

ARCHÄO-ASTRONOMIE

In Kloten feierte kürzlich Dr. William Brunner-Bosshard seinen 85. Geburtstag. Die STERNSCHNUPPEN-Redaktion gratuliert dem Jubilar ganz herzlich und freut sich darüber, unsern Leserinnen und Lesern die jüngste Publikation dieses bekannten Forschers und Wissenschaftlers vorstellen zu können. Sie erbringt die Entschlüsselung astronomischer Darstellungen auf bronzezeitlichen Felsbildern in Graubünden.

Neue astronomische Deutung und Datierung von Fels-Piktogrammen auf Carschenna

von William Brunner-Bosshard, Kloten

Langjährige Studien, die ich mit meiner Frau an megalithischen Steinsetzungen, an Schalensteinen und an Felszeichnungen sowohl in der Schweiz als auch im Ausland durchführte, haben uns gezeigt, dass schon in der Jungsteinzeit die grundlegenden Kenntnisse von Sonnen- und Mondlauf sowie das davon abgeleitete kalendarische Wissen bekannt waren. Steinsetzungen gehen auf die Zeit von 3000-1900 v.Chr. zurück, so beispielsweise die *Megalithe* in der Bretagne und *Stonehenge* in England (vgl. Literaturhinweis L1). Auch die hauptsächlich aus Südschweden, Dänemark und der Schweiz bekannten umfangreichen Felsritzungen lassen sich datieren, nämlich ins 11.-9.Jh.v.Chr. Es gelang mir, Darstellungen von astronomisch genau berechneten Sonnenfinsternissen gemäss *Oppolzers "Canon der Finsternisse"* (L2) zu identifizieren. Zusätzliche Computer-Berechnungen zur Kontrolle der in Fels geritzten Azimutal-Richtungen für Anfang, Mitte und Ende der Finsternis verdanke ich *Herrn Roman A.Gubser*, Observator an der Urania-Sternwarte Zürich.

In der Schweiz verfügen wir über genaue Zahlen für die Aufstellung der *Menhir-Reihen von Falera/GR*. Die vom kürzlich verstorbenen Geologen *Dr.Büchi* veranlasste Untersuchung durch *Frau T.Riesen* (Universität Bern) und *Prof.Dr.Wöllli* (ETH Zürich) vermochte sie auf das Zeitintervall

1500-1260 v.Chr. festzulegen (L3). Dr.Büchi hat in jener Gegend auch mehrere *Darstellungen einer ringförmigen Sonnenfinsternis* ausfindig gemacht, die auf den 25.12.1089 v. Chr. datiert werden konnte.

Anlässlich eines erneuten Besuches bei den *Felsplatten-Gravierungen von Carschenna ob Thusis/GR* ist mir bei der *Platte VII* eingefallen (L4), dass die erwähnte Sonnenfinsternis auch dort dokumentiert sein könnte.

Auf der etwa 8 m langen und 1 m breiten Felsplatte ist eine geschweifte, rund 3 m lange Mittellinie eingehauen, die schon vom Geologen und Schalensteinforscher *Dr.Liniger* 1970 als *Sonnenbahnlinie (Ekliptik)* erkannt worden war (L5).

Es fiel mir jedoch auf, dass gerade an ihrem südlichen Teil - dort, wo im Mittwinter die Sonne steht - ein etwa 15 x 20 cm grosses *Mondgesicht* eingehauen ist. Zu 3/4 ist es von einem Strahlenkranz umgeben (vgl. Abb.1 und Abb.2, Nr. 12). Dieser stellt den sichelförmigen schmalen Rest der vom Neumond nicht voll zugedeckten Sonnenscheibe während der stärksten Verfinsterung dar. Die genaue Lage der Finsternis auf der *Ekliptik* - was eigentlich "Finsternislinie" heisst - ist durch eine sogenannte *Hinweislinie* markiert.

Damit ich den Ort unter den Sternen auf einer *Ekliptik-Sternkarte* der Eidgenössi-

schen Sternwarte (Epoche 1900.0) eintragen konnte, habe ich folgende Rechnung angestellt:

Der *Winterpunkt 1900* lag bei Länge 270°. Die Längenverschiebung infolge der Präzession beträgt 1° in 72 Jahren - für die 2988 Jahre also 41,5°. Der *Mittwinterpunkt* lag demnach bei 270° + 41,5° = 311,5°. An diesem Ort steht die Sonne am 22.Dezember nach dem Gregorianischen und am 14.Dezember nach dem Julianischen Kalender. Im "*Canon der Finsternisse*" von *Oppolzer* sind die Daten nach dem Julianischen Kalender angegeben. Folglich ereignete sich die *ringförmige Sonnenfinsternis vom 25.Dezember 1089 v.Chr.* 11 Tage nach dem Julianischen Solstitium, d.h. bei Länge 311,5° + 11° = 322,5° (Epoche 1900.0).

Gemäss dieser Sternkarte haben β Aquarii (Abb.2, 9) und δ Capricorni (10) die Längen 322,0°. Der *Finsternisort* liegt also nahe der Verbindungslinie dieser beiden Sterne, die in der Breite 11° voneinander entfernt stehen. Auf dem Felsbild ist auch Stern α Aquarii 10° östlich von β Aquarii eingraviert (11). Aus diesen Sternabständen ergibt sich der ungefähre *Massstab der Felsbilder-Sternkarte*: 1° entspricht auf dem Stein rund 1 cm. Zusätzlich lässt sich der Stern η Ophiuchi (6) in 65° westlichem Abstand von β Aquarii auf der *dreifachen Spirale* (5) identifizieren. Das *letzte Mondviertel vor dem Zeitpunkt der Finsternis* war 90° von β Aquarii entfernt. Die Stelle liegt am linken Fussrand des eingezeichneten Sohlenpaares (2). Hier befindet sich nun gerade der Stern 4^m γ Librae (*Zuben-al-Akrab*) der ungefähr die *Ekliptik-Koordinaten* 233,5° Länge und 4,75° Breite aufweist. Mit Hilfe dieses Sterns war es möglich, recht genau die *Mondbreite beim Vorübergang* abzuschätzen. Aus Abb.3 ist ersichtlich, wie der Mond sich in 3 Monaten von der Breite 5,0° zur Breite 5,3° emporschraubt. Dies ist im Symbol 5, der *dreifachen Spirale*, dargestellt.

Östlich des Sohlenpaares trägt ein grosser *Stier* auf seinem Rücken ein *Mondviertel* nach Norden über die *Ekliptik* (1). Dass

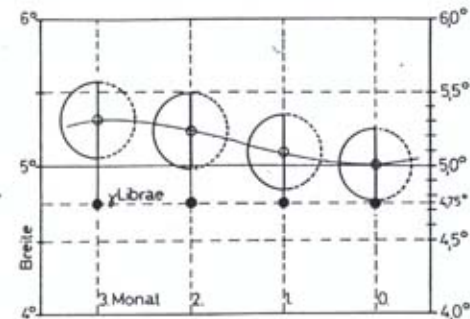


Abb.3

damals schon Vorhersagen möglich waren, zeigt der parallel zur *Ekliptik* laufende *Stier* (3), auf dem ein *Herold* steht, der auf die in 7 Tagen zu erwartende *Finsternis* hinweist. Bereits im 11.Jh.v.Chr. muss also die folgende *Erfahrungsregel* bekannt gewesen sein:

Hat das Mondviertel die Breite 5,3° erreicht, so ist in 7 Tagen eine Finsternis zu erwarten.

Diese Regel habe ich beim langjährigen Studium schwedischer Felsritzungen kennengelernt (L6). Das schönste Beispiel dafür fanden wir in *Evenstorp*.

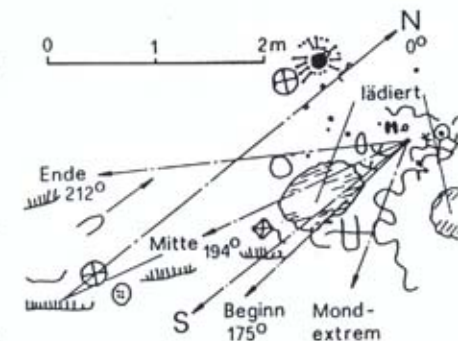
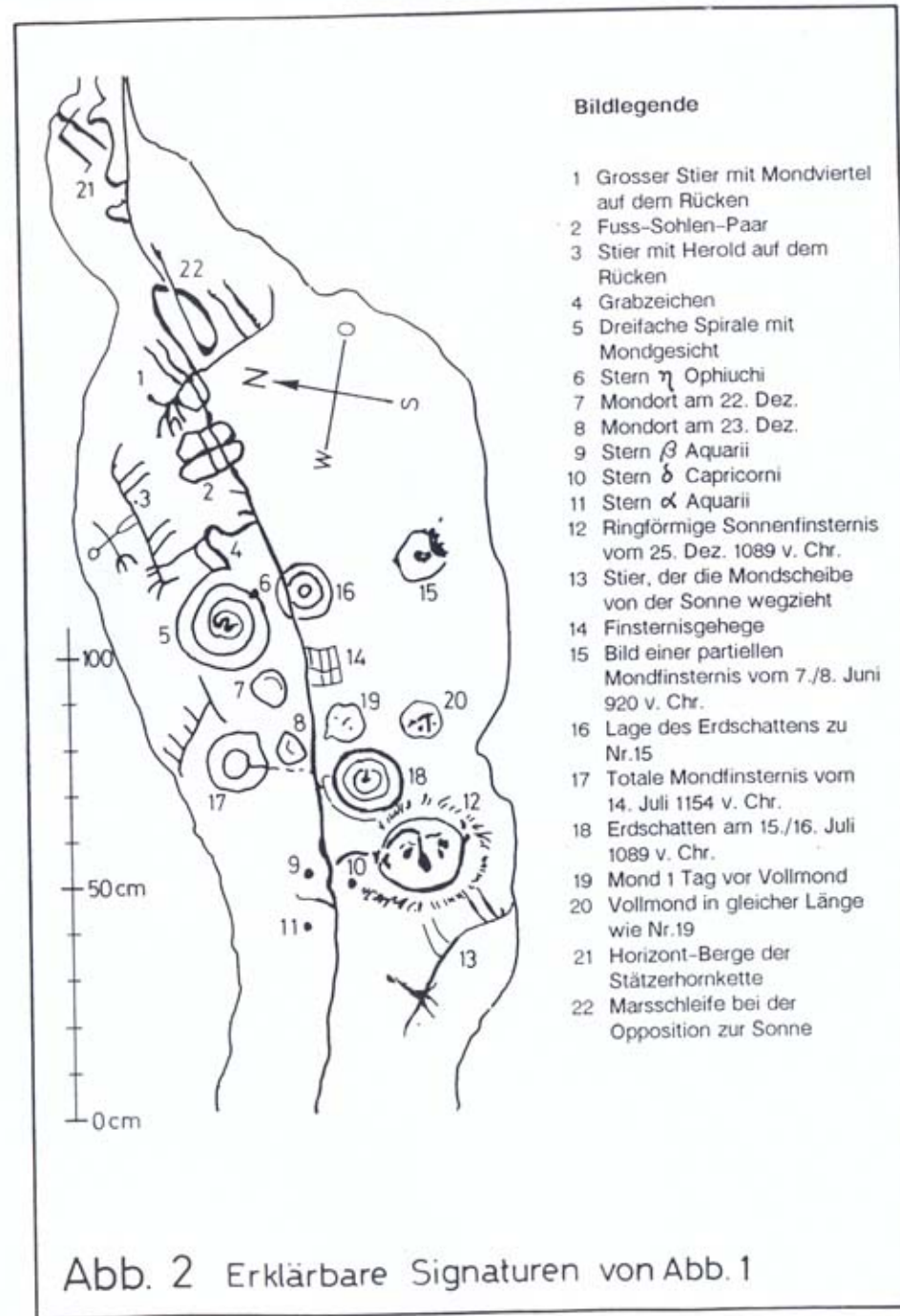
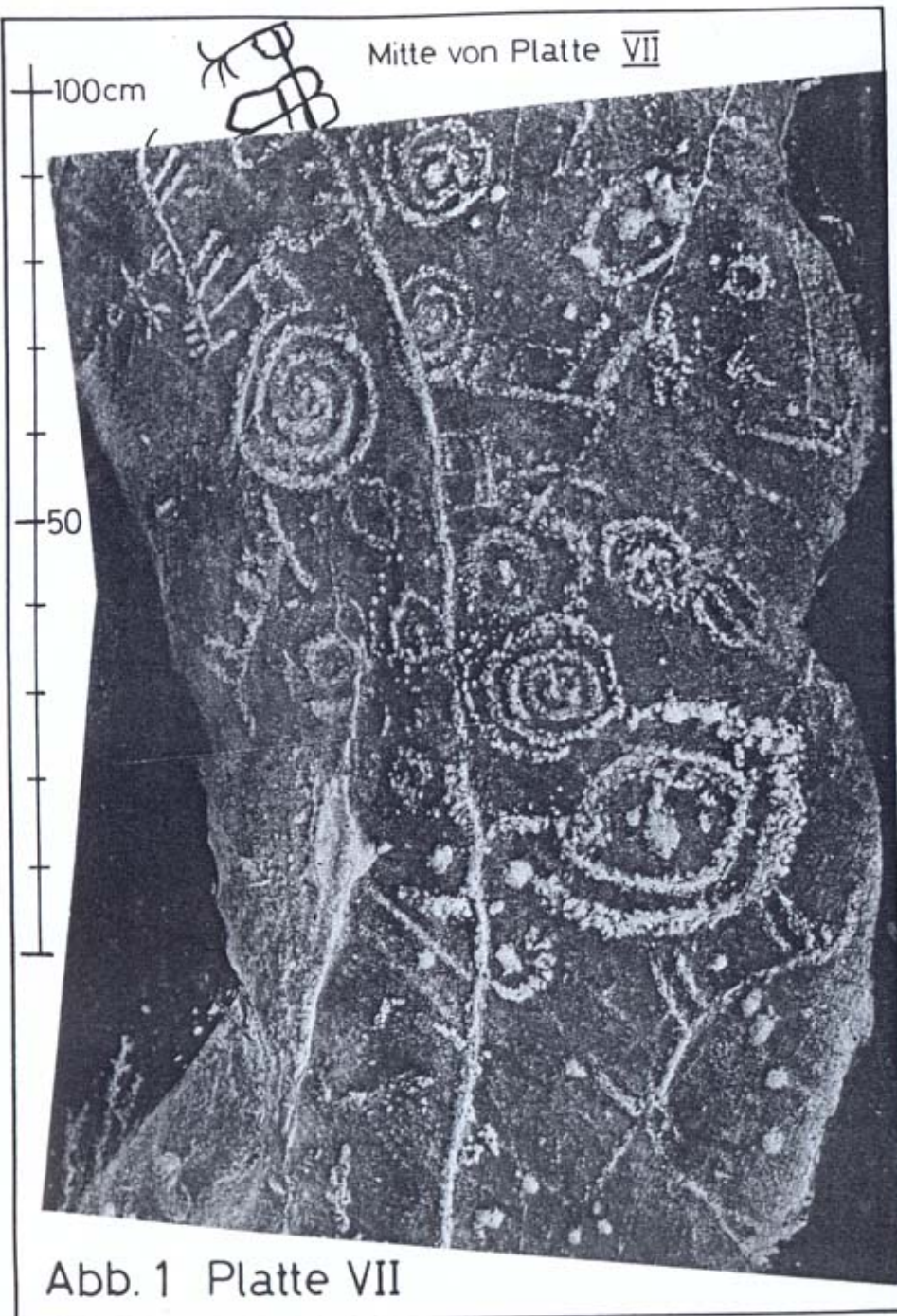


Abb.4. Mittlerer Teil des leicht nach Osten geneigten Felsrückens mit eingeritzten Bildern in *Evenstorp* (Koordinaten wie in Abb.5).

Dort wurden mit Wellenlinien die monatlichen *Mondbreiten-Extreme* während 3 Jahren aufgezeichnet, und beim Maximum



vom 23. Oktober 1067 v. Chr. war dies durch eine Hinweislinie mit der damals beobachteten totalen Sonnenfinsternis in Zusammenhang gebracht (vgl. Abb.4 und 5).

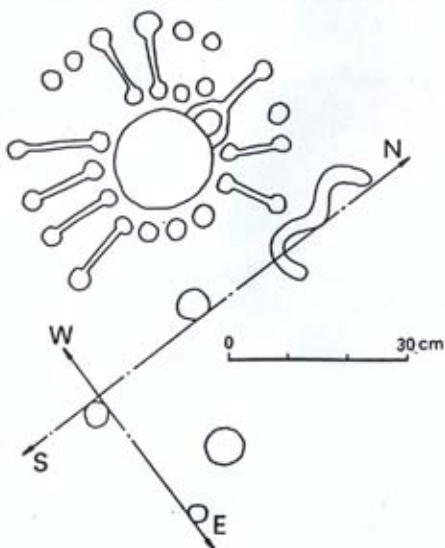


Abb.5. Sonnenkorona der Finsternis vom 23. Oktober 1067 v. Chr. Ausschnitt aus Abb.4; Koordinaten: 12°12' ö.L., 58°35' n.B. in Evenstorp, Kreis Sundals Ryr (34km n.Trollhättan, Süd-Schweden).

Maximale Phase:
11°52.1m; Höhe 22°; Azimut 194° v. N-E-S.

Partielle Phase:
-Beginn 10°41.9m; Höhe 23°; Azimut 175° v. N-E-S
-Ende 13°01.6m; Höhe 19°; Azimut 212° v. N-E-S

Auf der *Carschenna-Platte* sind auf dem *Mondweg* vom letzten Viertel zum Neumond 2 *Zwischenstationen* durch kleine Kreise markiert (Abb.2, Nr.7 und 8). Damit ist die Mondlage am 3. und 2. Tage vor Finsternis-Neumond angegeben. Wegen der Sonnennähe konnte die feine Sichel 1 Tag vor Neumond nicht mehr beobachtet werden. Der nach Westen ausschreitende *Stier* (13) hatte die Aufgabe, den die Sonne verfinsternenden Neumond wegzuziehen.

Neben der *Darstellung der Mondbewegung vom 17. bis zur Sonnenfinsternis vom 25. Dezember 1089 v. Chr.* sind Zeichen (14-20) für andere Sonnen- und Mondfinsternisse eingehauen. Da die genauen Finsternisorte auf der Ekliptik liegen und nach dem

Sternkarten-Massstab der Felsplatte 1° *entsprechend 1 cm* ist, würden Mond- und Sonnendurchmesser nur 0.5 cm betragen.

Alle Finsternissymbole (15-20) mussten daher in viel grösserem Massstab abseits der Ekliptik aufgezeichnet werden. Ihre Länge ist somit nur für die *ekliptikale Länge* massstäblich richtig. Mit ihrer Hilfe liessen sich die möglichen Finsternisdaten ermitteln. Nr.14 könnte ein *Gehege für einen Finsternisort der Sonne oder des Mondes* darstellen. Die Nr.15 ist das *Bild einer partiellen Mondfinsternis*, das zum Erdschatten Nr.16 gehört. Sein Zentrum liegt 0.4° südlich des verfinsterten Mondrandes, so dass nur 0.1° des Vollmondes im Maximum beschattet wären. Der *Finsternisort* liegt 59° östlich von 322°, folglich bei 263°. Der diametral gegenüberliegende *Sonnenort* ist somit bei 83° zu finden (Epoche 1900.0). Nach Julianischem Datum war im 9.Jh.v. Chr. das Sommer-Solstitium um den 14./15.Juni. Die genannte *partielle Mondfinsternis* ereignete sich 7° = 7 Tage früher, also am 7./8.Juni. Nach dem *„Speziellen Kanon der Mondfinsternisse“* (L7) wurde tatsächlich am 7.Juni 920 v. Chr. eine partielle Mondfinsternis beobachtet, wobei die Mondscheibe im Maximum nur bis zu 1/3 in den Schatten eintauchte.

Der *Doppelkreis* (17) könnte eine totale Mondfinsternis bei 300° Länge und einen Sonnenort von 120° markieren. Ihr Datum wäre um den 14. Juli zu erwarten gewesen. Mit bester Annäherung käme die *totale Mondfinsternis vom 14. Juli 1154 v. Chr.* in Frage, bei der das Schattenzentrum weniger als 0.1° vom Mondzentrum entfernt lag.

Mittels der Beobachtungen von Mondaufgängen über den Bergen um Azimut 47 von Nord lassen sich auch die Mondextreme bestimmen. Die dazu von *Carschenna* aus in Betracht kommenden Berge sind *Scalottas* bis *Crap la Pala* von der Stätzerhorn-Kette. Im Nordteil der Ekliptik sind diese Berge auf der Felsplatte dargestellt. Die Signatur eines *erhobenen Beines mit Knie und Fuss* gibt die Gestirns-Aufgangsrichtung an (21). Die zwischen den Beinen des Stiers (1) eingravierte Schleife hat die Form einer Marsschleife, wenn *Mars* in Opposition zur

Sonne steht. Demnach wurden neben Sonnen- und Mond- auch Planetenbeobachtungen angestellt und Aufzeichnungen darüber gemacht (22).

Bemerkenswert ist weiter, dass die aufgezeichneten Mondfinsternisse auf fast dieselben Kalender-Daten in der Julimitte fallen und deshalb unter den Sternen nicht weit auseinanderliegen. Es ist dies die Gegend der heutigen Sternbilder Wassermann und Steinbock. Dass gerade Mondfinsternisse aufgezeichnet wurden, die in die Nähe des *Fruchtbarkeits-Kultfestes der Margaretha* fallen, ist wohl kein Zufall!

Die später auf *Platte III* aufgezeichnete totale Sonnenfinsternis (Abb.6) ereignete sich am 13. Juli 884 v. Chr. und fällt auch in die Zeit dieses *Margarethen-Kultfestes* (L8).

So könnte man sich die Entstehung der Aufzeichnungen auf Platte VII von Carschenna vorstellen

Ein Novize, von einem alten Astro-Priester in die Geheimnisse der Finsternis-Vorhersage eingeweiht, erlebte mit 10 Jahren am 14. Juli 1154 v. Chr. die erste totale Mondfinsternis als Auftakt der Margarethen-Kultfeiern. Wie er im Jahre 1089 mit 75 Jahren anlässlich des Margarethen-Festes wieder am nahezu gleichen Himmelsort im Ziegenfisch (Capricornus) eine ähnliche totale Mondfinsternis mitverfolgt, macht er den Vorschlag, dieses Ereignis doch auf einem Felsen festzuhalten.

Der endgültige Entschluss zum grossen Vorhaben entstand dann vermutlich beim Erlebnis der ringförmigen Sonnenfinsternis am 25. Dezember 1089 v. Chr. In einem

Literaturverzeichnis

(L1) C.A. Newham: The Astronomical Significance of Stonehenge. Publish. by Moon Publications, Shirenewton Gwent Wales 1972.

(L2) Theodor Oppolzer: Canon der Finsternisse. Wien 1887.

(L3) Ulrich u. Greti Büchi: Die Megalithe der Surselva Graubünden Bd.V u. VI S.24. Eigenverlag U.u.G. Büchi, 7031 Laax u. Stampa Romontschas Condrau S.A. 7180 Disentis 1987.

(L4) Christian Zindel: Zu den Felsbildern von Carschenna. Jahresbericht der Historisch-Antiquarischen Gesellschaft 1967.

(L5) Hans Liniger: Basler Beiträge zum Schalensteinproblem. Basel. Heft 5/1070 S.8-20 "Felsbilder Carschenna".

(L6) William Brunner-Bosshard: ORION Nr. 221/1987, S. 132-135: "Sonnenfinsternisse auf prähistorischen Kultplätzen auf Felsritzungen dokumentiert".

(L7) R.Hiller u. P.V. Neugebauer: Spezieller Kanon der Mondfinsternisse für Vorderasien und Ägypten von 3450 bis 1 v. Chr. Astronomische Abhandlungen; Ergänzungshefte zu den Astronomischen Nachrichten Bd.9 Nr.2 (1934/35).

(L8) Christian Caminada: Die Verzauberten Täler. Die urgeschichtlichen Kulte und Bräuche im alten Rätien. Walter Verlag Olten, 1970.

Bilderbericht wollte man auch zeigen, wie das seltene Ereignis entstehen konnte. Der jetzt 75-jährige Priester bestand darauf, nachträglich die 65 Jahre zuvor erlebte Mondfinsternis einzutragen.

Auf *Platte VII* wurden sogar noch bis 900 v. Chr. wichtige astronomische Beobachtungen eingraviert.

Für die 884 v. Chr. beobachtete totale Sonnenfinsternis, die ihre maximale Phase auf 62° Höhe über Horizont erreichte, konnten die verschiedenen Azimute der Finsternis-Phasen aus Schattenrichtungen direkt auf der *Felsplatte III* markiert werden (Abb.6).

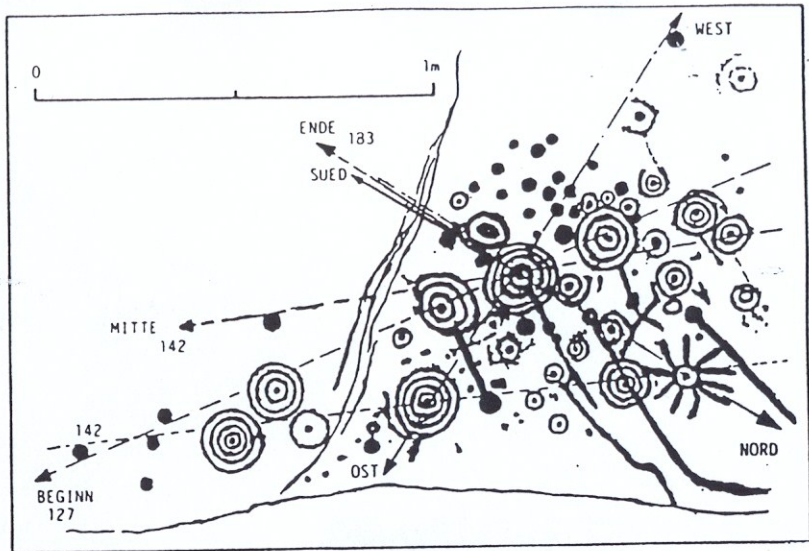


Abb.6. Sonnenkorona der Finsternis vom 13. Juli 884 v.Chr. in Carschenna/Thusis (GR). Koordinaten: $9^{\circ}27'40''$ ö.L.; $46^{\circ}41'0''$ n.B. – Maximale Phase: $10^{\text{h}}7.6^{\text{m}}$; Höhe 62° ; Azimut 142° v. N–E–S. – Dauer der Totalität: $10^{\text{h}}4.9^{\text{m}}$ bis $10^{\text{h}}10.3^{\text{m}}$. – Partielle Phase Beginn: $8^{\text{h}}53.5^{\text{m}}$; Höhe 52° ; Azimut 127° v. N–E–S. – Partielle Phase Ende: $11^{\text{h}}25.3^{\text{m}}$; Höhe 67° ; Azimut 183° v. N–E–S.