einem erstaunlichen Mess- oder Lehrinstrument zu tun. Der Gebrauch ist denkbar einfach. Das Gerät wurde genau N-S ausgerichtet. Dies geschah mit Hilfe eines fast zirkumpolaren Sterns, dessen Auf- und Untergangspunkte am Horizont gemittelt wurden. Der jetzige Polstern war damals nicht verwendbar, da er nicht in der Nähe des Himmelpols stand. Ein Stock wurde in die direkt neben den Linien eingebohrten Schälchengruben gesteckt und senkrecht gehalten. Eine Peilung entlang der Stockkante und der Linie ermöglichte es, in deren Verlängerung 2 Stöcke in den Boden zu stecken. Danach konnte das Bauwerk entlang dieser Linie errichtet werden (SoSoWe usw.). Der Besitzer des Instruments, sicher ein Priester-Astronom, konnte jede gewünschte Kalenderrichtlage auch in anderen Gebieten als bei Fonelas bestimmen, solange er nicht zu sehr von der geographischen Breite abwich.

Nicht erklärt bleibt, warum es keine Darstellung der südlichen Linien (Winterhalbjahr) gibt. Vielleicht hat es dafür ein Pendant gegeben. Möglich ist eine andere Version: Das grosse nördliche Mondextrem bei  $+28.1^\circ$  ist immer zur Zeit der WiSoWe zu beobachten – dann zieht der Mond seine grössten Horizontbögen! Was noch auffällt: Alle Linien, bis auf  $\frac{3}{4}$ , fallen nicht im Beobachtungspunkt nach Abb. 1 und 1a zusammen. Sie treffen sich paarweise links ausserhalb der Platte. Ein ungeklärtes geometrisches Verfahren.

**Anmerkung:**

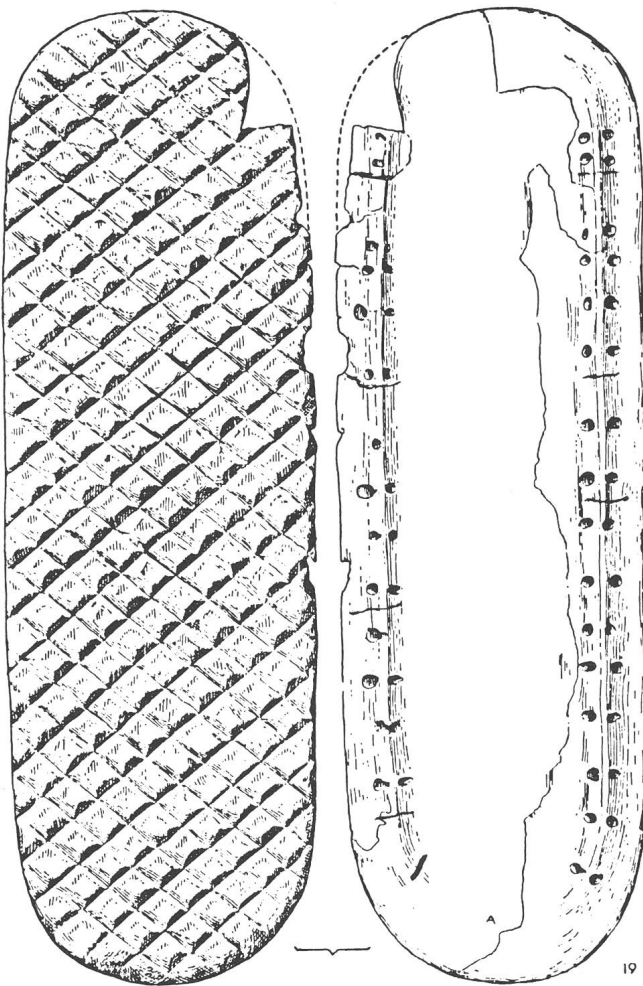
Auch die nachfolgend beschriebene «Sandale» zeugt für die grosse Beobachtungsgabe der Neolithiker und für die verblüffende Art, lange Zyklen (z.B. die des Mondes) ohne Schrift «schriftlich» durch Verschlüsselung von Zahlenkombinationen zu fixieren. Auch die «Sandale» ist bearbeitet aus:

**Literatur:**

- 1) Die Megalithgräber der Iberischen Halbinsel von GEORG und VERA LEISNER, Tafel- und Textband, Verlag Walter de Gruyter und Co., Berlin 1943.

**Die «Sandale»**

Fundort (s. Nomenklatur LEISNER) Los Millares 12, Tafel 11, Grab 1. Grabbeigabe unter anderem die «Sandale», ein Gebilde aus Elfenbein – heute nicht mehr existierend – ehemals Sammlung SIRET. Glücklicherweise sind sehr gute Abbildungen vorhanden. Wenn ich sage, heute nicht mehr vorhanden: vielleicht ist hier die Sammlerwut im Spiel.



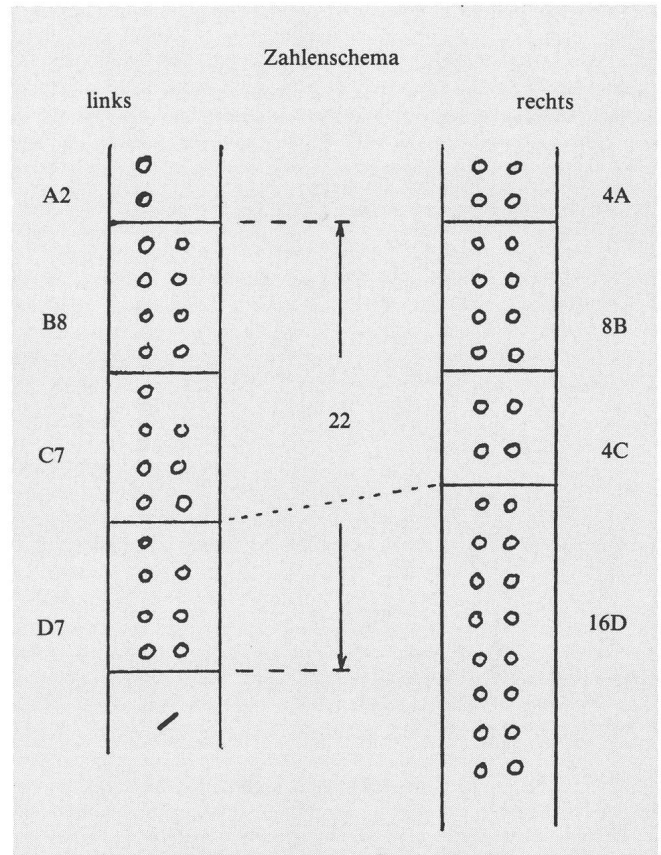
Die «Sandale».

Die «Sandale», so wird der Gegenstand genannt wegen seiner Form, war im Original 28 cm lang, 8,7 cm, breit und 6 cm dick. Auf der Rückseite ist ein Rautenmuster eingeschnitten. Die Vorderseite trägt links und rechts erhabene Borduren. Jeweils fast immer paarig, laufen dazu Reihen von Bohrungen. Es sieht also so aus, als wäre der Gegenstand tatsächlich eine Sandale. Die Bohrungen, falls sie die Bordure durchqueren, hätten dann die Aufgabe gehabt, Lederriemen zur Befestigung am Fuß aufzunehmen. Aber nach Text war dieses Grab sehr wahrscheinlich der Bestattungsort einer Frau. Die Dame müsste einen riesigen Fuß gehabt haben, wenn sie den Gegenstand als Schuhwerk benutzt hätte.

Gegen die Verwendung als Sandale spricht weiter:

1. Es war nur ein Stück vorhanden. Das wäre aber nicht gravierend.
2. Bei 6 cm Stärke wäre das Elfenbeingebilde für den Gebrauch zu schwer gewesen. Möglich wäre natürlich eine kultische Verwendung, die auch im Stehen oder Sitzen ausgeführt werden konnte.

3. Auf der linken Seite sind 24, auf der rechten dagegen 32 Löcher. Also unpaarig. Kaum vorstellbar bei der sonstigen Perfektion (s. Rautenmuster). Links unten eine stabförmige Gravur, für die es zunächst keine Erklärung gibt.



Die Stabgravur hat offensichtlich eine Funktion! Ausgleich siderischer zum synodischen Monat!

4. Wichtig ist, dass auf der linken Seite deutlich 4 Löcher nicht durch den Wulst hindurchgehen, was man bei den anderen eventuell annehmen könnte. Man kann daher davon ausgehen, dass dies keine Sandale war. Verwendbar für das Durchziehen einer Schnur waren links nur 10 Paare, rechts dagegen 16.

Dass der Gegenstand evtl. ein Kalendarium sein könnte, folgerte ich zunächst wieder aus der Gesamtzahl der Bohrungen = 56 (Aubryholes, «crosses» am Table des Marchands usw.). Wie beim letzteren fertigte ich daher ein Zahlenschema an: die effektivste Art, kalendarische Gruppierungen zu erkennen. Dies lag auch deshalb nahe, weil auf der Abb. deutlich Unterteilungen der Borduren (Wülste) zu erkennen sind.

Was das perfekte Rautenmuster auf der Rückseite betrifft, so begegnen wir schon früh dem Bestreben, kultische Gegenstände durch Verzierung zu schmücken. Dafür gibt es unzählige Beweise.

Beginnen wir mit der linken Bordure:

Al	= 2 Stk. = Sonnenwenden
Bl	= 8 Stk. = 8 «Monate»
Cl	= 7 Stk. = Mondviertel
Dl	= 7 Stk. = Mondviertel, zusammen Halbmond
BCDI	= 22 Stk. = Tage der Kurz-«Monate» z.Z. der neolithischen «Äquinoktien»
BCDI + Stab	= 23 Stk. = Tage der Normal-«Monate» = 13 im Jahr
DI + r	= 23 Stk. = Tage der Normal-«Monate» = 13 im Jahr

Die rechte Bordure:

Ar	= 4 Stk. = Jahreszeiten
Br	= 8 Stk. = ½ Jahr mit 8 «Monaten»
Cr	= 4 Stk. = wie Ar
Dr	= 16 Stk. = 16 «Monate» = 1 Jahr
Bl + r	= 16 Stk. = 16 «Monate» = 1 Jahr
Cl + r	= 11 Stk. = Differenz Mond- zum Sonnenjahr - Mondjahr = 354.36 Tage / Sonnenjahr = 365.25 Tage - oder ½ Kurz-«Monat»

56:3 = 18.67 = Metonzyklus  
 CIDI + Dr = 30 Tage = 1 Monat (manchmal) oder:  
 CIDI + Dr minus Stabgravur = 29 Tage = 1 Monat

Ähnlich wie beim Table des Marchands wissen wir nicht, wie tatsächlich gerechnet, die Himmelsbeobachtung in Merkhilfen umgesetzt wurde. Fest steht, dass soviele gleiche Zahlengruppierungen kein Zufall sein können!

Adresse des Verfassers:

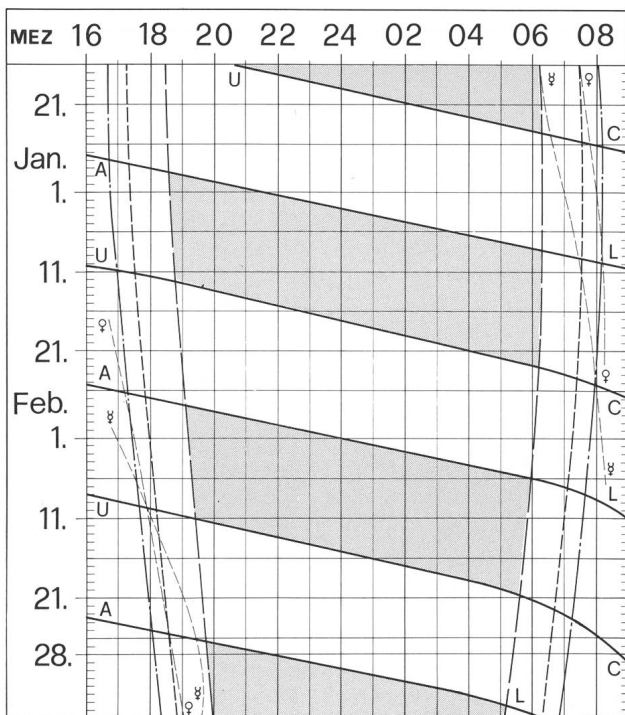
H. Hindrichs, Frankenstr. 6, D-5600 Wuppertal 1.

### Buchbesprechung

ULRICH und GRETI BÜCHI, *Die Megalithe der Surselva Graubünden – Desertina Verlag Disentis*. Zwei Bände, broschiert. Band eins Muota/Valera; Band zwei Lumnezia/Walsertal, je Fr. 19.70.

Die beiden Bändchen sind das Resultat einer über zehn Jahre dauernden systematischen Erforschung der prähistorischen Megalithe in der Surselva. Wer meint, Archäoastronomie sei nur im Auslande möglich, wird hier eines Bessern belehrt. Die beiden Bändchen zeichnen sich aus durch ausgezeichnetes Bildmaterial. Der Text ist kurz, aber wesentlich und spannend geschrieben. Ausführliche Lagepläne wie sie sein sollten: Massstab und N-Richtung. Diese beiden Punkte fehlen sehr oft in archäologischen Berichten, sind jedoch wichtig. Auch sind die Peillinien sowie die damit verbundenen Daten auf den Lageplänen enthalten. Trotzdem bedaure ich die zu kleine Darstellung des Lageplanes «Mutta» auf S. 8/9 in Band eins. Die Übersicht wäre besser lesbar auf einer Seite dargestellt, da Gesamtlagen sehr zur Aussage beitragen und auch Anstöße zu weiteren Schlussfolgerungen bieten. Aber nicht nur für den Archäoastronomen sind die Bändchen interessant, sondern auch für den «Computer-Astronomen», und den Amateur, der sich in der Himmelsmechanik mit den elementaren Tatsachen wie Auf-/Untergänge von Sonne und Mond auskennt. Dies nicht zuletzt wegen der bereits erwähnten ausführlichen Lagepläne. Die beiden Bändchen sind geradezu ein Muss für jeden, der sich für Archäoastronomie interessiert. TED WALDER

### Sonne, Mond und innere Planeten



### Soleil, Lune et planètes intérieures

Aus dieser Grafik können Auf- und Untergangszeiten von Sonne, Mond, Merkur und Venus abgelesen werden.

Die Daten am linken Rand gelten für die Zeiten vor Mitternacht. Auf derselben waagrechten Linie ist nach 00 Uhr der Beginn des nächsten Tages aufgezeichnet. Die Zeiten (MEZ) gelten für 47° nördl. Breite und 8°30' östl. Länge.

Bei Beginn der bürgerlichen Dämmerung am Abend sind erst die hellsten Sterne – bestenfalls bis etwa 2. Grösse – von blossen Auge sichtbar. Nur zwischen Ende und Beginn der astronomischen Dämmerung wird der Himmel von der Sonne nicht mehr aufgehellt.

Les heures du lever et du coucher du soleil, de la lune, de Mercure et de Vénus peuvent être lues directement du graphique.

Les dates indiquées au bord gauche sont valables pour les heures avant minuit. Sur la même ligne horizontale est indiqué, après minuit, le début du prochain jour. Les heures indiquées (HEC) sont valables pour 47° de latitude nord et 8°30' de longitude est.

Au début du crépuscule civil, le soir, les premières étoiles claires – dans le meilleur des cas jusqu'à la magnitude 2 – sont visibles à l'œil nu. C'est seulement entre le début et la fin du crépuscule astronomique que le ciel n'est plus éclairé par le soleil.

- — — — — Sonnenaufgang und Sonnenuntergang  
Lever et coucher du soleil
- - - - - Bürgerliche Dämmerung (Sonnenhöhe -6°)  
Crépuscule civil (hauteur du soleil -6°)
- — — — — Astronomische Dämmerung (Sonnenhöhe -18°)  
Crépuscule astronomique (hauteur du soleil -18°)
- A — L Mondaufgang / Lever de la lune
- U — C Monduntergang / Coucher de la lune
- Kein Mondschein, Himmel vollständig dunkel  
Pas de clair de lune, ciel totalement sombre