

DIE ZEITRECHUNG ALTEUROPAS

TEIL I

Thomas Lorenz
Oedheimer Str. 44
D - 74172 Neckarsulm
Tel. 0172-9005204
lorenz@bauarts.de
*Entwurf 06/2014 Abbildungen vorläufig
Bildrechte teilweise ausstehend*



DIE ZEITRECHUNG ALTEUROPAS

Vorbemerkung	3
EINLEITUNG	4
TEIL I	
Die Grundlagen der Zeitrechnung im Grundriss der Kreisgrabenanlage von Goseck	5
Kalender und vorgeschichtliche Zeitrechnung	25
Die Zeitrechnung Alteuropas an den Steinkreisen von Stonehenge	29
Kalendarische Geometrie auf den Goldrauten von Bush und Clandon Barrow	37
Tonhornobjekte als Kalendersymbole	47
Die vorgeschichtliche Zeitrechnung auf einem akkadischen Rollsiegel	49
Der Berliner Goldhut als Speicher kalendarischen Wissens	57
Kalendarische Arithmetik: Die Kultobjekte aus Balkakra und Haschendorf	61
Zeitrechnung und Kult: Der Sonnenwagen von Trundholm	67
Die Geometrie der Goldscheibe von Moordorf	73
Die Geometrie der Elchgeweihscheibe vom Federsee	81
Die Arithmetik des Tonstempels von Buchau	91
Die Kultaxt von Broenstedtkov	97
Nordische Felsritzungen	101
Das Blashorn von Wismar und die Präzision der Zeitrechnung Alteuropas	107
Die Zeitrechnung Alteuropas im Felsheiligtum von Yazilikaya	113
TEIL II (in Vorbereitung)	147

VORBEMERKUNG

Die vorgelegte Gesamtarbeit untersucht die Grundlagen einer vorgeschichtlichen Zeitrechnung und ihre Anwendbarkeit an Fundobjekten und baulichen Anlagen aus über vier Jahrtausenden. Die Ergebnisse werden jeweils zu Beginn der einzelnen Teilarbeiten kurz als Abstrakt umrissen und am Ende jeweils in einer ausführlichen Zusammenfassung beschrieben.

Für diejenigen Leser, die mit den Grundlagen der Horizontalastronomie als Basis einer vorgeschichtlichen Zeitrechnung mit Sonne und Mond weniger vertraut sind, wird empfohlen, die vorab im Abstrakt der ersten Teilarbeit beschriebenen Ergebnisse zu überspringen, da verschiedene Begriffe erst im weiteren Verlauf der Ausführungen zur Kreisgrabenanlage von Goseck erklärt werden.

In der Gesamtarbeit wurde versucht, die Abfolge der einzelnen Teilarbeiten chronologisch zu ordnen. Zur einfacheren Darstellung verschiedener Inhalte war es jedoch erforderlich, die angestrebte zeitliche Gliederung teilweise zu verlassen und thematischen Aspekten unterzuordnen. Die Einzelarbeiten bauen jeweils auf den vorhergehenden Inhalten und den dort erklärten Begriffen auf oder vertiefen diese.

Ohne die Kenntnis der maßgebenden Inhalte und Begriffe zur Kreisgrabenanlage von Goseck kann eine nur selektive Lektüre nachfolgender Teilarbeiten das Erfassen mancher Aspekte erschweren. Zum besseren Verständnis des Anliegens und der grundlegenden Inhalte dieser Arbeit ist es daher sinnvoll, die Einleitung und die Ausführungen zu den „Grundlagen der Zeitrechnung Alteuropas im Grundriss der Kreisgrabenanlage von Goseck“ nicht zu überspringen.

EINLEITUNG

Mit der Entdeckung der jungsteinzeitlichen Kreisgrabenanlage von Goseck (Sachsen-Anhalt), die publikumswirksam in der Presse als eines der ältesten, vorgeschichtlichen „Sonnenobservatorien“ der Menschheit bezeichnet wurde, gelangten ab den 1990er Jahren verstärkt archäo-astronomische Themen in den Fokus der wissenschaftlichen Forschung.

Inhalte der Astronomie erweitern heute wesentlich unser Wissen über die intellektuellen Kenntnisse der vorgeschichtlichen Menschen Alteuropas. Die Fähigkeit zur Bestimmung der Sonnwenden ist in Holz (Goseck), Stein (Stonehenge) und Metall (Himmelsscheibe) über einen Zeitraum von ca. 7000 Jahren dokumentiert.

Welcher konkrete Nutzen wurde durch diese Fähigkeit erworben? War die Kenntnis der Sonnwenden nur von kultischer Bedeutung oder diente die Astronomie beispielsweise zur Bestimmung von Aussaat-Terminen? Nicht nur der immense bauliche Aufwand in den Kreisgrabenanlagen spricht gegen die Sichtbarmachung der Sonnwendtermine aus rein ideellem Interesse: Nur wenige Holzpfosten oder Einzelsteine wären hierzu ausreichend gewesen.

Und wohl wären die Menschen Alteuropas schlecht beraten gewesen, wenn sie sich auf starre, astronomisch definierte Aussaat-Termine verlassen hätten: Auch in Mitteleuropa können lange Winter mit Eis und Schnee bis April / Mai andauern. Dem exakten Naturbeobachter Mensch boten Tier- und Pflanzwelt eine weit zuverlässigere Hilfestellung für eine sichere klimatisch-jahreszeitliche Aussage als astronomisch definierte Termine.

Eine bislang nicht beachtete Nutzung der Sonnwenden rückt daher in den Vordergrund: Erst die Fähigkeit zur Bestimmung eines exakten, solaren Referenzdatums ermöglicht die Zählung von Vollmonden in einem Sonnenjahr und damit die Nutzung der Zyklen von Mond und Sonne zu einer ersten Gliederung des Jahreslaufs. Und auch das Abzählen von Tagen, Wochen, Monaten oder anderen Zeiteinheiten setzt ein astronomisch definiertes Referenzdatum voraus.

Sollte also die Erforschung der Zyklen von Sonne und Mond und das konkrete „Bemessen von Zeit“ die Menschen Alteuropas tatsächlich bereits ab der Jungsteinzeit motiviert haben, bauliche Anlagen und Objekte für diesen Zweck zu gestalten?

Die ursprüngliche Zeitbestimmung der Jäger und Sammler erfolgte wohl direkt über die Beobachtung der Zyklen des Mondes und der Sonne im Jahreslauf. Den sesshaften Ackerbauern der Jungsteinzeit gelang es dann in den Kreisgrabenanlagen vor circa sieben Jahrtausenden durch Peilung bestimmte Referenzpunkte des Sonnenjahres als „Zeitmarken“ baulich zu fixieren. Sie verfügten hierdurch nicht nur über die Fähigkeit, verlässlich und wiederholbar zu bestimmen, wann ein Sonnenjahr beginnt und wann es endet, sondern auch über die Voraussetzung zur Durchführung einer an die Zyklen von Sonne und Mond gekoppelten Zeitrechnung.

Die aufwändige, bauliche Hervorhebung solarer Referenzdaten in Goseck, einer der weltweit ältesten Kreisgrabenanlagen, legt daher nahe, dass an gleicher Stelle versucht wurde, auch die Länge von Sonnen- und Mondjahren durch „Zählen“ zu erfassen. Eine durchgängig schlüssige Erklärung über die tatsächliche Nutzung dieser Kreisgrabenanlage liegt bisher jedoch nicht vor.

Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, auf welche Weise und an welchen Orten die verschiedenen Entwicklungsschritte von der Beobachtung der Zyklen von Sonne und Mond bis hin zu einer davon losgelösten Kalenderzeitrechnung, also von der Astronomie bis zur Nutzung von Zahlen, erfolgten und wie diese heute wieder sichtbar gemacht werden können.

Wegen der Schriftlosigkeit der Kulturen Alteuropas sollte vorgeschichtliches Kalenderwissen, das ohne Hilfsmittel wohl weder fortlaufend angewandt noch über Generationen tradiert werden konnte, daher in den baulichen Anlagen selbst oder an Fundobjekten als zentraler Informationsgehalt enthalten sein. Eine standardisierte, normierte Ausdrucksweise, wie sie heute von unseren Buchstaben und Ziffern vorgegeben ist, darf jedoch nicht erwartet werden.

Diese, wohl in unterschiedlichster Ausprägung erscheinenden Informationen bedürften daher einer Übersetzung in unsere heutige Begriffswelt, beispielsweise durch das Aufzeigen von Übereinstimmungen zwischen archäologischem Befund und den astronomischen und kalendarischen Grundlagen der Zeitrechnung mit Sonne und Mond. Die astronomischen Abläufe am Sternenhimmel der Stein- und Bronzezeit sind uns heute bekannt.

Wird eine auf dem Lauf der Sonne aufbauende Zeitrechnung mit den Zyklen des Mondes synchronisiert, resultiert ein luni-solarer Kalender, der bei langfristiger Beobachtung der Frühlingstagnachtgleiche und des ersten Frühlingsvollmondes astronomisch überprüf- und korrigierbar wird, da jeweils nach 19 Jahren der erste Frühlingsvollmond regelmäßig wieder am gleichen Sonnen-Tag erscheint (19-jähriger Meton-Zyklus).

Doch wann beginnt ein solcher Zyklus, und wann endet er? Ein jederzeit verfügbares Referenzdatum ist nicht vorhanden; es ist aus nachhaltiger Himmelsbeobachtung abzuleiten und astronomisch zu definieren, beispielsweise als Frühlingstagnachtgleiche oder hiervon abhängig als erster Frühlingsvollmond. Erst dann wird eine systematische Zählung über Vollmonde oder definierte Zeiteinheiten verlässlich darauf aufbauen können.

Im Zusammenleben jeder prähistorischen Gemeinschaft begründet die Kenntnis astronomisch-kalendarischen Wissens die Macht, den Zeitablauf in sozialer, wirtschaftlicher und religiöser Hinsicht zu gliedern. Personen, Orte, Objekte, Symbole, Zeichen, Zahlen, Zeiträume und Handlungen, mit deren Hilfe die vermutlich als naturhaft-göttlich aufgefassten Zyklen von Sonne und Mond abbildbar und berechenbar werden, erhielten daher wohl auch eine erhöhte, kultisch-religiöse Bedeutung.

Nicht nur der in New Grange oder Stonehenge mittels Steinsetzungen eindrucksvoll inszenierte Termin der Wintersonnwende vermag dies zu dokumentieren. Auch die aus Erde und Holz erbaute, jungsteinzeitliche Kreisgrabenanlage in Goseck mit ihrem vom profanen Leben abgetrennten, nach oben offenen Raum bietet hierfür die erforderlichen Voraussetzungen: Sie ermöglicht ungestörte astronomische Beobachtungen, ihre dauerhafte Speicherung am Palisadenzaun, die Gliederung des Jahres durch erste kalendarische Regeln und die Abhaltung damit verbundener, kultisch-religiöser Handlungsrituale in einem sich zyklisch wiederholenden „Jahreskreis“ mit wohl erstmals astronomisch und kalendarisch definierbaren Festterminen.

Und letztlich offenbaren die Symbole und Zeichen auf den aus Bronze und Gold gefertigten Kultobjekten aus der Bronzezeit Alteuropas, wie beispielsweise am Sonnenwagen von Trundholm oder auf der Himmelsscheibe von Nebra, ihre Eignung als Medien zur Speicherung exakten Kalenderwissens.

Vor diesem Hintergrund zeigt diese Arbeit erstmals die astronomisch-kalendarischen Grundlagen einer vorgeschichtlichen Zeitrechnung im Grundriss der Kreisgrabenanlage von Goseck auf und überprüft ihre Anwendbarkeit an den bedeutendsten baulichen Anlagen und Objekten Alteuropas. Hierbei führt sie jedoch nicht tiefer in das Gebiet der Astronomie, sondern in nicht erwarteter Weise zur Anwendung von Geometrie und zur Nutzung von Zahlen und Rechenschritten.

DIE GRUNDLAGEN DER ZEITRECHNUNG IM GRUNDRISS DER KREISGRABENANLAGE VON GOSECK

Wohl über einen sehr langen Zeitraum erfolgte die Zeitbestimmung der vorgeschichtlichen Jäger und Sammler über die leicht unterscheidbaren Wandlungsphasen des Mondes. Spätestens mit Einführung der Landwirtschaft und der damit verbundenen Sesshaftigkeit in dauerhaften Siedlungen gelangte die Sonne in den Mittelpunkt des menschlichen Interesses.

So wurden in der um 4800 v. Chr. erbauten Kreisgrabenanlage in Goseck Unterbrechungen im Palisadenzaun nachgewiesen, die als sogenannte „Zeitmarken“ die Termine der beiden Sonnwenden im Sommer und Winter bestimmbar machen ⁽¹⁾. Die im Jahr 2005 rekonstruierte Anlage gilt allgemein als eines der ältesten „Sonnenobservatorien“ der Menschheit.

Zwei weitere Zeitmarken am 9. und 29. April fanden bisher keine Erklärung, ebenso die Ellipsenform der zwei Palisadenringe und ihre Abweichung aus der Nord-Süd-Achse. Der Zeitmarke 29. April wurde das Jahreszeitenfest „Beltaine / Walpurgisnacht“ zugewiesen ⁽¹⁾.

Sonne und Mond bilden die Fixpunkte für die Orientierung des Menschen in der Zeit, doch weder 12 noch 13 Lunationen, d.h. die Zeitdauer in der sich die gleiche Lichtgestalt des Mondes wiederholt, sind exakt in einem Sonnenjahr enthalten. Die Zyklen von Sonne und Mond waren nachhaltig zu erforschen, bevor sie als Taktgeber in einem luni-solaren Zeitsystem genutzt werden konnten. Mit dem solar fixierten Weihnachtstermin und dem variablen, vom ersten Frühlingsvollmond abhängigen Osterfest orientieren wir uns noch heute an Sonne und Mond. Doch ab wann und in welcher Weise nutzten die Menschen die Zyklen von Sonne und Mond in einem ersten Kalender?

ABSTRAKT

Die Nutzung der Kreisgrabenanlage als Sonne-Mond-Kalender erschließt sich, wenn die Durchblicke im Palisadenzaun, d.h. die Zeitmarken, auch auf den Termin des ersten Frühlingsvollmondes bezogen werden und parallel die Geometrie der ellipsenförmigen Palisadenringe in einem kalendarischen Kontext ausgewertet wird.

Zeitmarken und Grundrissgeometrie beinhalten in baulicher Umsetzung die kalendarischen Grundlagen einer vorgeschichtlichen, luni-solaren Zeitrechnung mit über den ersten Frühlingsvollmond an das Sonnenjahr gebundenen Mondjahren. In dem beschriebenen, kalendarischen Kontext erhalten alle bisher nicht verstandenen, baulichen Details dieser Kreisgrabenanlage eine nachvollziehbare Funktion.

Hierdurch wird sichtbar, dass die Menschen in Goseck nicht nur die Länge des jeweils bis zum Erscheinen des nächsten Frühlingsvollmondes erforderlichen Mondjahres kannten, sondern auch bereits einen an die Zyklen von Sonne und Mond gebundenen, gezählten Kalender.

Die Gosecker Zeitmarken erschließen den ersten und letzten Tag desjenigen Zeitraums, in dem bei Erscheinen des ersten Frühlingsvollmondes ein lunares Schaltjahr mit 13 Lunationen bis zum Frühlingsvollmond des nachfolgenden Jahres erforderlich wird. Mit dieser Schaltregel wird der 19-jährige Sonne-Mond-Zyklus als astronomischer Kalender nutzbar, der mit dem ersten Frühlingsvollmond beginnt und durch Vollmond zum Festtermin Beltaine bestätigt wird.

Die Geometrie des Grundrisses der ellipsenförmigen Palisadenringe basiert auf den Um- und Inkreisen gleichseitiger Polygone, die jeweils deckungsgleich sind mit den größten und kleinsten Durchmessern der beiden Ellipsen. Die geometrisch anspruchsvolle Ellipsenform erhält hierdurch eine kalendarische Aussage und wird gleichzeitig mit Pflöck und Seil leicht konstruierbar.

Die mit den Durchmessern der Palisadenringe deckungsgleichen Polygone weisen exakt diejenige Eckenzahl auf, die die über die Zeitmarken bestimmbaren Mond- und Sonnenjahre mit ihren Zählschritten jeweils vollständig und ohne Rest erfassen. Die Geometrie des Bauwerks erscheint optimiert für die Bemessung dieser Zeitspannen. Das im Grundriss konstruktiv über die Abweichungen der Ellipsen aus der Nord-Süd-Achse und die Polygone verankerte Zahlenverhältnis von 1 : 8 : 24 : 72 : 360 beinhaltet über die Zählschritte der 8er und ein 360-tägiges Kalenderrundjahr die konkreten Rechenschritte für die Durchführung eines gezählten Kalenders, der die Grundlage der vorgeschichtlichen Zeitrechnung darstellt.

GRUNDLAGEN

Als Grundlagen dienen die Untersuchungen von Schlosser ⁽¹⁾ und Bertemes ⁽²⁾ mit der jeweiligen Beschreibung des baulichen Befundes und der zeichnerischen Darstellung der astronomischen Ausrichtungen (Abb. 1).

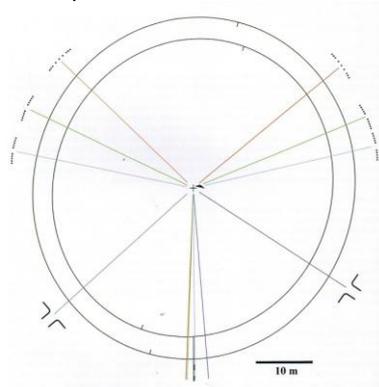


Abb. 1: Die Anordnung der beiden ellipsenförmigen Palisadenringe und Ihre astronomische Ausrichtung nach Bertemes / Schlosser ^(1,2), mit Markierung der Abweichungen aus der Nord-Süd-Achse.

In den beiden ellipsenförmigen, aus der Nord-Süd-Achse gekippten Palisadenringen bestehen vier paarig angelegte Durchblicke. Laut Tabelle Schlosser ermöglicht einzig die Zeitmarke 9. April eine taggenaue Zeitbestimmung; die aufgrund ihrer Unschärfe auf den 29. April gemittelten Durchblicke weisen die nächstbeste Genauigkeit auf ⁽¹⁾. Die ins zweite Halbjahr gespiegelten Termine dieser April-Zeitmarken bleiben nachfolgend ohne Beachtung.

Die beiden verbleibenden Zeitmarken zeigen die größte Unschärfe, werden jedoch allgemein als die zwei Sonnwendtermine anerkannt, weil diese jeweils beide Eckpunkte des Sonnenjahres gleichzeitig und dazu noch paarig in ausreichender Annäherung abbilden können. Die Auswertung der Durchblicke anderer Kreisgrabenanlagen kann diesen Bezug statistisch bestätigen und relativiert die Unschärfe der Befundlage in Goseck.

Es wird vorausgesetzt, dass neben den Sonnwendterminen davon abgeleitet auch die Bestimmung der Frühlingstagnachtgleiche in Goseck bekannt war. Die natürlichen Schwankungen im Mondzyklus bleiben nachfolgend unberücksichtigt, alle Angaben beziehen sich auf rechnerische Durchschnittswerte (Tagesangaben auf- / abgerundet). Ein Mondjahr mit 12 Lunationen (354 Tage) ist 11 Tage kürzer, ein lunares Schaltjahr mit 13 Vollmonden (384 Tage) 19 Tage länger als ein Sonnenjahr (365 Tage).

DIE ABLEITUNG EINES ASTRONOMISCHEN KALENDERS AUS DEN ZEITMARKEN

In den weiteren Überlegungen werden die April-Zeitmarken auf eine für den 21. März definierte Frühlingstagnachtgleiche und den ersten Frühlingsvollmond bezogen. Im Kontext dieser Arbeit steht die Zeitmarke 29. April daher nicht für ein kalendarisches Datum, sondern in einem astronomischen Bezug für den 40. Tag ab der Frühlingstagnachtgleiche.

Die Gosecker Zeitmarken als Sonne-Mond-Schaltregel

Über den Bezug der beiden Aprilzeitmarken auf den ersten Frühlingsvollmond werden die nachfolgenden, astronomischen Zusammenhänge sichtbar:

► Zeitmarke 9. April

Zeigt sich der erste Frühlingsvollmond zur Zeitmarke 9. April, erschien dieser im Vorjahr regelmäßig am 21. März, d.h. zur Frühlingsstagnachtgleiche (Abb. 2).

Astronomische Aussage: Der erstmögliche Frühlingsvollmond zur Tagnachtgleiche bildet das erste Datum für die Auslösung eines lunaren Schaltjahres mit 13 Lunationen.



Abb. 2: Vollmond zur Zeitmarke 9. April bedingt, dass im Vorjahr der 1. Frühlingsvollmond zur Tagnachtgleiche am 21. März erschien, dem erstmöglichen Datum mit nachfolgendem lunarem Schaltjahr (13 Lunationen)

► Zeitmarke 29. April / Beltaine

Zeigt sich der Vollmond zur Zeitmarke 29. April (Abb. 3), erschien der erste Frühlingsvollmond des Jahres am 31. März, dem 11. Tag ab der Tagnachtgleiche.

Astronomische Aussage: Vollmond am 40. Tag ab Frühlingsbeginn, d.h. zur Zeitmarke 29. April (Beltaine), bedingt regelmäßig einen ersten Frühlingsvollmond am 11. Tag ab der Tagnachtgleiche, dem letzten Datum für die Auslösung eines lunaren Schaltjahres mit 13 Lunationen.

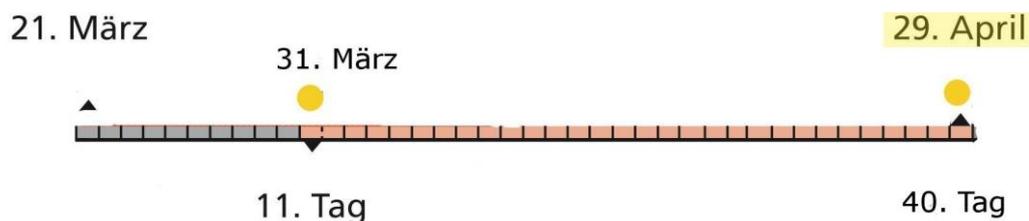


Abb. 3: Vollmond zur Zeitmarke 29. April (40. Tag ab Frühlingsbeginn) bedingt Frühlingsvollmond am 11. Tag, dem letzten Datum mit nachfolgendem lunarem Schaltjahr (13 Lunationen)

Auswertung: Über ihren Bezug zum ersten Frühlingsvollmond erschließen die April-Zeitmarken den ersten und letzten Tag eines 11-tägigen Zeitraums vom 1. bis 11. Tag ab der Frühlingsstagnachtgleiche. Erscheint in diesem Zeitraum der erste Frühlingsvollmond, muss ein lunares Schaltjahr mit 13 Lunationen bis zum nächsten Frühlingsvollmond folgen, da ein lunares Regeljahr um 11 Tage kürzer ist als ein Sonnenjahr (jeweils auf volle Tage gerundet).

Neben der Bestimmung der Sonnwendtermine beschreiben die Gosecker Zeitmarken somit auch das Verhältnis der Zyklen des Mondes zum Sonnenjahr. Sie beinhalten eine Schaltregel zur Bestimmung des ersten Frühlingsvollmondes innerhalb eines gebundenen, d.h. an das Sonnenjahr gekoppelten Mondjahres.

Sonne-Mond-Schaltregel der Gosecker Zeitmarken: Vollmond bis zum 11. Tag ab der Frühlingsstag-Nachtgleiche bedingt ein nachfolgendes lunares Schaltjahr mit 13 Lunationen, Vollmond ab dem 12. Tag ein lunares Regeljahr mit 12 Lunationen (Abb. 4). Der 11. Tag ab einem solaren Referenzdatum bildet das letzte Schaltdatum für ein lunares Schaltjahr mit 13 Lunationen.

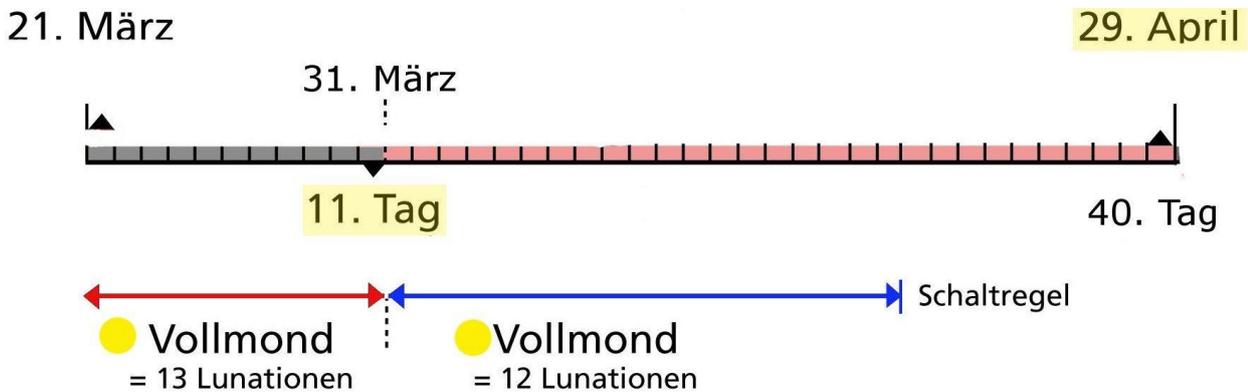


Abb. 4: Die Gosecker Sonne-Mond-Schaltregel: Vollmond bis Tag 11 ab Frühlingsbeginn bedingt ein lunares Schaltjahr mit 13 Lunationen; Vollmond ab Tag 12 ein Regeljahr mit 12 Lunationen

Die auf die Frühlingsstagnachtgleiche bezogene Gosecker Schaltregel gilt auch für jedes andere solare Referenzdatum, z.B. die Wintersonnwende.

Der astronomische Beginn des Sonne-Mond-Kalenders

Durch die lange Nutzungszeit der Kreisgrabenanlage über ca. 300 – 400 Jahre ⁽¹⁾ musste bei fortlaufender Bestimmung des ersten Frühlingsvollmondes und Anwendung der Schaltregel bekannt werden, dass nach 19 Sonnenjahren bzw. 19 Mondjahren mit 12 Regel- und 7 Schaltjahren regelmäßig mit geringer Abweichung der erste Frühlingsvollmond wieder zum gleichen Sonnendatum erscheint.

Die Kenntnis dieses 19-jährigen Sonne-Mond-Zyklus, der auch im jüdischen Kalender (je 12 Gemein- und 7 Schaltjahre) oder in der christlichen Osterrechnung (19-jähriger Mondzirkel) verankert ist, wird daher für die weiteren Überlegungen vorausgesetzt.

Kalenderbeginn und Mondjahre

Jeder Kalender erfordert einen definierten Beginn. Hierfür eignen sich im Sonnenjahr die Sonnwenden oder Tagnachtgleichen. Doch wann beginnt ein Mondjahr? Welcher Vollmondtermin bietet mit Blick auf die Gosecker Zeitmarken die optimale Voraussetzung für die Zählung der Vollmonde und Mondjahre innerhalb eines 19-jährigen Zyklus?

Durch die bauliche Hervorhebung der Zeitmarke 29. April (Beltaine) mit erstem Frühlingsvollmond am 11. Tag ab der Frühlingsstagnachtgleiche wird nachfolgend der 11. Tag, der gleichzeitig als Datumsgrenze für die spätest-mögliche Auslösung eines lunaren Schaltjahres nutzbar ist, als Beginn des ersten Mondjahres eines neuen 19-jährigen Sonne-Mond-Kalenderzyklus angenommen, mit Wiederholung der Lichtgestalt Vollmond zur Zeitmarke Beltaine als hervorgehobenem Festtermin am 40. Tag.

Beobachtungsregel (zur Frühlingsstagnachtgleiche)

Die sichere und wiederholbare Bestimmbarkeit eines solaren Referenzdatums und des ersten Frühlingsvollmondes eines neuen, 19-jährigen Sonne-Mond-Zyklus, d.h. des Kalenderbeginns, bedingt klar definierbare Beobachtungsregeln.

Die Zyklen des Mondes unterliegen natürlichen Schwankungen. Auch ist die Lichtgestalt „Vollmond“ nicht optimal zur Definition eines exakten Zeitpunktes geeignet. Aus der Entwicklung der Mondgestalt bezogen auf den Zeitablauf bis zur Gosecker Zeitmarke 29. April / Beltaine soll daher eine exakte und verlässliche Beobachtungsregel für den Kalenderbeginn am 11. Tag ab Frühlingsbeginn abgeleitet werden.

Wegen der besseren Mondsichtbarkeit wird der Zeitpunkt des Sonnenuntergangs als Beginn für die Tageszählung / Mondbeobachtung gewählt. Die Datumsangaben beziehen sich daher auf einen fiktiven Tagesbeginn um 18:00 Uhr (Sonnenuntergang) zur Frühlingsstagnachtgleiche am 21. März.

Treten diese Mondbeobachtungen bis zur Frühlingsstagnachtgleiche ein ...

Neu-/Schwarzmond	Nicht sichtbar	4. Tag vor Frühlingsstagnachtgleiche
Neulicht	Sichtbar	3. Tag vor ...
Sichel	Sichtbar	2. Tag vor ...
Sichel	Sichtbar	1. Tag vor
Sichel	► Sichel 4-5 Tage ◀	Frühlingsstagnachtgleiche

... dann beginnt regelmäßig ein neuer, 19-jähriger Sonne-Mond-Zyklus mit ...

1. Frühlingsvollmond	11. Tag / Kalenderbeginn
2. Vollmond	40. Tag / ► Zeitmarke 29. April ◀ (Beltaine)

Abb. 5: Beobachtungsregeln für die Bestimmung des Beginns des 19-jährigen Sonne-Mond-Kalenders bezogen auf die Frühlingsstagnachtgleiche und den ersten Frühlingsvollmond

Auswertung: Die Durchführung dieses astronomischen Kalenders mit Bestimmung des ersten Frühlingsvollmondes zum Beginn eines 19-jährigen Sonne-Mond-Zyklus und Bindung der Mondjahre an das Sonnenjahr erfordert die Beachtung der folgenden Regeln:

► Vorbereitende Beobachtungen zur Frühlingsstagnachtgleiche

Bei nicht sichtbarem Neu-/Schwarzmond am 4. Tag vor Frühlingsbeginn und nachfolgender Sichtbarkeit der jungen Mondsichel an drei Tagen erscheint zur Frühlingsstagnachtgleiche eine 4-5 Tage alte Mondsichel, die nach rechts geneigt ist.



► Kalenderbeginn und Beltaine

Nach einer Wartezeit von 10 Tagen ab Sichtbarkeit der 4-5 Tage alten Mondsichel zur Frühlingsstagnachtgleiche zeigt am 11. Tag der erste Frühlingsvollmond den Kalenderbeginn an, regelmäßig bestätigt durch Vollmond am 40. Tag zur Gosecker Zeitmarke „Beltaine“.



► Schaltregel im 19-jährigen Kalenderzyklus

Erster Frühlingsvollmond am 1. bis 11. Tag ab der Frühlingsstagnachtgleiche bedingt ein lunares Schaltjahr mit 13 Lunationen; ab dem 12. Tag folgt ein lunares Regeljahr mit 12 Vollmonden. Nach 19 Sonnenjahren oder 12 lunaren Regel- und 7 Schaltjahren erfolgen die vorbereitenden Beobachtungen mit 4-5 Tage alter Mondsichel zur Frühlingsstagnachtgleiche, die den neuen Zyklus anzeigt, der regelmäßig wiederum mit dem ersten Frühlingsvollmond am 11. Tag nach der Frühlingsstagnachtgleiche beginnt, bestätigt durch Vollmond am 40. Tag (Beltaine).

Beobachtungsregel (zur Wintersonnwend)

Die Bindung der Mondjahre des 19-jährigen Sonne-Mond-Kalenders an den ersten Frühlingsvollmond ist nachvollziehbar, da mit dem neuen Naturjahr auch die bäuerliche Feldarbeit beginnt. Diese Bindung zwischen Vollmond und Naturjahr wird noch heute im Osterfest sichtbar. Abweichend beginnt das Sonnenjahr astronomisch jedoch bereits zur Wintersonnwend. Dies wirft die Frage auf, ob im Grundriss der Kreisgrabenanlage nicht auch ein Bezug zwischen dem ersten Frühlingsvollmond und der Wintersonnwend besteht.

Nachfolgend wird daher der Beginn des 19-jährigen Sonne-Mond-Kalenders (erster Frühlingsvollmond am 11. Tag ab Frühlingsbeginn) in einen lunaren Bezug zur vorangehenden Wintersonnwend gesetzt. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die vier Quartale des Sonnenjahres unterschiedlich lang sind. Für Goseck werden die folgenden Werte (in Tagen) zugrunde gelegt (Tab. 1). Die verfügbaren Daten beziehen sich auf das Sonnenjahr um 1800 v. Chr. ⁽⁹⁾

	Winter- sonnwend	Winter	Frühling	Sommersonn- wend
Sonnenjahr um -1800	0	+ 91,9	+ 93,9	= 185,8

Tab. 1: Die Länge der ersten zwei Quartale (in Tagen) bezogen auf die Wintersonnwend um 1800 v. Chr.

Der erste Frühlingsvollmond am 11. Tag ab Frühlingsbeginn (Kalenderbeginn) erscheint laut Tabelle rechnerisch am 103. Tag ab der Wintersonnwend (91,9 + 11 Tage). Diese Zeitspanne entspricht durchschnittlich drei vollen und einer halben Lunation ($3,5 \times 29,53 = 103,355$ Tage). Zur Wintersonnwend zeigt sich daher regelmäßig der letzte Neumondtag ohne Mondsichtbarkeit.

Vorbereitende Beobachtungen: Zeigt sich am Tag der Wintersonnwend der letzte Neumondtag ohne Mondsichtbarkeit, erscheint regelmäßig eine 4-5 Tage alte Mondsichel zur Frühlingstagnachtgleiche als Anzeiger für den bevorstehenden Kalenderbeginn mit erstem Frühlingsvollmond am 11. Tag ab Frühlingsbeginn. Die Lichtgestalt des Vollmondes wird sich in diesem Fall regelmäßig am 40. Tag zum Festtermin Beltaine wiederholen.

Die Fähigkeit, den bevorstehenden Kalenderbeginn mit erstem Frühlingsvollmondes bereits zur Wintersonnwend astronomisch genau über die entsprechende Mondphase vorherzusagen, wird im Grundriss der Kreisgrabenanlage durch die von Schlosser beschriebene, lunare Ausrichtung ⁽⁷⁾ bestätigt: *„Allerdings existiert im Bereich des von Erosion fast unbeschädigten Südostbereichs der Kreisgrabenanlage ein konstruktives Detail, das ein kundiger Nutzer zur praktisch taggenauen Bestimmung der Wintersonnwend anhand der Mondphasen hätte verwenden können.“*

Auswertung: Der letzte Neumondtag ohne Mondsichtbarkeit zur Wintersonnwend steht in einem direkten Bezug zur 4,5 Tage alten Mondsichel zur Frühlingstagnachtgleiche, zum ersten Frühlingsvollmond am 11. Tag (Kalenderbeginn) und zum Vollmond an Beltaine am 40. Tag ab Frühlingsbeginn.

Durch die bauliche Ausrichtung des Grundrisses der Kreisgrabenanlage von Goseck wird über die betreffende Mondphase bereits einen Mondmonat vor der Wintersonnwend regelmäßig vorhersehbar, ob der Kalenderbeginn eines neuen, 19-jährigen Sonne-Mond-Zyklus am 11. Tag ab der Frühlingstagnachtgleiche mit erstem Frühlingsvollmond erfolgen wird.

DIE GEOMETRIE DES GRUNDRISSEPLANS

Neben den Zeitmarken beschreibt der äußere Palisadenring eine um circa 15° von der Nord-Süd-Achse abweichende Ellipse ⁽¹⁾. Der innere Palisadenring weicht um weitere 5° ab (Abb. 6). Eine Erklärung für diese aufwändige, bauliche Ausführung als Ellipsen und deren Abweichung aus der Nord-Süd-Achse liegt bisher nicht vor.

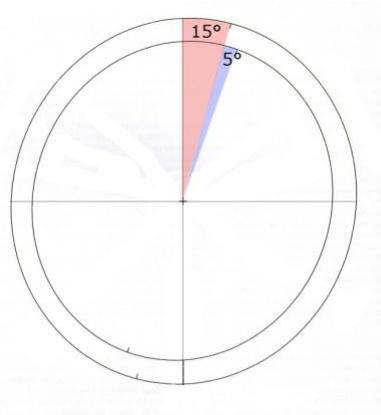


Abb. 6: Zeichnerischer Grundriss der ellipsenförmigen Palisadenringe und ihre Abweichungen aus der Nord-Süd-Achse.

Am zeichnerischen Grundriss von Schlosser ⁽⁷⁾ (Abb. 1), der die Befundlage verkleinert und schematisch geglättet abbildet, soll nachfolgend die dem Bauplan der Anlage zugrunde liegende Geometrie sichtbar gemacht werden.

Die Palisadenringe beschreiben keine einfache Kreisform, sondern aufwändige Ellipsen. Mit einem größten und kleinsten Durchmesser -und somit einer Längsachse- wird im Unterschied zum Kreis hierdurch eine Abweichung aus der Nord-Süd-Achse baulich darstellbar. Die Ellipsenform der Palisadenringe und ihre Abweichungen aus der Nord-Süd-Achse werden daher als konstruktiv geplant und funktional bedeutsam bewertet und untersucht.

Jede Ellipse bewegt sich zwischen einem Umkreis (größter Durchmesser) und einem Inkreis (kleinster Durchmesser). Die Um- und Inkreise der zwei Palisadenringe zeigen die folgenden Größenverhältnisse (Abb. 7), die aufgrund der per CAD ermittelten Abmessungen des von Schlosser gezeichneten Grundrisses in Pixel angegeben und prozentual auf den Umkreis der äußeren Ellipse (100%) bezogen werden.

Ellipsen Umkreise / Inkreise	PIXEL	PROZENT
Ellipse 1: Umkreis	1216	100
Ellipse 1: Inkreis	1134	93,25
Ellipse 2: Umkreis	1066	87,66
Ellipse 2: Inkreis	982	80,75

Abb.7: Die Um- und Inkreise der Gosecker Palisadenringe und ihr Größenverhältnis

Die einfachste Möglichkeit der Konstruktion der Ellipsenform bieten zwei Hilfskreise mit dem kleinsten und größten Ellipsendurchmesser. Gleichseitige Vielecke weisen ebenfalls je einen Um- und Inkreis auf und eignen sich daher optimal als Konstruktionshilfe. Der Vergleich der Um- / Inkreise der Gosecker Ellipsen mit denjenigen gleichseitiger Polygone zeigt folgende Übereinstimmungen (Abb. 8).

GOSECKER ELLIPSEN	%	POLYGONE	%	ABWEICHUNG (%)
Ellipse 1: Umkreis	100	Umkreis Polygone	100	-
Ellipse 1: Inkreis	93,25	Inkreis 8-Eck	92,40	0,91
Ellipse 2: Umkreis	87,66	Inkreis 6-Eck	86,60	1,21
Ellipse 2: Inkreis	80,75	Inkreis 5-Eck	80,90	0,19

Abb.8: Die Gosecker Ellipsen im Vergleich mit den Inkreisen von 8-, 6- und 5-Eck.

Auswertung: Mit relativen Abweichungen von 0,91%, 1,21% und 0,19% besteht eine statistisch signifikante Übereinstimmung zwischen dem Größenverhältnis der ellipsenförmigen Palisadenringe und den Um- / Inkreisen gleichseitiger 8-, 6- und 5-Ecke. Bezogen auf einen Radius von ca. 30 m resultiert eine durchschnittliche Unschärfe von ca. 0,23 m, was in etwa dem Durchmesser eines Palisadenpfostens entspricht.

Die Konstruktion des Grundrisses

Die Palisadenringe der Kreisgrabenanlage von Goseck werden mit Hilfe von 8-, 6- und 5-Eck in folgenden Schritten konstruierbar:

- ▶ Umkreis mit Achsenkreuz (Abb. 9/1).
- ▶ 8-Eck auf Umkreis definiert Inkreis 1 (Abb. 9/2, blau).
- ▶ 6-Eck auf Umkreis definiert Inkreis 2 (Abb. 9/3, grün).
- ▶ 5-Eck auf Umkreis definiert Inkreis 3 (Abb. 9/4, rot).

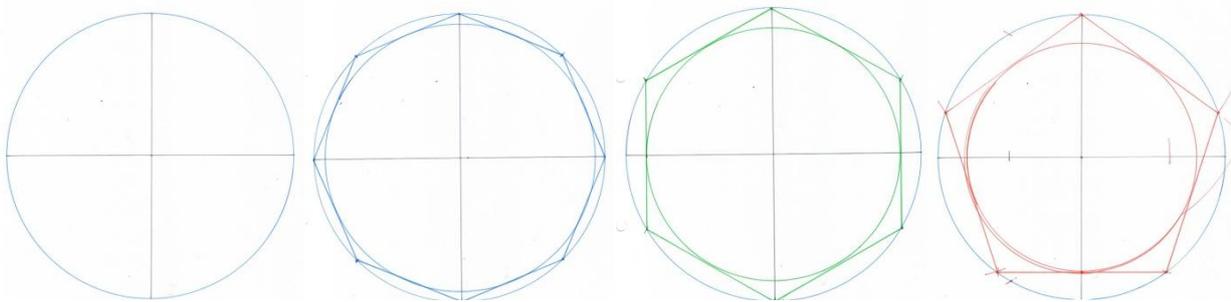


Abb. 9/1-4: Umkreis / Achsenkreuz Inkreis 1 (8-Eck) Inkreis 2 (6-Eck) Inkreis 3 (5-Eck)

- ▶ Bestimmung der Abweichung der äußeren Ellipse im 8-Eck: $1/3$ von $1/8 = \frac{1}{24}$ (Abb. 10, blau).
- ▶ Weitere Abweichung der inneren Ellipse: $1/3$ von $1/24 = \frac{1}{72}$ (Abb. 10, grün).

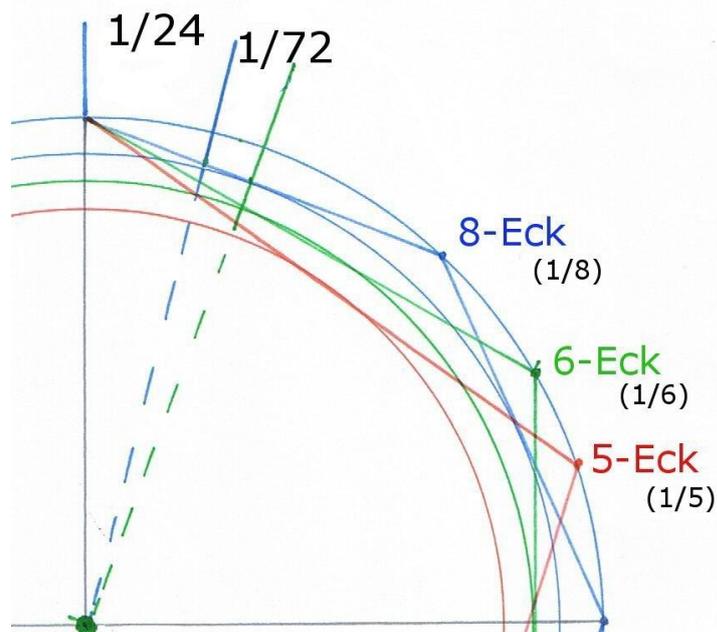


Abb. 10: Um- und Inkreise der drei Polygone und die Abweichungen der Ellipsenachsen als Bruchteile

► Konstruktion der zwei Ellipsen (Abb. 11) unter Berücksichtigung der Abweichungen aus der Nord-Süd-Achse und abschnittsweise Vermittlung der Ellipsenform zwischen Umkreis und Inkreis 1 (äußere Ellipse / 8-Eck) sowie Inkreis 2 und 3 (innere Ellipse / 6-Eck + 5-Eck).

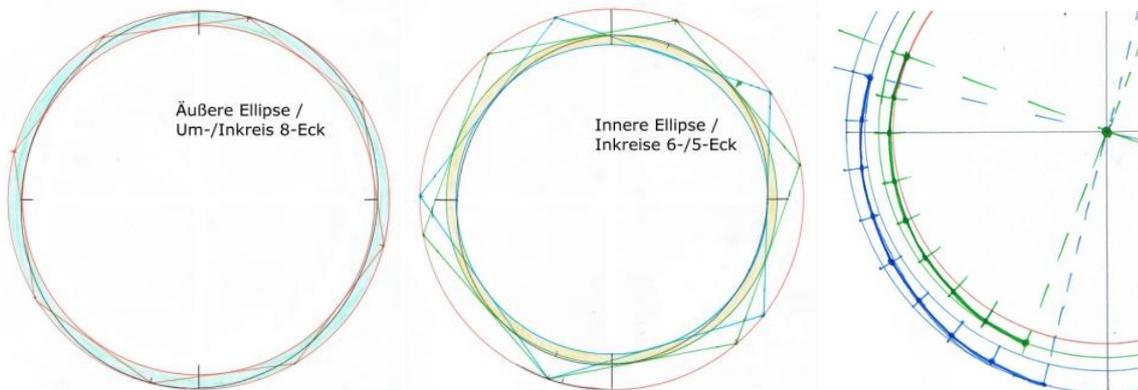


Abb. 11: Die Konstruktion der Ellipsen durch Vermittlung zwischen den Um- und Inkreisen von 8-, 6- und 5-Eck

Auswertung: Der Grundriss der ellipsenförmigen Palisadenringe ist in Größe, Anordnung und Ausrichtung deckungsgleich mit den Um- und Inkreisen gleichseitiger 8-, 6- und 5-Ecke. Dies impliziert, dass diese Polygone als Hilfsmittel bei der Planung und Ausführung des Grundrisses genutzt wurden. Die zum Bau der Kreisgrabenanlage erforderlichen Vermessungsleistungen waren mit einfachen Mitteln wie Seile und Pflöcke durchführbar.

DIE ABLEITUNG EINES GEZÄHLTEN KALENDERS AUS DER GEOMETRIE DER PALISADENRINGE

Die Gosecker Zeitmarken ermöglichen an den Palisadenringen die Durchführung eines von Himmelsbeobachtungen abhängigen, astronomischen Sonne-Mond-Kalenders mit an das Sonnenjahr gebundenen Mondjahren.

Sollten sich die Menschen in Goseck darüber hinaus auch mit der Bemessbarkeit seiner Zyklen beschäftigt haben, d.h. mit einem gezählten Kalender, wäre auch ein funktionaler Zusammenhang zwischen den Zeitmarken und der auffälligen Geometrie des Grundrisses zu erwarten. Es stellt sich die Frage, warum gerade 8-, 6- und 5-Eck als geometrische Grundlagen für den Grundriss dieser Kreisgrabenanlage gewählt wurden.

Der Zusammenhang zwischen den betreffenden Polygonen und der konkreten Zählung von Zeiteinheiten wird daher nachfolgend untersucht. Die Dauer der über die Gosecker Zeitmarken beobachtbaren Zyklen von Sonne und Mond wird jeweils auf volle Tage gerundet. Ein lunares Regeljahr umfasst 354, ein Sonnenjahr 365 und ein lunares Schaltjahr 384 Tage.

Der Bezug der Grundriss-Geometrie zu Sonnen- und Mondjahren

Ohne die Fähigkeit zur linearen Zählung größerer Zahlenwerte bietet die Geometrie die einzige Möglichkeit, ein nicht zählbares Ganzes zu quantifizieren, vergleichbar mit der Aufteilung eines Kuchens in 2, 4, 8 oder mehr Stücke. Dies gilt auch für ein nicht zählbares „Jahresganzes“, dessen Unterteilung über gleichseitige Sehnenvielecke innerhalb eines Kreises anschaulich darstellbar -und zählbar- wird. Der zu beherrschende Zahlenraum reduziert sich hierdurch jeweils um den Faktor der Eckenzahl.

Werden innerhalb der Palisadenringe die beschriebenen, gleichseitigen Sehnenvielecke mit Seil und Pflöck abgesteckt oder ihre Seitenlänge an den Pfosten markiert, entstehen unterschiedliche Kreisabschnitte abhängig von der jeweiligen Eckenzahl.

Wie mit einem Abakus wird durch das einfache Ablegen eines „Merksteines“ pro Tag und Kreisabschnitt anschaulich sichtbar, wie oft ein voller Kreisumlauf, d.h. ein ganzer Zählschritt, wiederholt werden muss, um die Länge von Mond- oder Sonnenjahren zu erfassen, und ob Resttage verbleiben (Abb. 12).

Polygon	Zählreihe	354 Tage (12 Lunationen)	365 Tage (Sonnenjahr)	384 Tage (13 Lunationen)	Im Grundriss Goseck
5-Eck	5er	-	▶ 365	-	■
6-Eck	6er	▶ 354	-	▶ 384	■
7-Eck	7er	-	-	-	-
8-Eck	8er	-	-	▶ 384	■
9-Eck	9er	-	-	-	-
10-Eck	10er	-	-	-	-

Abb. 12: Die Eignung der Gosecker Polygone / Zählreihen zur Abbildung der Länge von Mond- und Sonnenjahren

Auswertung: Der Grundriss der ellipsenförmigen Palisadenringe beinhaltet mit 8-, 6- und 5-Eck ausschließlich Vielecke, deren Zählreihen die Zeiträume des Gosecker Sonne-Mond-Kalenders vollständig und ohne Rest erfassen. Die Geometrie des Grundrisses steht somit über 8-, 6- und 5-Eck in einem kalendarischen Bezug zu den Zeitmarken und ermöglicht die praktische Durchführung einer Zeitrechnung an den Gosecker Palisadenringen.

Kalendarische Rechenschritte im Grundriss der Kreisgrabenanlage

Werden die verschiedenen, im Grundriss baulich hervorgehobenen Kreisabschnitte zur Tageszählung mit „Merksteinen“ genutzt, resultiert zwischen Umkreis, 8-Eck und den Abweichungen der beiden Ellipsen das Zahlenverhältnis 1 : 8 : 24 : 72.

$$\frac{\text{Umkreis}}{(1/1)} : \frac{\text{8-Eck}}{(1/8)} : \frac{\text{Abweichung 1. Ellipse}}{(1/24)} : \frac{\text{Abweichung 2. Ellipse}}{(1/72)}$$

$$1 : 8 : 24 : 72$$

Wird davon ausgegangen, dass in Goseck weder 24 noch 72 als eigene Zahlenwerte bekannt waren, konnten diese nur durch die Wiederholung und Bündelung kleinerer Werte erfasst werden, beispielsweise über die Zähl Schritte der 8er.

$$8 \quad \times 3 \quad = 24 \quad \times 3 \quad = 72$$

Werden diese Zähl Schritte auf jedem der fünf Seiten / Kreisabschnitte des mit der inneren Ellipse deckungsgleichen 5-Ecks wiederholt, zeigt sich mit der resultierenden Rechnung ein kalendarisches Rundjahr mit 360 Tagen:

$$8 \quad \times 3 \quad \times 3 \quad \times 5 \text{-Eck} \quad = 360$$

Auswertung: In Goseck werden mit den Zähl Schritten der 5er, 6er, 8er, 24er und 72er nur solche Zahlenwerte baulich sichtbar, die als kleinstes, gemeinsames Vielfaches in der Zahl 360 vollständig und ohne Rest enthalten sind.

Das in der Geometrie der ellipsenförmigen Palisadenringe konstruktiv verankerte Zahlenverhältnis von 1:8:24:72 zeigt diejenigen Zähl Schritte, die bei 5-facher Wiederholung das Sonnenjahr über ein kalendarisches Rundjahr aus 360 Tagen, zuzüglich 5 Resttage, abbilden.

DER ALGORITHMUS DER VORGESCHICHTLICHEN ZEITRECHNUNG

Wird das im Grundriss baulich umgesetzte Zahlenverhältnis von 1 : 8 : 24 : 72 : 360 in der beschriebenen Weise genutzt, resultiert der folgende Algorithmus als Basis der vorgeschichtlichen Zeitrechnung mit einem 360-tägigen Kalenderrundjahr:

$$\begin{aligned}
 \text{Basis } 8 \text{ (Tage)} \times 3 & \times 3 \times 5 \text{ (Wiederholungen)} \text{ oder } 8 \times 45 = 360 \text{ (Tage)} \\
 = 24 \text{ (Tage)} \times 3 & \times 5 \text{ (Wiederholungen)} \text{ oder } 24 \times 15 = 360 \text{ (Tage)} \\
 = 72 \text{ (Tage)} \times 5 & \text{ (Wiederholungen)} \text{ oder } 72 \times 5 = 360 \text{ (Tage)}
 \end{aligned}$$

Kalender und Sonnenjahr

Mit dem Zeit- und Zählmaß „8 Tage“ (Woche) wird das Sonnenjahr über je 3 Wochen x 3 x 5 Wiederholungen bemessbar. Zum Sonnenjahr mit 365 Tagen (gerundet) fehlen 5 Resttage.

Wird das Bestreben vorausgesetzt, die Eckpunkte des Sonnenjahres mit dem Kalender bestmöglich in Übereinstimmung zu halten, stellt sich die Frage, wann die fünf Differenztage dem Kalenderrundjahr hinzugefügt werden.

Wird die unterschiedliche Länge der beiden Halbjahre bzw. der Quartale berücksichtigt, sind bis zur Frühlingstagnachtgleiche zwei und bis zur Sommersonnwende weitere drei Tage, d.h. insgesamt alle fünf Tage, dem Kalender hinzuzufügen. In diesem Fall differieren Kalender- und Sonnenzeit zum Zeitpunkt der Sommersonnwende rechnerisch um 0,8 Tage (Tab. 2).

	Winter- sonnwende	Winter	Frühling	Sommersonn- wende	Sommer	Herbst	Summe (Tage)
Sonnenjahr um -1800	0	+ 91,9	+ 93,9	= 185,8	+ 91,1	+ 88,1	= 365
Kalender	0	+ 90	+ 90	= 180	+ 90	+ 90	= 360
Schalttage	0	+ 90 + 2	+ 90 + 3	= 185	+ 90	+ 90	= 360 + 5

Tab. 2: Die Länge der Jahreszeiten des Sonnenjahres bezogen auf die Wintersonnwende um 1800 v. Chr. und die optimierte Hinzufügung der 5 jährlichen Schalttage bis zur Sommersonnwende.

Die in Verbindung mit der Deckungsgleichheit von Kalender und Sonnenjahr optimierte Einfügung der 5 jährlichen Differenztage im ersten Halbjahr korrespondiert mit der Anzahl von 5 bisher nicht verstandenen, lose gesetzten Pfosten ⁽¹⁾ im Bereich der Zeitmarke für die Sommersonnwende (Abb. 13). Diese werden als bauliche Umsetzung der Anzahl von 5 Tagen, die dem Kalender bis zu diesem Datum hinzuzufügen sind, interpretierbar.



Abb. 13: Die 5 Pfosten der Zeitmarke „Sommersonnwende“ korrespondieren mit den 5 bis zu diesem Termin hinzuzufügenden Differenztagen.

Auswertung: Die 5 lose gesetzten Pfosten dieser Zeitmarke korrespondieren mit den 5 bis zur Sommersonnwende hinzuzufügenden Differenztagen und unterstützen den aufgezeigten kalendarischen Kontext mit einem 360-tägigen Kalenderrundjahr.

ZUSAMMENFASSUNG

Am Grundriss der Kreisgrabenanlage wird sichtbar, dass die Menschen in Goseck nicht nur Sonne und Mond beobachteten, sondern auch ihr astronomisches Wissen nutzten, um deren Zyklen in einem für diesen Zweck geplanten Bauwerk unter Anwendung von Geometrie abzubilden und durch die Wiederholung geeigneter Zählsschritte zu bemessen.

Neben den Zeitmarken, die die Eckpunkte eines astronomischen Sonne-Mond-Kalenders definieren, beinhaltet die Geometrie des Grundrisses mit den zwei aus der Nord-Süd-Achse gekippten, ellipsenförmigen Palisadenringen und ihrer auffälligen Deckungsgleichheit mit den Um- und Inkreisen gleichseitiger Polygone auch alle Grundlagen für einen gezählten Kalender.

Über die beiden bislang nicht verstandenen April-Termine erschließen die Gosecker Zeitmarken die Eckpunkte einer Sonne-Mond-Schaltregel zur Bestimmung des ersten Frühlingsvollmondes innerhalb eines an das Sonnenjahr gebundenen Mondjahres unter Einschaltung lunarer Schaltjahre mit 13 Lunationen.

Bezogen auf den ersten Frühlingsvollmond definiert diese Schaltregel, ob jeweils ein lunares Schalt- oder Regeljahr folgt. Vollmond bis einschließlich Tag 11 ab Frühlingsbeginn bedingt ein lunares Schaltjahr mit 13 Lunationen, Vollmond ab Tag 12 ein lunares Regeljahr.

Durch die bauliche Hervorhebung der Zeitmarke 29. April (Beltaine) und ihren Bezug zum erstem Frühlingsvollmond am 11. Tag ab der Frühlingstagnachtgleiche, der gleichzeitig als Datumsgrenze für die letztmögliche Auslösung eines lunaren Schaltjahres nutzbar ist, eignet sich der 11. Tag optimal als Beginn des ersten Mondjahres eines neuen 19-jährigen Sonne-Mond-Kalenderzyklus, mit Wiederholung der Lichtgestalt Vollmond zur Zeitmarke Beltaine als hervorgehobenem Festtermin am 40. Tag.

Die Durchführung dieses zyklischen, 19-jährigen Sonne-Mond-Kalenders bedarf der Beobachtung der drei Mondphasen Neumond, zunehmender Mond und Vollmond, bezogen auf die Frühlingstagnachtgleiche. Erscheint zum Frühlingsbeginn bei Sonnenuntergang eine 4-5 Tage alte, nach rechts geneigte Mondsichel, zeigt diese den nachfolgenden Kalenderbeginn mit erstem Frühlingsvollmond am 11. Tag und dessen Wiederholung am 40. Tag (Beltaine) an. Über den bisher nicht einzuordnenden, lunaren Bezug im südöstlichen Bereich der Kreisgrabenanlage wird dieser Kalenderbeginn bereits einen Mondmonat vor der vorausgehenden Wintersonnwende astronomisch vorhersehbar.

Neben den Zeitmarken weist auch die Geometrie des Grundrisses kalendarische Bezüge auf: Die Um- und Inkreise der ellipsenförmigen Palisadenringe sind deckungsgleich mit den Um- und Inkreisen gleichseitiger 8-, 6- und 5-Ecke. Diese weisen mit der Zahl ihrer Ecken genau diejenigen Zählsschritte auf, die die Länge der Jahreszyklen von Sonne und Mond mit 354, 365 und 384 Tagen vollständig und ohne Rest erfassen. Gleichzeitig ermöglichen diese Polygone mit Seil und Pflock eine einfach durchführbare Konstruktion der anspruchsvollen Ellipsenform.

Mit Umkreis (1/1), 8-Eck (1/8), den Abweichungen der gekippten Ellipsen (1/24 und 1/72) und dem resultierenden Zahlenverhältnis von 1 : 8 : 24 : 72 erscheinen in Goseck diejenigen Zählsschritte, deren fünffache Wiederholung eine Bemessung der Jahreszyklen von Sonne und Mond ausschließlich durch die Beherrschung des Zahlenraums bis 8 ermöglichen. Die Nutzung der Zahl 8 als Zählgrenze wird im Zahlwort für 9 sichtbar: Ohne Ausnahme besteht in allen indoeuropäischen Sprachen der Wortstamm des Zahlwortes neun aus „neu“.

Wird das im Grundriss der Kreisgrabenanlage konstruktiv sichtbare Zahlenverhältnis von 1 : 8 : 24 : 72 : 360 in einem kalendarischen Kontext genutzt, resultiert als zentrale Grundlage der vorgeschichtlichen Zeitrechnung der Algorithmus 8 Tage x 3 x 3 x 5 (Wiederholungen) zur Bemessung eines 360-tägigen Kalenderrundjahres.

Unter Hinzufügung von 5 Differenztagen wird das 365-tägige Sonnenjahr (gerundet) berechenbar. Die zur Optimierung des Kalenders bereits bis zur Sommersonnwende hinzuzufügenden 5 Tage werden in baulicher Umsetzung an den bisher nicht verstandenen, 5 lose gesetzten Pfosten im Bereich der Zeitmarke „Sommersonnwende“ abzählbar.

Über die Verbindung von Astronomie und Geometrie werden im Grundriss dieser Kreisgrabenanlage diejenigen Schritte sichtbar, die von der astronomischen Beobachtung der Zyklen von Sonne und Mond zur Durchführung eines gezählten, luni-solaren Kalenders mit definierten Zeit- bzw. Zählheiten führen.

Der aufgezeigte, kalendarische Kontext erklärt erstmals und vollständig alle bisher nicht verstandenen Zeitmarken und baulichen Details dieser Kreisgrabenanlage.

DIE TRADIERUNG DES KALENDARISCHEN WISSENS

Die Kreisgrabenanlage von Goseck wurde für circa 300 – 400 Jahre genutzt ⁽²⁾. Die Verankerung der Grundlagen des Kalenders im Grundriss des Bauwerks erleichterte wohl die Tradierung des kalendarischen Wissens, wie auch die Ausbildung möglicher Handlungsroutinen für die zuverlässige Durchführung der Zeitrechnung.

Die für Goseck beschriebene Zeitrechnung war täglich abzubilden, dauerhaft zu speichern, auszuwerten, astronomisch zu überprüfen und der Jahres- und Festkreis in sozialer, wirtschaftlicher und religiös-kultischer Hinsicht zu organisieren. Sollte der Kalender verlässlich sein, durfte kein einziger Tag ausgelassen, keine Markierung vergessen werden. Insbesondere wohl gleichbleibende, funktional wie kultisch normierte Handlungsabläufe innerhalb eines abgegrenzten, geschützten Raumes konnten hierbei die verlässliche Durchführung der Zeitrechnung sicherstellen. Und förderten wohl neue, intellektuelle Fähigkeiten.

Zählen

Noch heute umfasst der Zahlwortschatz einiger Naturvölker nur eins, zwei, drei und „viele“. Die Beschäftigung mit einem gezählten Kalender im 5. Jahrtausend vor unserer Zeitrechnung förderte neben der Erforschung der Zyklen von Sonne und Mond und der Anwendung von Geometrie insbesondere wohl auch die Nutzung erster Zahlen und Rechenschritte.

Die Entstehung der Zahlwörter für die höheren, einstelligen Zahlenwerte im indoeuropäischen Sprachraum ist seitens der Sprachwissenschaften nicht eindeutig bestimmbar, wird jedoch oft zwischen dem 7. und 5. vorchristlichen Jahrtausend angesiedelt. Aufgrund dieser möglichen zeitlichen Nähe zu Goseck kann auch die kalendarische Nutzung von Zahlenwerten im Bereich des Zeitmaßes „Woche“ als Motivation für die Entwicklung von Zahlen herangezogen werden.

Die fortlaufende Wiederholung beherrschbarer Zähl Schritte, beispielsweise der Zeit- / Zählheit „8 Tage“, kann erklären, warum in allen indoeuropäischen Sprachen das Zahlwort für 9 immer den Wortstamm „neu“ enthält: Nach der Zählung von jeweils 8 Tagen beginnt mit dem 9. Tag jeweils eine Zählreihe „neu“ ⁽⁵⁾. „Acht Tage“ oder „eight days“ gelten noch heute als Synonym für eine Woche. Aber auch am 8-beinigen Pferd Sleipnir, mit dem Gott Odin zu Wasser, zu Lande und in der Luft dahingeleitet, wird der Zahlenwert 8 in Alteuropa sichtbar.

Die Namensgebung für die Wochentage im Jüdischen (wie auch im Portugiesischen) mit der Hervorhebung eines bestimmten Tages weist ebenfalls auf eine Zählfunktion hin: Mit der numerischen Gliederung in Sabbat, 1. Tag nach Sabbat, 2. Tag nach Sabbat, 3. Tag nach Sabbat, usw. kann auf einfache Weise sichergestellt werden, dass auch ohne tägliche Aufzeichnung kein Tag vergessen oder übersprungen wird. Gleichzeitig ermöglicht diese Namensgebung eine einfache Wochenzählung über die Zählung der hervorgehobenen Tage.

Rechnen

Das „Hineinzählen“ gleichbleibender Zähl Schritte in ein Jahres Ganzes, beispielsweise von jeweils 8 Tagen und deren Bündelung in 1 Woche, entspricht einer Addition, d.h. dem „Zusammenzählen“. Ein Sonnenjahr umfasst in der Summe 45 dieser vollen Wochen (oder hervorgehobenen Tage), plus 5 Resttage.

Werden 45 Wochen-Merksteine oder andere Wochensymbole unter Berücksichtigung ihrer Wertigkeit (z.B. je 8 Tage) kalendarisch ausgewertet, zeigt sich mit 45 „mal“ 8 Tage in der vorgeschichtlichen Zeitrechnung eine wiederholte Addition gleicher Summanden, d.h. eine Multiplikation. Noch heute wird diese Verbindung von Zeitrechnung und Multiplikation durch das englische Wort für malnehmen, „to times“, dokumentiert.

Durch den Wortsinn der beiden Tätigkeiten „malnehmen“ und insbesondere „to times“ wird die Multiplikation über das „Nehmen eines Merkmals“ oder die wiederholte Addition zugeordneter Zeiteinheiten (to „times“) als integraler Bestandteil von Zeitrechnung im kollektiven Sprachgedächtnis Europas offensichtlich.

Symbole und Zeichen

Die beschriebene Beschäftigung mit der Abbildung, d.h. Visualisierung, kalendarischer Inhalte innerhalb von Kreisen über sehr lange Zeiträume und in immer wiederkehrenden Handlungsrouninen führt auch zu neuen Denkansätzen für die Interpretation vorgeschichtlicher Zeichen und Symbole.

Die Zählung einzelner Tage (und / oder Nächte) innerhalb der Palisadenringe konnte beispielsweise mit „Merksteinen“ oder über Markierungen erfolgen, aber auch in Kreisen und Vielecken in verkleinertem Maßstab mittels Punkten, Linien oder Strichen.

Werden die im Zuge der Tages- und Wochenzählung hierfür im Laufe eines Jahres im Kreis zurückgelegten Wegstrecken aus der Vogelperspektive in zweidimensionale Piktogramme übertragen, erhalten die bedeutendsten Symbole und Zeichen Alteuropas eine rationale Erklärung.

Das Sonnenradkreuz wird analog zur Geometrie in Goseck als Umkreis und Achsenkreuz zum grundlegenden Symbol des (Sonnen-)Jahreslaufs (Abb. 13 li.).

Konzentrische Kreise korrespondieren bildhaft mit der Wertigkeit unterschiedlicher Zählreihen und ihrer Wiederholung zur Abbildung astronomischer Zeiträume im Jahreskreis (Abb. 13 mi., re.).



Abb. 13: Das Sonnenradkreuz als Symbol des Sonnenjahres und konzentrische Kreise als Anzeiger der Wertigkeit von Zählreihen?

Strich- und Punktlinien können die Aufzeichnung der Tageszählung erfassen, Zickzacklinien eignen sich auch für Tage und Nächte (Abb. 14).

Die Spiralform legt die Interpretation als Wochensymbol nahe, da bei Ablage von Merksteinen in wiederholten Kreisumläufen (Zählschritten) die durchgehende Linie der zurückgelegten Wegstrecke zwangsläufig eine Spiralform ausbildet. Bandspiralen können die fortlaufende Aneinanderreihung von Wochen (oder mehrerer, gebündelter Wochen) symbolisieren (Abb. 14).



Abb. 14: Strich-, Punkt- oder Zickzacklinien als Zeichen zur Tageszählung und Spiralen als Wochensymbole?

Triskele. Die dreifache Abbildung oder Verbindung von Spiralen, z.B. zur Triskele, mit Verbreitung vom jungsteinzeitlichen Grab von New Grange (Irland) bis zu den bronzezeitlichen Statuetten sardischer Priester ⁽⁸⁾ kann in einem kalendarischen Kontext auf die hervorgehobene Bedeutung der Bündelung von je drei Wochen (24 Tage) für die vorgeschichtliche Zeitrechnung verweisen, ebenso wie auf die hohe Stellung der mit diesem Wissen vertrauten Personen.



Abb. 15: Dreifachspiralen am jungsteinzeitlichen Grab von New Grange oder auf der Statuette eines sardischen Priesters als Symbole der Zeitrechnung mit je 3 Wochen (24 Tage) und als Insignien priesterlicher Macht?

Das Kalendarische Rundjahr

Werden Sonnen- oder Mondjahre parallel auf allen für Goseck beschriebenen Kreisabschnitten mit Merksteinen gezählt, d.h. mit den Zählreihen der 5er, 6er, 8er, 24er und 72er, zeigt sich beim Zahlenwert 360 das kleinste gemeinsame Vielfache, in dem alle Zählschritte ohne Rest enthalten sind.

Aufgrund dieser Kompatibilität mit der in Goseck sichtbaren Geometrie eignet sich die kalendarische Rundungszahl 360 optimal als Grundlage einer vorgeschichtlichen, luni-solaren Zeitrechnung: Ein lunares Regeljahr ist 6 Tage kürzer, ein lunares Schaltjahr 24 Tage (3 x 8 oder 4 x 6 Tage) länger. Zum Sonnenjahr fehlen 5 Resttage.

Die Einteilung des Kreises in 360 Grad und die Bezeichnung (Winkel-)„Minute“ verdeutlichen noch heute den ursprünglich engen Bezug zwischen Geometrie und Zeitrechnung, deren gemeinsame Wurzeln jetzt in Goseck sichtbar werden.

Lunation und Mondphasen / Monat und Wochen

Wird für die Bestimmung von der Himmelsbeobachtung abgekoppelter Zeit- bzw. Zählseinheiten eine Lunation (ca. 29,53 Tage) als „Monat“ kalendarisch mit vollen 30 Tagen nachgebildet, bilden zwölf Monate mit je 30 Tagen das Sonnenjahr als 360 Tage zuzüglich 5 Resttage ab. Diese Zeitrechnung entspricht dem ägyptischen Verwaltungsjahr, das erstmals für das 3. Jahrtausend v. Chr. bezeugt ist ⁽³⁾.

Werden die vier Mondphasen für die Zeit- / Zählereinheit „Woche“ herangezogen, zeigen bei vierfacher Wiederholung 7 und 8 Tage die größte Annäherung an 30 Tage. Wird die im Grundriss der Kreisgrabenanlage maßgebende und für Geometrie-basierte Berechnungen kompatiblere Zahl 8 als Zeitmaß für eine Woche definiert, besteht ein 30-tägiger Monat mit 8+8+8+6 Tagen aus den in Goseck aufgezeigten 3 Wochen oder 24 Tagen, plus 6 Resttage.

Als „Nebenrechnung“ werden daher auch 30-tägige Monate über die Gosecker Polygone abbildbar. Die monatlichen 6 Resttage entsprechen nach jeweils vier Monaten mit 24 Tagen wieder dem Zählrhythmus der 8er und integrieren sich daher als weitere 3 Wochen in die Zeitrechnung.

Das nördliche Tor der Kreisgrabenanlage

Nachdem mit den Zeitmarken und in der Geometrie des Grundrisses der Palisadenringe die Grundlagen einer luni-solaren Zeitrechnung sichtbar werden, ist zu erwarten, dass auch das letzte bauliche Detail, die Lage des von Schlosser als Zugang zur Anlage interpretierten Durchblicks ⁽¹⁾ mit einer Abweichung aus der Nord-Süd-Achse von ca. 6,9° einen kalendarischen Bezug aufweist.

Da über die Polygone mit den Zählreihen der 5er, 6er und 8er in der Geometrie des Grundrisses noch die Zählreihe der 7er fehlt, könnte die Abweichung von 6,9° mit circa 1/52 (exakt 1/52,1739) des 360-tägigen Kalenderrundjahres einen baulichen Bezug zu der Anzahl der 52 in einem Sonnenjahr enthaltenen, vollen Zählsschritte der 7er enthalten.

Dieser Bezug wäre nachvollziehbar, wenn die Menschen in Goseck auch diejenige Zählereinheit baulich hervorheben wollten, deren 4-fache Wiederholung der Dauer einer Lunation sowie die 52-fache Wiederholung dem Sonnenjahr am nächsten kommt, diese aber aufgrund ihrer geringeren Kompatibilität für die geometrische Abbildung der Zeitrechnung noch kein maßgebender Bestandteil ihres Kalenders war.

Längenmaße

Die aus dem Grundriss dieser Kreisgrabenanlage ableitbaren Kenntnisse der Geometrie lassen vermuten, dass die Menschen in Goseck auch Längenmaße nutzten.

Wird der größte Durchmesser der äußeren Ellipse von ca. 60 m in „megalithische Yard“ nach Alexander Thom ⁽⁴⁾ umgerechnet (1 my = 82,9 cm), resultiert eine Abmessung von gerundet 72 my (72,3764 my). Dies korrespondiert mit dem größten Zahlenwert aus dem Zahlenverhältnis von 1:8:24:72 und entspricht konsequent dem aufgezeigten Denkmuster, den größtmöglichen kalendarischen Informationsgehalt im Bauwerk zu verankern. (s. Teil II).

Lage und Formenvielfalt jungsteinzeitlicher Kreisgrabenanlagen

Wird die astronomische Bestimmbarkeit der Sonnwenden und Tagnachtgleichen lediglich als eine der Grundlagen zur Durchführung eines gezählten Kalenders angenommen, wird das bauliche Konzept der Kreisgrabenanlagen mit Palisadenzäunen und umlaufendem Graben funktional leicht nachvollziehbar.

Die nach oben offene Bauweise der Anlagen ermöglicht die notwendigen Himmelsbeobachtungen. Am Palisadenzaun ist die einfache und dauerhafte Markierung gezählter Tage oder Zeiträume durchführbar. Im Innenbereich können ungestört Inhalte der Geometrie an Boden und Zaun abgebildet und erforscht werden. Der umlaufende Graben trennt diesen Bereich vom profanen Alltagsleben und schützt die Kalendermarkierungen vor der Zerstörung durch Unbefugte oder Tiere. Darüber hinaus bietet das imposante Bauwerk einen eindrucksvollen Rahmen für die Abhaltung von Festen im Jahreskreis.

Geht man davon aus, dass die wenigen Pfosten zum Bau der Zeitmarken nur einen geringen baulichen Aufwand erforderten und die Zeitrechnung mit Geometrie und Zahlen zwar ein noch wenig erforschtes Betätigungsfeld darstellte, doch dieses vermutlich erheblichen Einfluss auf das wirtschaftliche, soziale und kulturelle Leben der Gemeinschaft erlangte, wird nachvollziehbar, dass die Formenvielfalt der bisher entdeckten Kreisgrabenanlagen wohl auch den Erfindungsreichtum und Forschergeist der vorgeschichtlichen Planer widerspiegelt.

Der für Goseck beschriebene, kalendarische Algorithmus mit 8 (Tagen) x 3 x 3 x 5 (Wiederholungen) ist auch als $(3 \times 8 = 24 \text{ Tage}) \times 3 \times 5$ darstellbar. Wird die dreifache Wiederholung von jeweils 24 Tagen ($3 \times 24 = 72$) in jeweils 5 Kreisumläufen als zentrales Thema für die bauliche Umsetzung angenommen, erklärt sich auch der Grundriss der nur circa 30 km von Goseck entfernt gelegenen Kreisgrabenanlage von Quenstedt⁽⁹⁾. Die Anlage besteht aus fünf konzentrischen, ellipsenförmigen Palisadenringen mit jeweils 3-facher Unterteilung (Abb. 16, li.).

Der Grundriss aus der Vogelperspektive erinnert nicht nur an die Symbolzeichen aus der Bronzezeit Alteuropas (Abb. 16, mi.), sondern macht auch anschaulich nachvollziehbar, wie die praktische Durchführung des gezählten Kalenders über Kreisumläufe mit bestimmter Wertigkeit erfolgen konnte.

In dem für Goseck beschriebenen, kalendarischen Kontext entspricht ein Drittel eines Palisadenrings der Kreisgrabenanlage von Quenstedt somit 24 Tagen, ein Palisadenring 72 Tagen und die Gesamtanlage einem 360-tägigen Kalenderrundjahr (Abb. 16, re.).

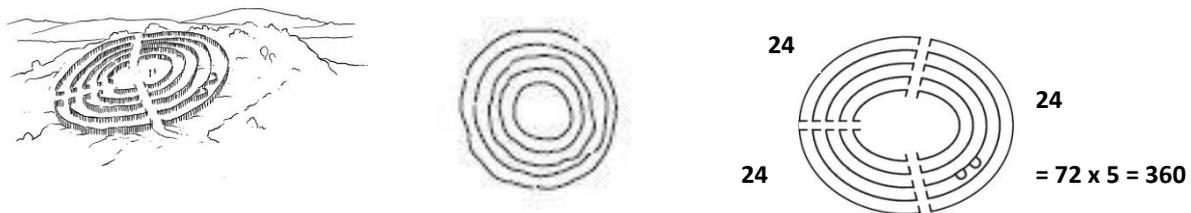


Abb. 16: Der Grundriss der Kreisgrabenanlage von Quenstedt (li.) erinnert an bronzezeitliche Symbolzeichen (mi.) und beinhaltet die Rechnung $(24 \text{ Tage} \times 3 = 72) \times 5 = 360$ (schematische Umzeichnung, re.).

Diese kalendarische Interpretation wird unterstützt durch die Größenverhältnisse der ellipsenförmigen Palisadenringe. Am Beispiel einer geglätteten, zeichnerischen Darstellung⁽⁸⁾ des Innenrings (Abb. 16, re.) mit größtem Umkreis von ca. 44 m und Inkreis von ca. 35 m wird sichtbar, dass deren Größenverhältnis mit $100 : 79,5454$ in etwa deckungsgleich ist mit den Um- und Inkreisen im gleichseitigen 5-Eck ($100 : 80,9$).

Die Geometrie des 5-Ecks als bauliche Umsetzung kalendarischer Inhalte korrespondiert in Quenstedt somit mit der Größe und Anordnung der 5 ellipsenförmigen Palisadenringe. Da auch die beiden Umkreise des 1. und 2. Palisadenrings, d.h. ihre jeweils größten Durchmesser, mit einem Größenverhältnis von ca. $100 : 86$ in guter Näherung zu den Um- und Inkreisen im gleichseitigen 6-Eck ($100 : 86,6$) stehen, muss auch in Quenstedt von einer geometrisch-kalendarischen Grundrissplanung ausgegangen werden. Eine weitergehende Analyse des Grundrisses sollte diese Einschätzung bestätigen können.

Wird den Kreisgrabenanlagen aufgrund einer kalendarischen Funktion gleichzeitig die Bedeutung jungsteinzeitlicher, vom profanen Alltagsbereich abgetrennter Tempel zugewiesen, wird auch die oftmals räumliche Nähe der Anlagen erklärbar. Wie die ganz unterschiedliche Größe, Architektur und Lage heutiger Sakralbauten wie Kapellen, Kirchen und Kathedralen bilden auch die Kreisgrabenanlagen wohl nicht nur das unterschiedliche wirtschaftliche und intellektuelle Niveau einzelner Siedlungsgemeinschaften ab, sondern auch das Bedürfnis der Menschen nach der baulichen Verwirklichung eigener, identitätsstiftender Merkmale.

In diesem Zusammenhang mag auch von Bedeutung sein, dass mit der Sesshaftwerdung und Gründung neuer Siedlungsgemeinschaften der Bedarf an landwirtschaftlich nutzbaren Flächen zunahm und mit der Rodung von Waldflächen die für den Bau der Kreisgrabenanlagen erforderlichen, großen Mengen an Stammholz zur Verfügung stand.

AUSBLICK

Die Anwendbarkeit astronomischer, geometrischer und numerischer Inhalte des für Goseck beschriebenen Sonne-Mond-Kalenders wird in den folgenden Arbeiten an Bauwerken und Fundobjekten späterer Epochen untersucht.

Als Kriterium für die Auswahl der Objekte sollen jeweils mindestens zwei der drei Bereiche Astronomie, Geometrie und Arithmetik (Zahlenwerte) in einem kalendarischen Kontext am Objekt sichtbar bzw. anwendbar sein.

Die Bandbreite der untersuchten Objekte erstreckt sich von der Kreisgrabenanlage von Stonehenge, über die bedeutendsten Fundobjekte der Bronzezeit, bis hin zu den nordischen Felsritzungen oder unbedeutenden Alltagsgegenständen aus Ton.

Die nachfolgenden Arbeiten machen sichtbar, in welcher intellektuellen Tiefe die Menschen Alteuropas die Zeitrechnung mit Sonne und Mond beherrschten und in welcher Vielfalt sie dieses Wissen abbildeten. Vom „Gesellenstück“ einer einfach geritzten Hirschgeweihscheibe aus einem Moorfund Süddeutschlands bis hin zum „Meisterstück“ des aus Gold und Bronze gefertigten Sonnenwagens von Trundholm oder der Himmelsscheibe von Nebra zeugen zahllose Objekte von einem gemeinsamen Inhalt: Die Bemessung der Zeit.

Quellen:

⁽¹⁾ W. Schlosser: *Lichtblicke – geometrisch-astronomische Analyse der Kreisgrabenanlage von Goseck*, Ldkr. Weißenfels. *Archäologie in Sachsen-Anhalt* 4/II/2006 (2007)

⁽²⁾ F. Bertemes und A. Northe: *Goseck – archäologische und astronomische Forschungen*. *Archäologie in Sachsen-Anhalt* 4/II/2006 (2007)

⁽³⁾ Rolf Kraus: *Sothis und Monddaten: Studien zur astronom. und techn. Chronologie Altägyptens*, ISBN 3-8067-8086

⁽⁴⁾ Alexander Thom. *Megalithic Sites in Britain*. Oxford, Clarendon Press, 1967

⁽⁵⁾ Vivian Funke. *Die Zahlwörter der Einer und ihre Ursprünge im indoeuropäischen Sprachraum*. Grin Verlag.

⁽⁶⁾ Anthony Johnson. *Solving Stonehenge*, Verlag Thames and Hudson, London

⁽⁷⁾ W. Schlosser: *Astronomische Analyse der Himmelsscheibe von Nebra und des Kreisgrabens von Goseck*. *Acta Praehistorica et Archaeologica* 40/2008

⁽⁸⁾ L. Sperber, F. Falkenstein, A. Best, C. Casselmann, S. Hecht, G. Schukraft: *Der Goldene Hut von Schifferstadter*, ISBN 978-3-930239-20-7

⁽⁹⁾ Burkard Steinrücken, *Forschungsprojekt Vorzeitliche Astronomie, Westfälische Volkssternwarte und Planetarium Recklinghausen, Stadtgarten 6, 45657 Recklinghausen*

KALENDER UND ZEITRECHNUNG

Kalendersysteme sind konservativ und können über Jahrhunderte oder Jahrtausende hinweg ohne grundlegende Veränderung bestehen. Die zentralen Merkmale des für Goseck aufgezeigten, 19-jährigen Sonne-Mond-Kalenders sind u.a. die Bindung der Mondjahre an das Sonnenjahr über 12 oder 13 Lunationen, die Nutzung der Zeit- / Zählseinheit 8 Tage über ein kalendarisches Rundjahr aus 360 Tagen und die 40-tägige Frist bis Beltaine. Es stellt sich die Frage, ob Inhalte dieser Zeitrechnung auch in späteren Kalendersystemen erkennbar sind.

Der ägyptische Verwaltungskalender

Der für das dritte vorchristliche Jahrtausend bezeugte ägyptische Verwaltungskalender beinhaltet ein 360-tägiges Kalenderjahr aus zwölf Monaten mit je 30 Tagen, zuzüglich 5 Epagomenen, d.h. „hinzukommende“ Tage. Dieser älteste, schriftlich überlieferte Kalender basiert ebenfalls auf der Rundungszahl 360. Parallel war den alten Ägyptern auch ein Mondkalender bekannt ⁽¹⁾.

Der altrömische Kalender

Der altrömische Kalender bestand wohl im 7. vorchristlichen Jahrhundert aus zwölf Monaten und einem 354-tägigen Mondjahr ⁽²⁾. Die römische Republik verwendete später Marktwochen, die aufgrund der damals vorherrschenden Inklusivzählung (1 Markttag + 7 Tage + 1 Markttag) als Nundinae, d.h. neuntägig, bezeichnet wurden. Mit der heute üblichen, fortlaufenden Zählung bestand diese Woche jedoch analog zu Goseck aus 8 Tagen.

Der jüdische Kalender

Der Aufbau des um 358 n. Chr. eingeführten jüdischen Kalenders ⁽³⁾ mit einem Zyklus von 19 an das Sonnenjahr gebundenen Mondjahren aus 12 lunaren Normaljahren (354 Tage) und 7 Schaltjahren (384 Tage) entspricht der Grundstruktur des Gosecker Sonne-Mond-Kalenders, der bei Anwendung der aus den Zeitmarken abgeleiteten Schaltregel ebenfalls aus 12 lunaren Regel- und 7 Schaltjahren besteht. Aufgrund von Ausnahmeregelungen kann im jüdischen Kalender ein Gemeinjahr 353, 354 oder 355 Tage umfassen, ein Schaltjahr 383, 384 oder 385 Tage. Es gilt die 7 Tage-Woche.

Der islamische Kalender

Im 7. Jahrhundert wurde der altarabische, lunisolare Kalender, der ähnlich aufgebaut war wie der jüdische Kalender, durch einen reinen Mondkalender aus 12 Mondmonaten ersetzt und der Schaltmonat abgeschafft, da dies vom Religionsstifter als heidnisches Gebaren und Verstoß gegen die göttliche Weltordnung verurteilt wurde ⁽⁴⁾. Die 7-Tage-Woche wurde beibehalten.

Tierkreis-Kalender

Neben Sonne und Mond diente auch der Sternenhimmel zur Orientierung des Menschen in der Zeit. Wann die Unterteilung des wechselnden Sternenhintergrunds von Sonne und Mond in einzelne Abschnitte durch Benennung von Sternbildern als „Tierkreis“ erfolgte, ist unbekannt. Durch die Jahrhunderte lange Abbildung astronomischer Zyklen in den Kreisgrabenanlagen ist anzunehmen, dass in Goseck wohl auch verschiedene Sternbilder bekannt waren.

Spätestens ab dem 2. Jahrtausend v. Chr. waren im Alten Ägypten Horoskop-ähnliche Tagewählkalender in Gebrauch ⁽⁵⁾. Und noch heute zeigt sich die Verbindung von Kalender und Geometrie in der zeichnerischen Darstellung von Horoskopen innerhalb eines Kreises.

Der keltische Kalender von Coligny (um 200 v. Chr.)

Die Fragmente des keltischen Kalenders aus Coligny ⁽⁶⁾, dem einzigen bekannten Kalender aus Mittel- / Westeuropa, umfassen innerhalb eines fünfjährigen Zeitraums 62 Monate mit regelmäßig 12 Monaten sowie zwei Schaltmonate im 1. und 3. Jahr. Der Umfang des gesamten Kalenders ist nicht rekonstruierbar und unbekannt. Ebenso eine mögliche Wocheneinteilung.

Die Jahre mit 12 (Mond-) Monaten bestehen in ihrer Abfolge aus jeweils 353, 354 und 355 Tagen, d.h. durchschnittlich 354 Tagen. Dies entspricht der Dauer eines auf volle Tage gerundeten lunaren Regeljahrs. Die Jahre mit 13 Monaten aus jeweils 385 Tagen korrespondieren mit der Dauer eines lunaren Schaltjahres (384 Tage), plus jeweils 1 Tag.

In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, dass der ca. 500 Jahre später eingeführte jüdische Kalender ebenfalls Regeljahre mit 353, 354 und 355 Tagen nutzt, ebenso wie Schaltjahre mit 384 und 385 Tagen.

Auswertung: Die Fragmente des Kalenders von Coligny basieren auf einer einheitlichen Zeitrechnung mit wechselnden Zeitspannen im Bereich lunarer Regel- und Schaltjahre. Dies setzt voraus, dass die Bindung des Mondjahres an das Sonnenjahr durch Schaltung einer 13. Lunation, d.h. eine Schaltregel, bekannt war. Eine Verbindung der Zeitrechnung der Kelten zum Gosecker Sonne-Mond-Kalender ist daher anzunehmen.

Hierfür spricht auch, dass noch heute in Irland die Termine der vier keltischen Jahreszeitenfeste Beltaine, Lughnasadh, Samhain und Imbolc jeweils circa 40 Tage nach den vier Eckpunkten des Sonnenjahres gefeiert werden, analog den 40 Tagen zwischen Frühlingsbeginn und der Gosecker Zeitmarke 29. April / Beltaine.

Der gregorianische Kalender und das christliche Kirchenjahr

Die heute in weiten Teilen Europas vorherrschende Kalender- und Festordnung basiert auf dem gregorianischen Solarkalender mit einer 7-Tage-Woche und dem darauf abgestimmten christlichen Kirchenjahr. Der Vergleich mit dem Gosecker Sonne-Mond-Kalender zeigt folgende Parallelen:

Goseck		Heute	
Beginn Sonnenjahr:	Wintersonnwende	Weihnachtsfest	
Beginn Mondjahr:	Frühlingsvollmond	Osterfest	
Beginn Kalender:	11. Tag*	Silvesterabend / Neujahrsnacht:	11. Tag*
Beltaine:	40. Tag*	Walpurgisnacht**	41. Tag*
		Div. Kirchliche Zeitspannen:	40 Tage
Kalenderzyklus:	19 Jahre	Kirchliche Osterrechnung:	
		a. Mondzirkel	19 Jahre
		b. Goldene Zahl	1-19
Zeit- / Zählheit:	8 Tage	Katholische Oktav	8 Tage

*ab solarem Referenzdatum / ** Das keltische „Beltaine“ entspricht der „Walpurgisnacht“ in Deutschland

Neben den Terminen des lunaren Oster- und solaren Weihnachtsfestes zeigen verschiedene kirchliche 40-Tage-Fristen, der Jahresbeginn nach dem 11. Tag, die 19-jährige Osterrechnung wie auch die kirchlichen Oktavtage, die die Hochfeste des Kirchenjahres jeweils um 8 Tage erweitern, Parallelen zum Gosecker Sonne-Mond-Kalender.

Die 40-Tage-Frist zeigt sich im Kirchenjahr zwischen Auferstehung und Himmelfahrt oder in den 40 Fastentagen zwischen Aschermittwoch und Ostern (ohne fastenfreie Sonntage). Laut Bibel hielt sich Jesus 40 Tage in der Wüste auf, das Buch Mose umfasst 40 Kapitel, die Sintflut dauerte 40 Tage und 40 Nächte, das Volk Israel wanderte 40 Jahre durch die Wüste, Moses war 40 Tage auf dem Berg Sinai und die Herrschaft der Könige David und Salomo währte 40 Jahre.

ZUSAMMENFASSUNG

Wesentliche Inhalte des für Goseck beschriebenen, luni-solaren Kalenders mit an das Sonnenjahr gebundenen Mondjahren, der 8-Tage-Woche und der hervorgehobenen Zeitspanne von 40 Tagen zeigen sich auch in später eingeführten Kalendersystemen. Es darf daher angenommen werden, dass den meisten noch bekannten Kalendern eine vorgeschichtliche, luni-solare Zeitrechnung voraus ging, die sich aus der astronomischen Beobachtung der Zyklen von Sonne und Mond herausgebildet hat.

Alle aufgeführten Kalender arbeiten mit der Zeiteinheit Monat, deren Länge in etwa die Dauer einer Lunation abbildet. Bei den Wochen zeigen sich Zählsschritte von 7 oder auch 8 Tagen.

Mit der für die Kreisgrabenanlage von Goseck aufgezeigten, luni-solaren Zeitrechnung wird derjenige Entwicklungsschritt sichtbar, in dem wohl erstmals ein gezählter Kalender die bislang von Himmelsbeobachtungen abhängige Zeitorientierung der Menschen Alteuropas nachbilden konnte.

Quellen:

⁽¹⁾ Richard A. Parker. *The Calendars of Ancient Egypt. The University of Chicago Press, Studies in Ancient Oriental Civilizations No. 26*

⁽²⁾ Manfred Wochner. *Der Altrömische Kalender, Verlag Recht und Wirtschaft, Heidelberg 1995*

⁽³⁾ Ludwig Basnizki: *Der jüdische Kalender: Entstehung und Aufbau.* Jüdischer Verlag, Frankfurt 1998

⁽⁴⁾ Gerhard Endreß: *Einführung in die islamische Geschichte.* München 1982

⁽⁵⁾ Wolfgang Helck, Eberhard Otto: *Kleines Lexikon der Ägyptologie, Harrassowitz, Wiesbaden 1999*

⁽⁶⁾ Harald Gropp: *Der Kalender von Coligny, APA 40 / 2008*

DIE ZEITRECHNUNG ALTEUROPAS AN DEN STEINKREISEN VON STONEHENGE

Auch die Steinkreise im Zentrum der Kreisgrabenanlage von Stonehenge sind astronomisch auf die Sonnwendenden ausgerichtet ⁽¹⁾. Darüber hinaus weisen sie eine auffallend strukturierte und numerisch geordnete Gestaltung auf. Bereits in den 1960er Jahren wurde u.a. vom britischen Astronomen Gerald Hawkins die These vertreten, dass es sich bei den Steinkreisen um eine steinzeitliche Rechenmaschine zur Vorhersage wichtiger Konstellationen von Sonne und Mond handele ⁽²⁾.



Abb. 1: Computervisualisierung der Steinkreise von Stonehenge nach dem Grundriss von A. Johnson ⁽¹⁾

Nachfolgend wird untersucht, ob die Inhalte des Gosecker Sonne-Mond-Kalenders an den Steinkreisen von Stonehenge anwendbar sind.

ABSTRAKT

Werden die Eckdaten des Gosecker Kalenders auf die Steinkreise übertragen, können die Zyklen von Sonne und Mond wie an einem Abakus abgebildet, gezählt, berechnet und synchronisiert werden. Die Anordnung und numerische Ausgestaltung sowie die astronomische Bestimmbarkeit eines solaren Referenzdatums ermöglichen die anschauliche Abbildung und mathematisch exakte Berechnung der astronomischen und kalendarischen Inhalte eines luni-solaren Kalenders.

Analog dem Zahlenverhältnis in Goseck von 8 : 24 : 72 : 360 kann jedem Stein eine rechnerisch-kalendarische Funktion zugewiesen werden: An den 30 Steinen des Sarsen Circle werden jeweils die 3 vollen Zähl Schritte der 8er (24 Tage) pro Monat zählbar und entsprechen einem Merkstein im Sarsen Horseshoe. Drei dieser Merksteine formen einen Trilithon („Dreierstein“) mit 72 Tagen. 5 Trilithons entsprechen dem Rundjahr aus 360 Tagen.

Parallel können die astronomischen Grundlagen wie der Kalenderbeginn am 11. Tag (Sarsen Circle, nördlichster Deckstein), die 40-tägige Wartezeit bis Beltaine (Bluestone Circle), die Schaltregel, die 19-jährige Dauer des Sonne-Mond-Zyklus sowie die 19-tägige Differenz zwischen Sonnenlauf und lunarem Schaltjahr (Bluestone Horseshoe) auf einfache Weise sichtbar gemacht werden. Hierbei erscheinen die Steine aus Bluestone vorrangig in einem ergänzenden lunaren, diejenigen aus Sarsen Sandstein in einem primär solaren Bezug.

Wie der äußere Palisadenring in Goseck steht der Durchmesser des größten Steinkreises (Sarsen Circle) in Stonehenge in Bezug zur Geometrie des 8-Ecks.

GRUNDLAGEN

Die älteste Darstellung des Grundrisses der Steinkreise stammt von Sir Stukeley aus dem 18. Jahrhundert. Als Grundlage dieser Arbeit dient der Grundriss des Oxforder Archäologen Anthony Johnson (Abb. 2). Dieser wurde in mehreren Abschnitten zwischen 2400 - 2100 v. Chr. erbaut und wohl bis um 1600 v. Chr. genutzt. Die Steinsetzungen aus Sarsen Sandstein wurden vor denjenigen aus Bluestone erstellt. ⁽¹⁾

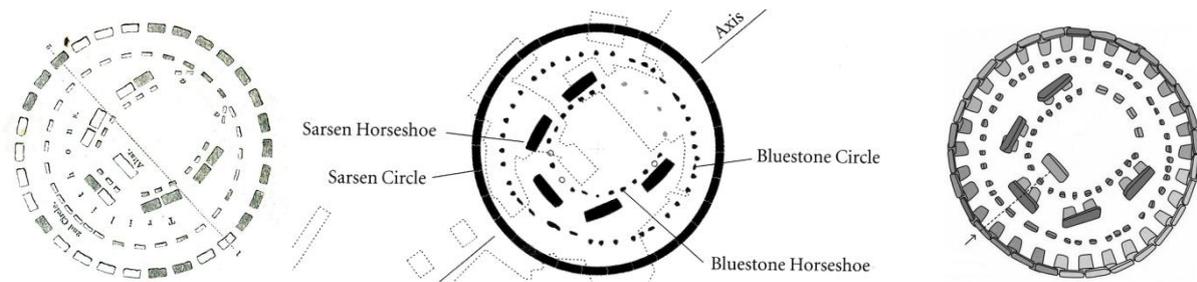


Abb. 2: Grundrisse von Stukely (li.) und Johnson (mi. / ohne Altarstein) und die genutzte Illustration (re.) nach Grundriss Johnson

Die Steinsetzungen umfassen von außen nach innen: Den Sarsen Circle mit 30 Trag- und Decksteinen, den Bluestone Circle aus 40 Steinen, den Sarsen Horseshoe mit den 5 Trilithons aus je 3 Einzelsteinen, den Bluestone Horseshoe mit 19 Steinen, vier Einzelsteine am Ende des Bluestone Horseshoe sowie den Altarstein.

Die Steinsetzungen aus Bluestone erfolgten zeitlich nach denjenigen aus Sarsen Sandstein. Die Höhe der fünf Trilithons des Sarsen Horseshoe nimmt entlang der Sonnwendachse zu. Der größte Trilithon befindet sich auf der Einstrahlachse zur Wintersonnwende ⁽¹⁾.

DIE GEOMETRIE DES GRUNDRISSES

Die Forschungsergebnisse von Johnson zeigen auf, dass der Grundriss der Steinkreise unter Nutzung von Geometrie entworfen und mit Hilfsmitteln wie Seilen und Pflöcken erbaut wurde ⁽¹⁾. Wird beispielsweise durch die vier Station Holes ein Kreis errichtet, entspricht ihr Abstand nach Johnson der Seitenlänge eines gleichseitigen 8-Ecks (Abb. 3 li.) ⁽¹⁾.

Analog zur Geometrie des Grundrisses der Kreisgrabenanlage von Goseck kann ein weiterer Bezug zur Geometrie des 8-Ecks aufgezeigt werden: Der Außendurchmesser des Sarsen Circle und der Inkreis des auf den Station Holes errichteten 8-Sterns sind deckungsgleich (Abb. 3 re.).

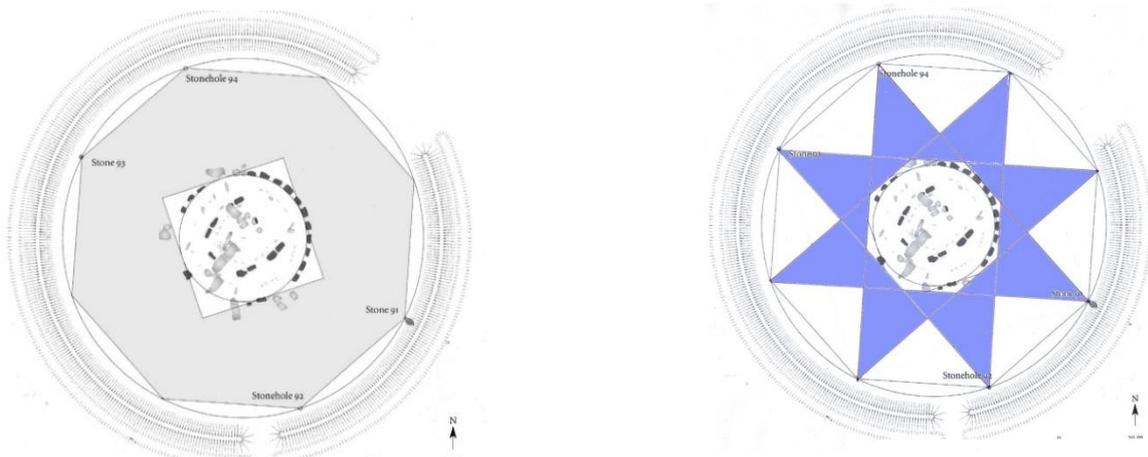


Abb. 3: Der geometrische Bezug zwischen Station Holes und Steinmonument nach Johnson (li.) und die Deckungsgleichheit des Außendurchmessers mit dem Inkreis eines 8-Sterns (re.).

Auswertung: Durch die planvolle Abweichung der Symmetrieachse aus der Nord-Süd-Richtung mit Ausrichtung auf den Untergangsort der Sonne zur Wintersonnwende wie auch durch den Bezug zur Geometrie des 8-Ecks zeigen sich in Stonehenge Parallelen zur Kreisgrabenanlage von Goseck: Nach Johnson wurden alle Steinsetzungen in Stonehenge ebenfalls unter Nutzung von Geometrie geplant und mit Seilen und Pflöcken ausgeführt ⁽¹⁾.

DIE ASTRONOMISCHEN GRUNDLAGEN DES GOSECKER SONNE-MOND-KALENDERS IM GRUNDRISS VON STONEHENGE

Zur Prüfung der Anwendbarkeit des Gosecker Kalenders wird der Zeitablauf in Tagesschritten (Tage und Nächte) am Sarsen Circle im Uhrzeigersinn gezählt: Decksteinen werden Nächte, Tragsteinen Tage zugeordnet. Der nördlichste Deckstein (Nacht) wird als Stein Nr. 1 gezählt (Abb. 4, blau). Die Tageszählung beginnt jeweils bei Sonnenuntergang. Der der Symmetrie- und Wintersonnwendachse nachfolgende Deckstein Nr. 21 dient als Ausgangspunkt.

Kalenderbeginn: Erscheint gemäß Gosecker Beobachtungsregel zur Frühlings-tagnachtgleiche eine 4-5 Tage alte Mondsichel, sind 10 Wartetage abzuzählen (Zählbeginn 21. Deckstein, rot), bis regelmäßig am 11. Tag der Kalenderbeginn mit Vollmond eintritt, zählbar am nördlichsten Deckstein Nr. 1 (Abb. 4, blau).

Schaltregel: Erscheint der erste Frühlingsvollmond im Zeitraum vom 21. bis einschließlich 1. Deckstein (Schaltgrenze), folgt ein lunares Schaltjahr mit 13 Lunationen (Abb. 4, rot). Erscheint er später, folgt ein lunares Regeljahr mit 12 Lunationen.

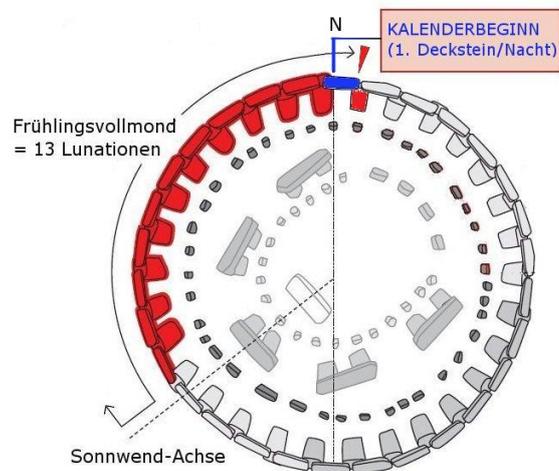


Abb. 4: Kalenderbeginn am nördlichsten Deckstein (blau) und Schaltregel für Mondjahre mit 13 Lunationen (rot)

Lunares Schaltjahr / 19-jähriger Kalenderzyklus: Die 19-tägige Differenz zwischen Sonnenjahr und lunarem Schaltjahr sowie die 19 Mond- / Sonnenjahre bzw. die 19 Frühlingsvollmonde des Kalenderzyklus sind an den 19 Steinen des Bluestone Horseshoe abzählbar (Abb. 5, li.).



Abb. 5: Die 19 Differenztage zwischen Sonnen- und Mondjahr (13 Lunationen) und die 19 Frühlingsvollmonde des Kalenderzyklus sind am Bluestone Horseshoe (li.) und die 40 Tage bis Vollmond an Beltaine am Bluestone Circle (re.) abzählbar.

Beltaine: Ab der Frühlings-tagnachtgleiche ist die 40 Tages-Frist bis zum Festtermin Beltaine parallel an den 40 Steinen des Bluestone Circle abzählbar (Abb. 5, re.), ebenso wie die drei späteren keltischen Jahreszeitenfeste Samhain, Imbolc und Lughnasadh, die noch heute jeweils ca. 40 Tage nach den anderen solaren Eckpunkten des Jahres gefeiert werden.

Lunation, Monat und Mondjahr: Der Sarsen Circle aus 30- Trag- und 30 Decksteinen ermöglicht die Unterteilung in Tage und Nächte. Eine Lunation ist mit durchschnittlich 29,53 Tagen circa einen halben Tag kürzer als der 30-tägige Kalendermonat. Am Sarsen Circle fallen die Mondmonate daher um einen Trag- oder Deckstein pro Kalendermonat zurück. Bei entsprechender Markierung wird die Differenz zwischen Sonnen- und Mondjahr auf einfache Weise zählbar und die Gosecker Schaltregel anschaulich sichtbar (Abb. 4).

Auswertung: Alle astronomisch-kalendarischen Eckpunkte des Gosecker Sonne-Mond-Kalenders wie Kalenderbeginn, Schaltregel, Sonne- und Mondjahre, 19-jähriger Zyklus, 30-tägiger Monat und die Dauer einer Lunation sowie die 40 Wartetage bis Beltaine werden im Grundriss der Steinkreise anschaulich sichtbar bzw. zählbar.

DIE SONNENZEITRECHNUNG AM SARSEN CIRCLE UND SARSEN HORSESHOE

Aus dem Gosecker Zahlenverhältnis 1 : 8 : 24 : 72 : 360 resultiert als Rechnung oder kalendarische Handlungsanweisung der Algorithmus $8 \text{ (Tage)} \times 3 \times 3 \times 5 \text{ (Wiederholungen)} = 360 \text{ Tage}$. Über das Zeitmaß „Woche“ (8 Tage) hinaus beträgt die nächst größere Zählereinheit in diesem Fall $8 \times 3 = 24 \text{ Tage}$.

Werden die 30 Steine des Sarsen Circle zur Abbildung / Zählung innerhalb 30-tägiger Monate genutzt, kann dies jeweils über die darin enthaltenen, drei 8-Tage-Wochen (24 Tage), plus 6 Resttage, erfolgen. Bezogen auf die Monatsrechnung resultieren $(8+8+8) + 6 \text{ Tage}$ (Abb. 6).

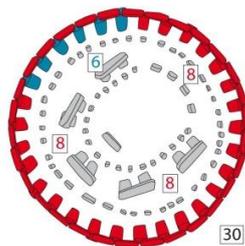
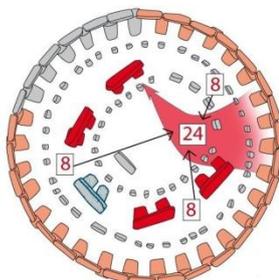


Abb. 6: Der 30-tägige Monat am Sarsen Circle mit jeweils $(8+8+8=24)+6$ Tagen (30 Steine)

► **Hauptrechnung mit Zählritten der 8er:** Die drei 8-Tage-Wochen eines Monats werden zu einer „Zählereinheit“ (24 Tage) gebündelt und an einem der drei Einzelsteine eines Trilithons durch Markieren gezählt. Nach 12 Monaten sind alle 12 Einzelsteine von 4 Trilithons markiert. (Abb. 7 li., rot). Ein Trilithon („Dreierstein“) zählt somit $3 \times 24 = 72 \text{ Tage}$.

Hauptrechnung mit Zählritten der 8er



Nebenrechnung mit Zählritten der 6er

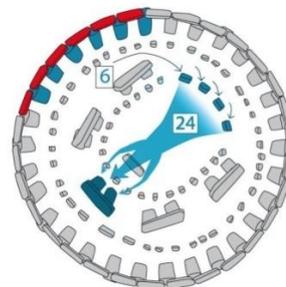


Abb. 7: Je $3 \times 8 = 24 \text{ Tage}$ entsprechen einem Einzelstein eines Trilithons. 12 Monate=4 Trilithons

Je $4 \times 6 = 24 \text{ Tage}$ entsprechen ebenfalls einem Einzelstein eines Trilithons. 12 Monate=1 Trilithon

► **Nebenrechnung mit Zählritten der 6er:** Jeweils für vier Monate werden die 6 Resttage an vier Merksteinen zwischengezählt, bis sie mit $4 \times 6 \text{ Tagen}$ einer Zählereinheit mit 24 Tagen und somit einem Einzelstein eines Trilithons entsprechen. Nach 12 Monaten sind alle drei Einzelsteine des 5. Trilithons ($12 \times 6 \text{ Tage} = 72 \text{ Tage}$) markiert. (Abb. 7 re., blau).

Auch entspricht die unterschiedliche Höhe der Trilithons ⁽¹⁾ ihrer im Jahreslauf zunehmenden, kalendarischen Wertigkeit, wenn die Zählung jeweils rechts und links an der Öffnung des Sarsen Horseshoe beginnt und am mittleren, auf der Symmetrie- und Sonnwendachse positionierten Trilithon endet. Die letzte Zählung entspräche in diesem Fall dem Deckstein des mittleren, größten Trilithons (Abb. 10, blau).



Abb. 10: Analog der im Jahreslauf zunehmenden Anzahl gezählter Tage nimmt die Größe der fünf Trilithons im Hufeisen zu.

DIE GENAUIGKEIT DER ZEITRECHNUNG VON STONEHENGE

Der für Goseck und Stonehenge beschriebene, gezählte Kalender basiert auf einem astronomisch definierten Referenzdatum, an dem die Zeitrechnung überprüfbar wird. Aufgrund dieser Kopplung von astronomischer Beobachtung und kalendarischer Zählung kann vorausgesetzt werden, dass die Zeitrechnung so deckungsgleich wie möglich die astronomischen Zyklen von Sonne und Mond abbilden sollte.

Die Differenz zwischen Rundjahr und Sonnenjahr: Analog dem ägyptischen Verwaltungsjahr ⁽³⁾ des 3. Jahrtausends v. Chr. fehlen zum Sonnenjahr fünf volle Tage. Diese entsprechen der Anzahl von 5 Trilithons, wenn diese „Dreiersteine“ nicht jeweils als drei separate Einzelsteine sondern in diesem Kontext als Einheit (je 1 Tag) gezählt werden.

Werden diese fünf Tage wie für Goseck beschrieben dem Kalenderlauf bis zur Sommersonnwende hinzugefügt, minimiert sich die Abweichung zwischen dem Kalender und der astronomisch bedingten, unterschiedlichen Länge der Jahreszeiten, wenn die Tageszählung am Sarsen Circle während dieser fünf hinzuzufügenden Tagen ruht. Kalender- und Sonnenjahr sind an den vier Eckpunkten des Jahres beinahe deckungsgleich (Abb. 11).

	Winter- sonnwende	Winter	Frühling	Sommersonn- wende	Sommer	Herbst	Summe (Tage)
Sonnenjahr um -1800	0	+ 91,9	+ 93,9	= 185,8	+ 91,1	+ 88,1	= 365
Kalender	0	+ 90	+ 90	= 180	+ 90	+ 90	= 360
Schalttage	0	+ 90 + 2	+ 90 + 3	= 185	+ 90	+ 90	= 360 + 5

Abb. 11: Minimierung der Abweichung zwischen Kalender- und Sonnenjahr durch Einfügung der 5 jährlichen Schalttage bis zur Sommersonnwende.

Die Differenz zwischen Kalender- und Sonnenjahr: Die Differenz zwischen Kalender (365 Tage) und Sonnenjahr (ca. 365,24 Tage) summiert sich in vier Jahren auf circa 1 Tag und wird bei mehrjähriger Beobachtung zur Sonnwend- bzw. am solaren Referenztag beobachtbar. Der Ausgleich kann über einen vierjährlich einzufügenden Schalttag erfolgen. Diese Schaltregel entspricht numerisch dem zentralen Altarstein, dem auf der Sonnwend-Achse vier Steine (4 Jahre) gegenüber liegen. (Abb. 4)

Der Sternenhintergrund / Tierkreis: Aufgrund der ab Goseck wohl bereits seit mehr als zwei Jahrtausenden durchgeführten Beobachtung der Zyklen von Sonne und Mond ist für Stonehenge anzunehmen, dass auch der wechselnde Sternenhintergrund, beispielsweise von Vollmond zu Vollmond oder in Monatsabschnitten, beobachtet wurde und bekannt war.

Wird die Unterteilung der Ekliptik in verschiedene Sternbilder im Tierkreis angenommen, kann in Stonehenge auch der monatliche Wechsel des Sternbildes in einfacher Weise sichtbar gemacht werden: Die Symmetrie- und Sonnwendachse zwischen dem 20. und 21. Deckstein wird als monatliche Datumsgrenze für den Wechsel des Tierkreissternbildes nutzbar.

ZUSAMMENFASSUNG

Die astronomische Ausrichtung in Verbindung mit der numerischen Anordnung der Steinkreise von Stonehenge ermöglichen die Durchführung einer luni-solaren Zeitrechnung mit den Rechenschritten des Gosecker Sonne-Mond-Kalenders.

Jeder Einzelstein übernimmt eine astronomisch-kalendarische bzw. mathematische Funktion als „Zähl- oder Merkstein“ innerhalb eines gezählten Kalenders. Der 19-jährige Kalenderzyklus ist an den 19 Steinen des Bluestone Horseshoe abzählbar, ebenso wie die 19-tägige Differenz zwischen Sonnen- und Mondjahr (13 Lunationen). Der Kalenderbeginn am 11. Tag entspricht dem nördlichsten Tragstein, dem 11. Stein ab der Symmetrieachse bzw. Einstrahlachse zur Wintersonnwende.

Die 40 Tage ab den Tagnachgleichen und Sonnwenden bis Beltaine bzw. den späteren keltischen Jahreszeitenfesten Lughnasad, Samhain und Imbolc sind an den 40 Steinen des Bluestone Circle abzählbar.

Die Mondjahre und ihre Zeitdifferenz zum Sonnenjahr werden parallel zur Tageszählung in Halbtagesritten an den Trag- und Decksteinen des Sarsen Circle abbildbar. Bei fortlaufender Markierung der Vollmondtage wird die Gosecker Schaltregel anschaulich sichtbar.

Bei dreifacher Bündelung von je 8 Tagen eignen sich die Einzelsteine des Sarsen Horseshoe als Merksteine für je 24 Tage. Ein Trilithon aus je 3 Einzelsteinen steht für 3 x 24 Tage, d.h. 72 Tage. Die Summe aller Einzelsteine der 5 Trilithons beträgt 360 Tage. Wird jeder Trilithon parallel als Einheit (1 Tag) gewertet, resultiert mit den 5 jährlich hinzuzufügenden Tagen ein Sonnenjahr mit 365 Tagen.

Die in Stonehenge abbildbaren Schritte der Hauptrechnung mit 3 x 8 Tagen (24 Tage), deren dreifache Bündelung (72 Tage) und deren fünffache Wiederholung (360 Tage), d.h. der Algorithmus 8 (Tage) x 3 x 3 x 5 (Wiederholungen), entspricht dem Gosecker Zahlenverhältnis von 1 : 8 : 24 : 72 : 360.

Weitere Baudetails wie die vier Einzelsteine machen in Stonehenge die Nebenrechnung für die 30-tägigen Monate ablesbar. Über die 30 Trag- und Decksteinen des Sarsen Circle wird das Sonnenjahr auch über zwölf 30-tägige Monate abbildbar, plus fünf hinzuzufügende Resttage. Der im Vierjahresrhythmus fehlende Schalttag korrespondiert numerisch mit dem Altarstein und vier Einzelsteinen.

Die unterschiedliche Nutzung der Steine zur Abbildung solarer und lunaren Zyklen erklärt den Einsatz von zwei verschiedenen Steinarten: Insbesondere die Zeitrechnung für das Sonnenjahr verbindet den Sarsen Circle und den Sarsen Horseshoe. Die 19 Mondjahre und die 19 Differenztage zwischen Sonnen- und Mondjahr (13 Lunationen) sind am Bluestone Horseshoe zählbar; die 40 Tage ab Kalenderbeginn bis Vollmond an Beltaine am Bluestone Circle. Sarsen Sandstein erscheint somit insbesondere in einem solaren Bezug, Blaustein (Bluestone) in einem lunaren. Der Altarstein als Merkstein für den vierjährigen Schalttag (Sonnenjahr) besteht analog aus grünem Sandstein.

Der für Stonehenge beschriebene Kalender verläuft nicht nur im astronomisch überprüfbar 19-jährigen Sonne-Mond-Rhythmus zyklisch, sondern auch auf der Monatsebene mit dem Zählrhythmus $(8+8+8=24) + 6$ Tage. Der Kalenderrhythmus erscheint nicht linear, sondern analog den natürlichen Kreisläufen auf der Zeitebene des Mondes (Monat, lunares Regel- und Schaltjahr), der Sonne (Sonnenjahr) und des 19-jährigen Sonne-Mond-Kalenders jeweils zyklisch.

Die kalendarisch-funktionale Verbindung zwischen dem wohl in einer gemeinsamen Bauphase zeitgleich erstellten, jeweils aus dem gleichen Material bestehenden Sarsen Circle und dem Sarsen Horseshoe ⁽¹⁾ ermöglicht ohne weitere Steinsetzungen die Durchführung der aufgezeigten, luni-solaren Zeitrechnung. Die jeweils nur ergänzende, präzisierende Funktion der anderen Steinsetzungen aus Bluestone kann erklären, warum diese in späteren Bauphasen hinzugefügt wurden.

AUSBLICK

Die in Stonehenge anwendbare Zeitrechnung auf der Basis der dreifachen Bündelung von je 8 Tagen (24 Tage) wird durch Anpassung an den 30-tägigen Monat unter Einschaltung einer 6 Tage-Restwoche als $(8+8+8=24) + 6 = 30$ Tage sichtbar. In einer Nebenrechnung werden dann wiederum jeweils 4×6 Resttage in drei 8-Tage-Wochen (24 Tage) umgerechnet.

Über diese Rechenschritte und deren Speicherung an 15 Einzel- bzw. Merksteinen mit zugeordnetem Zahlenwert 24 und nochmaliger, dreifacher Bündelung zeigt sich mit dem Zahlenwert 72 passend zur Anzahl der fünf Trilithons („Dreiersteine“) der aus dem Grundriss der Kreisgrabenanlage von Goseck abgeleitete, kalendarische Algorithmus $8 \text{ (Tage)} \times 3 \times 3 \times 5$ (Wiederholungen), der das Kalenderrundjahr aus 360 Tagen als einfach zu beherrschende Berechnungsgrundlage für die Zeitrechnung mit Sonne und Mond abbildet.

Dieser Rechenrhythmus sollte daher auch an anderen, vorgeschichtlichen Anlagen oder Fundobjekten Alteuropas sichtbar gemacht werden können.

Quellen:

⁽¹⁾ Anthony Johnson. *Solving Stonehenge*, Verlag Thames and Hudson, London

⁽²⁾ Gerald Hawkins u. John B. White: *Stonehenge Decoded*, Doubleday 1965

⁽³⁾ Wolfgang Helck, Eberhard Otto: *Kleines Lexikon der Ägyptologie*, Harrassowitz, Wiesbaden 1999

KALENDARISCHE GEOMETRIE AN DEN GOLDRAUTEN VON BUSH UND CLANDON BARROW

Die beiden Goldrauten von Bush und Clandon Barrow wurden zwischen 1900 und 1700 v. Chr. hergestellt und als Grabbeilagen in Hügelgräbern im Umfeld von Stonehenge ergraben ⁽¹⁾.

Die in Stonehenge anwendbare Zeitrechnung wirft die Frage auf, in welcher Weise das dort sichtbare Wissen erlernt, gespeichert und an nachfolgende Generationen weitergegeben werden konnte. Am Ort des Bauwerks selbst wären die Kenntnisse anschaulich und direkt am Objekt erwerbbar. Für den Fall der überregionalen Gültigkeit dieses Kalenders wäre zu erwarten, dass über den baulichen Rahmen hinaus auch weitere Zeugnisse das kalendarische Wissen der Menschen Alteuropas dokumentieren können.

Hierbei sollte es sich insbesondere um solche Fundobjekte handeln, die sich zur kultischen Begleitung kalendarisch definierter Feste eigneten, als Insignien der hervorgehobenen sozialen Stellung einer Person oder eines Standes dienten oder aber im Zuge der Wissensvermittlung hergestellt wurden. In letzterem Falle wären sie mit Gesellen- oder Meisterstücken vergleichbar, wie sie noch heute als Nachweis für das Erreichen von Lernzielen am Ende einer handwerklichen Ausbildung angefertigt werden. Bedeutende Fundobjekte könnten gar heutigen Diplomarbeiten gleichen, wenn sie den Wissensstand eines Fachgebietes in hervorgehobener Weise dokumentieren.

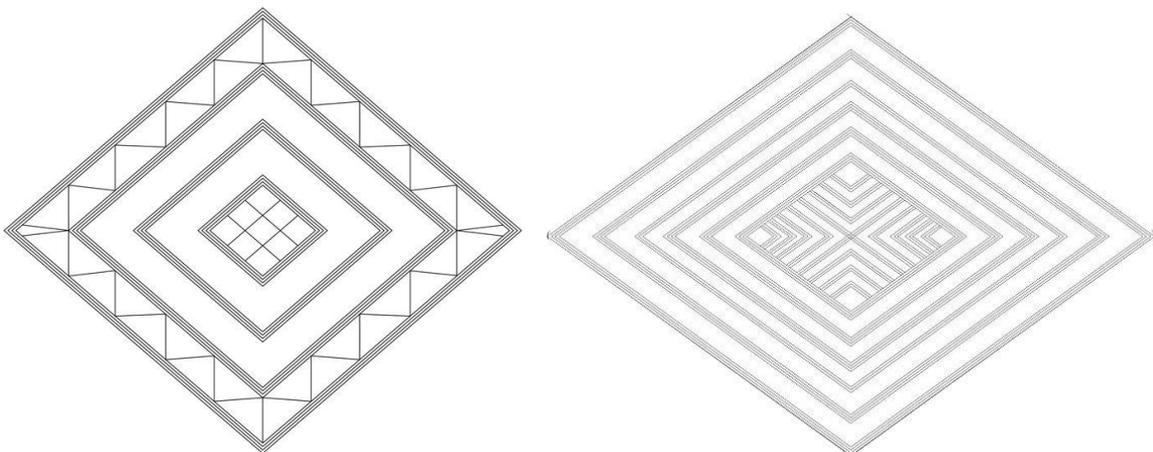


Abb. 1: Umzeichnungen der Goldrauten von Bush Barrow (li.) und Clandon Barrow nach Johnson (ohne Maßstab)

Vor diesem Hintergrund und aufgrund ihres von Johnson beschriebenen, streng geometrischen Aufbaus auf der Basis gleichseitiger 6-Ecke ⁽¹⁾ wird nachfolgend überprüft, ob Inhalte der für Stonehenge aufgezeigten Zeitrechnung auch im Muster dieser Goldrauten sichtbar gemacht werden können.

ABSTRAKT

Über den Vergleich ihrer geometrisch-numerischen Aussagen werden die Inhalte der für Stonehenge beschriebenen Zeitrechnung auf beiden Goldrauten anwendbar.

Auf der Bush Barrow Raute wird die Gesamtrechnung mit Haupt- und Nebenrechnung abbildbar, wenn den Dreiecken und mittig platzierten Vierecken jeweils 1 Woche (8 Tage) zugeordnet wird. Die vier Seiten mit je 9 Dreiecken (je 9 Wochen / 72 Tage) entsprechen den vier Trilithons aus der Hauptrechnung mit den 8ern. Die 9 Wochen der 9 Vierecke korrespondieren mit der Wertigkeit des fünften Trilithons aus der Nebenrechnung nach Umrechnung der 6er in Zählschritte der 8er.

Die Geometrie der Clandon Barrow Raute korrespondiert mit der Nebenrechnung in Stonehenge und bildet in ihrem Muster die Umrechnungsregel $4 \times 6 = 3 \times 8 = 24$ (Tage) ab. Auch werden die Rechenschritte für das lunare Schaltjahr mit 384 Tagen und die Anzahl von 13 Lunationen auf der Raute ebenso sichtbar wie die 19 Mondjahre des Sonne-Mond-Zyklus mit der Unterteilung in 12 lunare Regel- und 7 Schaltjahre.

Als handwerkliche und inhaltliche Meisterwerke dokumentieren die beiden Goldrauten die profunden, kalendarischen Kenntnisse ihrer Schöpfer.

GRUNDLAGEN

Als Grundlagen dienen die Untersuchungen von A. Johnson zur geometrischen Konstruktion der beiden Goldrauten und deren Umzeichnungen. Die Konstruktion der Bush Barrow Raute basiert auf der Nutzung gleichseitiger 6-Ecke, die Abmessung beträgt $18,5 \times 15,6$ cm. Die Clandon Barrow Raute wurde mit Hilfe der Geometrie von 6- und 10-Eck konstruiert und misst $15,5 \times 11$ cm. ⁽¹⁾

ÜBERLEGUNGEN ZUR KALENDARISCHEN GEOMETRIE

Erfolgt die Darstellung von Rechenoperationen nicht mittels Zahlen und Ziffern, sondern wie für Goseck beschrieben über die Anschaulichkeit der Geometrie, könnten die beiden Goldrauten in ihrem Muster eine funktionale Bedeutung aufweisen, die jedoch einer „Übersetzung“ in unsere heutige, zahlenorientierte Denkstruktur bedürfte.

Die für Stonehenge beschriebene Zeitrechnung setzt sich zusammen aus der Hauptrechnung mit Zählritten von jeweils 8 Tagen und der Nebenrechnung mit monatlichen 6 Resttagen zur zyklischen Abbildung der 30-tägigen Monate. Nach jeweils 4 Monaten werden die 6 Resttage aus der Monatsrechnung in einen dreifachen Zählschritt der 8er, d.h. in eine Zählleinheit aus 24 Tagen, umgerechnet und beispielsweise an einem Merkstein zählbar.

Die resultierende Gleichung $4 \times 6 = 3 \times 8 = 24$ (Tage) ist somit ein zentraler Bestandteil dieser Zeitrechnung. Da diese Gleichung weder in Goseck noch in Stonehenge abstrakt mit Ziffern und Zahlen darstellbar war, wird nachfolgend versucht, diese bildhaft über die Anwendung von Geometrie abzubilden.

Wird die Umrechnungsregel $3 \times 8 = 4 \times 6 (= 24)$ innerhalb eines Kreises mit Wertigkeit 24 über das Ablegen von Zählsteinen mit Hilfe einer „kalendarischen Geometrie“ dargestellt, unterteilen 4×6 Steine / Tage den Kreis über ein Viereck (Abb. 2, li.). 3×8 Steine / Tage formen dagegen ein Dreieck (Abb. 2, re.).

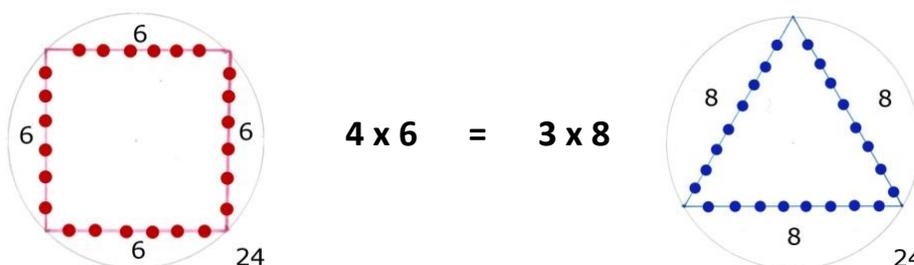


Abb. 2: Kalendarische Geometrie mit der Gleichung $4 \times 6 = 3 \times 8$ in einem Kreis mit Wertigkeit 24.

Obwohl beide Darstellungen die gleiche Wertigkeit aufweisen, wird über die unterschiedlichen Formen anschaulich sichtbar, dass die Wertigkeit 24 aus verschiedenen Rechnungen resultiert: Das Dreieck steht für die Zählritte der 8er, das Viereck für die der 6er.

Auswertung: Wird die Wertigkeit eines Umkreises mit 24 bestimmt, entspricht die Gleichung $4 \times 6 = 3 \times 8$ (Tage) innerhalb einer „kalendarischen Geometrie“ der Aussage „Gleichseitiges Sehnendreieck = gleichseitiges Sehnenviereck“ oder vereinfacht „Dreieck = Viereck“.

DIE RAUTE VON BUSH BARROW

Die Raute weist auf jeder Seite jeweils 9 Dreiecke auf. In der Mitte befinden sich 9 Vierecke. Es zeigen sich somit $4 \times 9 = 36$ Dreiecke und 9 Vierecke.

Die geometrisch aufwändige Form der Raute wirft die Frage auf, warum kein Quadrat als Basis für die Drei- und Vierecke gewählt wurde. Das gewählte Muster würde sich im Quadrat gleichmäßiger einfügen, ohne die beiden auffälligen Restflächen (Abb. 3).

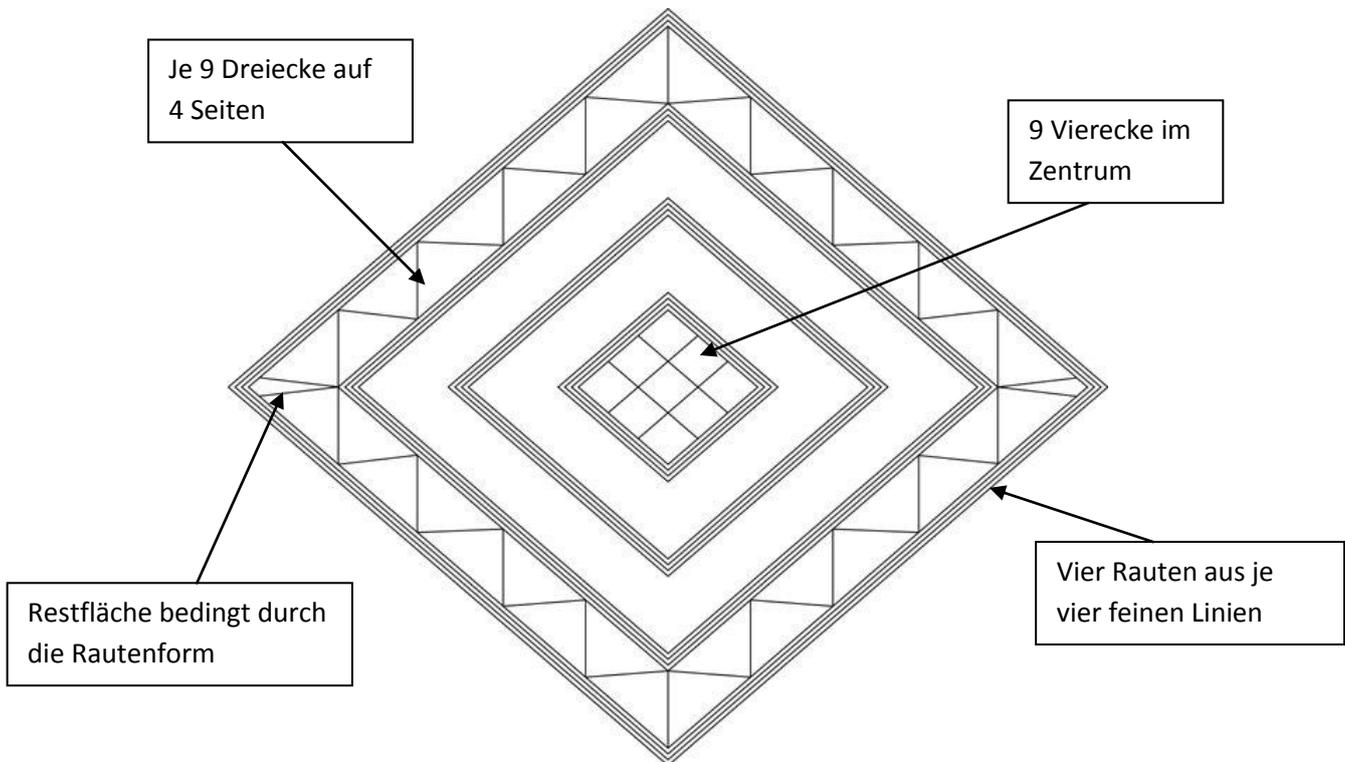


Abb. 3: Umzeichnung der Bush Barrow Raute nach Johnson ⁽¹⁾ mit Vierfachlinien und seitlichen Restflächen bedingt durch die Rauteform

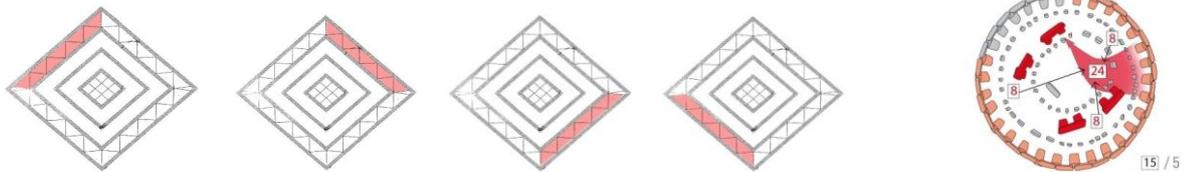
Die geometrische Konstruktion der Raute wurde von A. Johnson vollständig beschrieben und basiert auf einem Umkreis mit gleichseitigem Sehnensechseck ⁽¹⁾.

Das Kalenderrundjahr mit den Zählritten der 8er

Die Ausführungen zur „kalendarischen Geometrie“ am Beispiel von 3- und 4-Eck fließen in die nachfolgenden Überlegungen ein. Die Geometrie der Raute wird in den für Stonehenge beschriebenen, kalendarischen Kontext gestellt und jedem der Dreiecke sowie den mittig platzierten Vierecke jeweils 1 Woche (8 Tage) zugeordnet, wobei Dreiecke (aus 8er) und Vierecke (aus 6er) eine unterschiedliche, rechnerische „Herkunft“ aufweisen.

Analog Stonehenge wird der kalendarische Algorithmus $8 \text{ (Tage)} \times 3 \times 3 \times 5 \text{ (Wiederholungen)} = 360 \text{ Tage}$ nachfolgend auf das geometrische Muster der Raute als Gesamtrechnung übertragen, unterteilt in Haupt- und Nebenrechnung.

Hauptrechnung: Wird jedem Dreieck ▲ jeweils 8 Tage zugeordnet, zeigt sich analog zu Stonehenge die folgende Hauptrechnung:



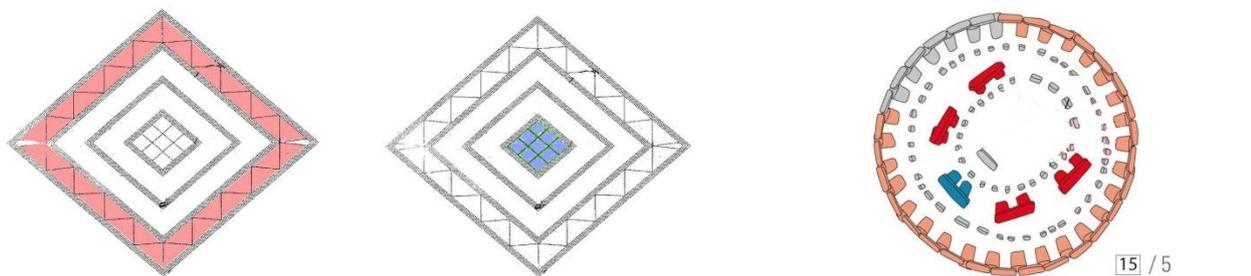
$$9 \times 8 = 72 + 72 + 72 + 72 = 4 \text{ Trilithons} \times 72$$

Nebenrechnung: Wird jedem Viereck ■ jeweils 8 Tage aus der Umrechnung der Zählsschritte der 6er zugeordnet, zeigt sich die folgende Nebenrechnung:



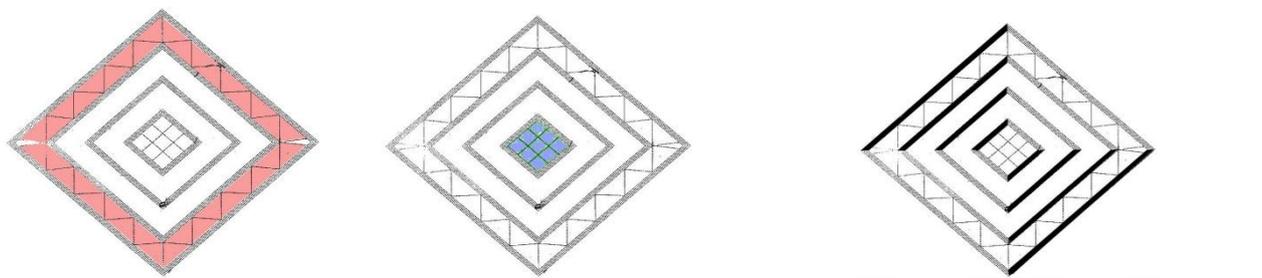
$$9 \times 8 \text{ (aus } 12 \times 6) = 72 = 1 \text{ Trilithon} \times 72$$

GESAMTRECHNUNG: Hauptrechnung (Zählsschritte 8er) plus Nebenrechnung (Umrechnung 6er in 8er) bilden die Gesamtrechnung:



$$4 \times 72 + 1 \times 72 = 5 \text{ Trilithons} \times 72 = 360$$

Die Zuordnung von jeweils 8 Tagen wird über den Querschnitt durch die 4 Rauten darstellbar:

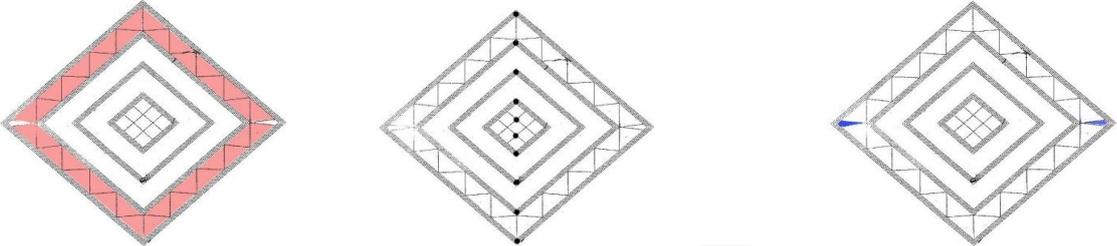


$$36 \blacktriangle \text{ Wochen (aus 8er)} + 9 \blacksquare \text{ Wochen (aus 6er)} = 45 \text{ Wochen} \times 8 \text{ Tage} = 360 \text{ Tage}$$

Auswertung: Bei Zuordnung von jeweils 8 Tagen oder 1 Woche wird im Muster der Goldraute von Bush Barrow die für Stonehenge beschriebene Gesamtrechnung, unterteilt in Haupt- und Nebenrechnung, ablesbar. Die Zuordnung von 8 Tagen entspricht den aus dem Schnitt durch die Raute resultierenden 8 Linien.

Das Kalenderrundjahr mit den Zählritten der 10er und das Sonnenjahr

Werden in einem neuen Kontext nur die Dreiecke mit einer zugeordneten Wertigkeit von 10 Tagen gezählt, zeigt sich in Verbindung mit der Diagonale durch die 4 Rauten und die mittigen Vierecke folgende Rechnung:



$$4 \times 9 \triangle = \boxed{36} \quad \times \quad \boxed{10} \quad = \quad \boxed{360} \text{ Tage} \quad + \quad \text{Rest?} \quad = \quad \boxed{365} \text{ Tage}$$

Für die Konstruktion des geometrischen Musters wurde die Rautenform mit resultierenden, seitlichen Restflächen -und nicht das einfachere Quadrat ohne Restflächen- gewählt. Es ist daher anzunehmen, dass die Restflächen ebenfalls kalendarische Informationen transportieren.

Der überschlägige Flächenvergleich zwischen der Summe beider Restflächen und einem Dreieck weist ein Verhältnis von circa 1 : 2 auf. Bei Zuordnung von 10 Tagen zum Dreieck entspricht die Summe der beiden Restflächen somit den 5 Resttagen zum 365-tägigen Sonnenjahr (Abb. 4).



Abb. 4: Die Summe der durch die Rautenform bedingten, zwei Restflächen bezogen auf den Flächeninhalt eines Dreiecks entspricht den 5 Differenztagen zwischen Kalenderrundjahr und Sonnenjahr.

Auswertung: Bei Zuordnung von jeweils 10 Tagen korrespondieren die 36 Dreiecke mit den 360 Tagen des Kalenderrundjahres. Die Zuordnung von 10 Tagen ergibt sich aus den aus dem diagonalen Querschnitt resultierenden 10 Schnittpunkten. Die beiden seitlichen Restflächen entsprechen den 5 Differenztagen zum Sonnenjahr.

Das lunare Schaltjahr mit den Zählritten der 6er

Die geometrische Konstruktion der Goldraute basiert nach Johnson ⁽¹⁾ auf der Basis eines gleichseitigen 6-Ecks innerhalb eines Umkreises. In einem neuen Kontext kann das lunare Schaltjahr aus 384 Tagen mit den Zählritten der 6er über die Zahl der Linien berechnet werden, wenn die Anzahl der Einzelstriche der vier großen Rauten mit Faktor 6 multipliziert wird (Abb. 4).

Rechnung: $\boxed{4}$ Rauten \times $\boxed{4}$ Seiten \times $\boxed{4}$ Linien \times Faktor $\boxed{6}$ = $\boxed{384}$ (Tage)

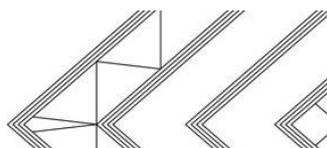


Abb. 4: Multipliziert mit Faktor 6 bilden die 4 x 4 x 4 Linien der Rauten die 384 Tage des lunaren Schaltjahres ab.

Auswertung: Werden die 4 x 4 x 4 Linien der Rauten analog der Eckenzahl des der geometrischen Konstruktion zugrunde liegenden 6-Ecks mit Faktor 6 multipliziert, resultiert mit 384 die Anzahl der Tage des lunaren Schaltjahres.

ZUSAMMENFASSUNG

Über die Geometrie der Bush Barrow Raute werden die Inhalte der für Stonehenge aufgezeigten Zeitrechnung für das Kalenderrundjahr plausibel anwendbar.

Bei Zuordnung von Zählritten von je 8 Tagen (1 Woche) entspricht die Anzahl von 4 x 9 Dreiecken der Hauptrechnung in Stonehenge (4 Trilithons = 4 x 9 Wochen). Die 9 Vierecke korrespondieren mit den 9 Wochen der Nebenrechnung aus der Umwandlung der 12 monatlichen 6 Resttage in 9 Zählritte der 8er.

Wird in einem neuen Kontext den Dreiecken die Zählreihe der 10er zugeordnet, zeigt sich das Kalenderrundjahr ohne die Nutzung der mittig platzierten Vierecke. Die Differenz zwischen Kalenderrundjahr und Sonnenjahr von circa 5 Tagen entspricht den durch die Rautenform konstruktiv bedingten Restflächen bezogen auf den Flächeninhalt der Dreiecke.

Parallel zeigt sich auch die Anzahl der Tage des lunaren Schaltjahres über die Zählreihe der 6er, wenn die 4 Linien der 4 großen Rauten auf 4 Seiten mit Faktor 6 multipliziert werden.

DIE GEOMETRIE DER GOLDDRAUTE VON CLANDON BARROW

Das Muster der Clandon Barrow Raute wird im Zentrum durch ein Kreuz aus drei feinen Linien symmetrisch in vier Teile untergliedert. In zwei Feldern befinden sich jeweils 6 und in den anderen zwei Feldern jeweils 8 Schenkel (2 Schenkel je Winkel). Jeder Winkel besteht aus 3 dünnen Linien.

Die Rauten, die das Zentrum umschließen, bestehen jeweils aus 4 feinen Linien, ausgenommen die 3. Raute von außen, die abweichend aus 3 feinen Linien besteht (Abb. 5).

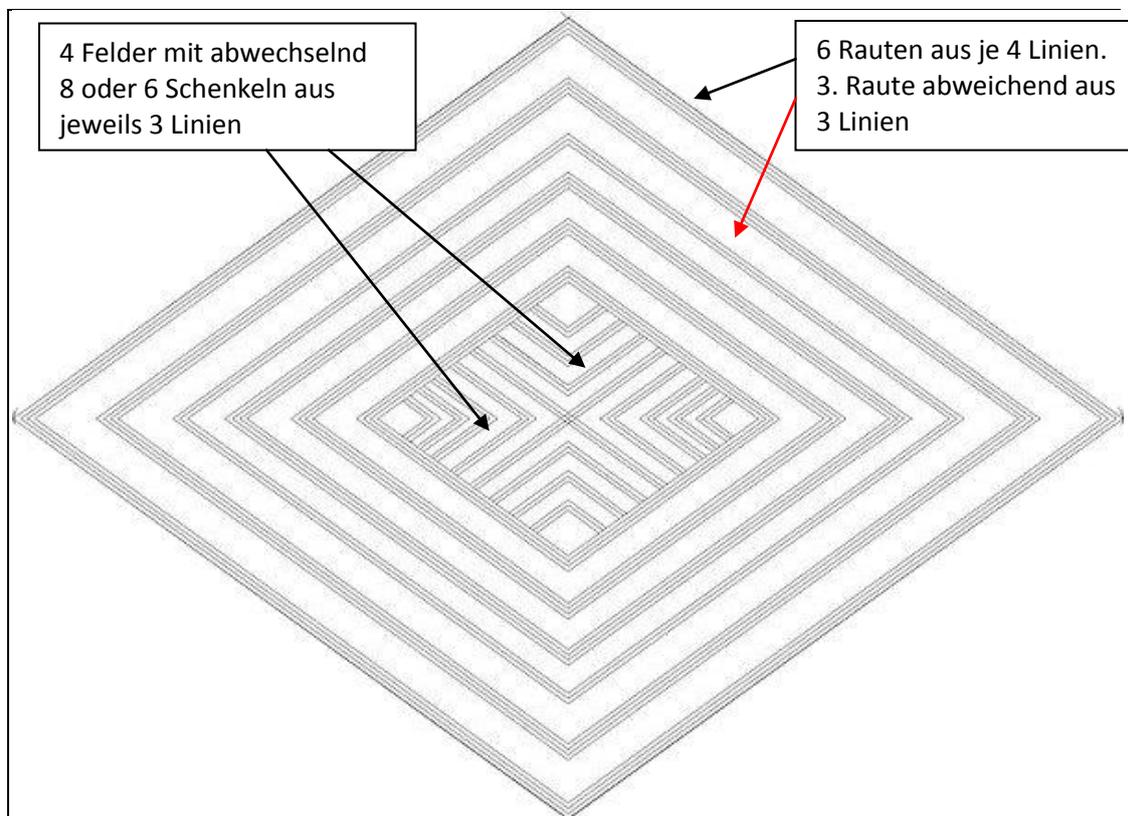


Abb. 5: Die 6 Rauten mit durch ein Kreuz geteiltem Zentrum mit je 8 bzw. 6 Winkelschenkeln und die unterschiedliche Anzahl von 3 bzw. 4 Linien.

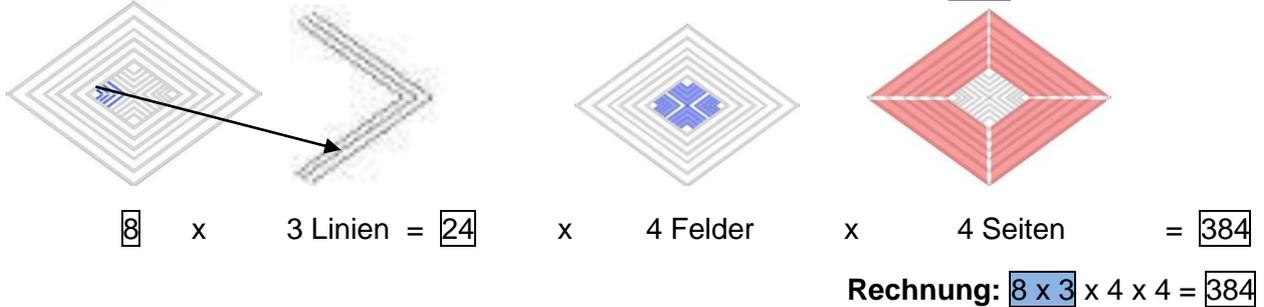
Abweichend besteht die 3. Raute von außen (4. Raute von innen) nur aus 3 anstatt 4 feinen Linien (Abb. 5, roter Pfeil). Liegt kein Versehen bei der Herstellung oder Umzeichnung vor, sondern eine bewusste Detailgestaltung, zeigt sich aufgrund der Wahl der 3. Raute von außen, die gleichzeitig die 4. Raute von innen darstellt, ein nochmaliger Bezug der Zahlen 4 und 3 zur Umrechnungsregel mit 4 Sechsern und 3 Achtern. Die weiteren Überlegungen gehen von 4 Linien aus und machen die folgenden Inhalte der für Stonehenge beschriebenen Zeitrechnung sichtbar.

Das lunare Schaltjahr mit den Zählschritten der 6er und 8er

Über die 6 äußeren Rauten wird die folgende Rechnung mit den 6ern sichtbar:



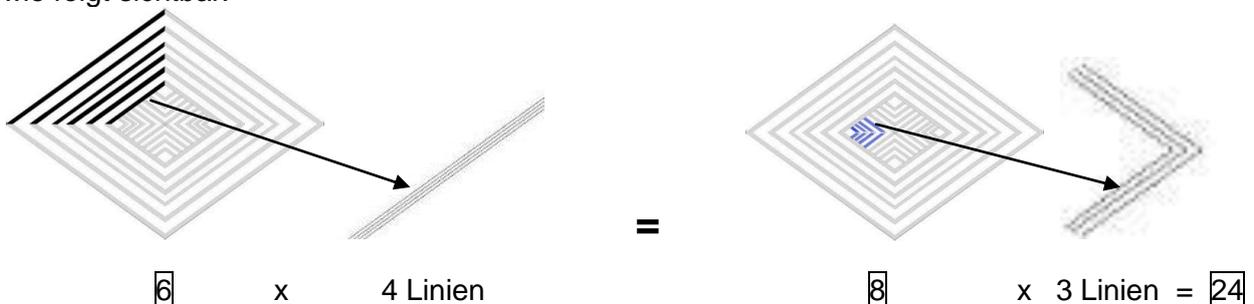
Über die je 8 inneren Winkelstriche wird die folgende Rechnung mit den 8ern sichtbar:



Auswertung: Über die Geometrie der äußeren 6 Rauten und die Anzahl ihrer Linien werden die 384 Tage des lunaren Schaltjahres mit den Zählschritten der 6er berechenbar. Über die mittig platzierten Winkelstriche zeigt sich dagegen das lunare Schaltjahr mit den Zählschritten der 8er.

Umrechnungsregel der Nebenrechnung

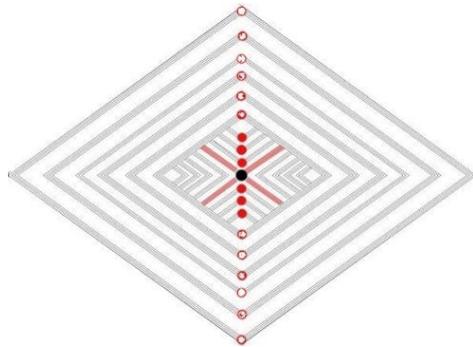
Die Nebenrechnung mit der Umrechnung $4 \times 6 \text{ Tage} = 3 \times 8 \text{ Tage}$ (Zähleinheit 24 Tage) wird wie folgt sichtbar:



Auswertung: Über die Anzahl der Linien des äußeren und inneren Musters kann die Umwandlungsregel $4 \times 6 = 3 \times 8$ der Nebenrechnung von Stonehenge sichtbar gemacht werden, ebenso wie die Länge des lunaren Schaltjahres mit den Zählschritten der 8er und parallel der 6er.

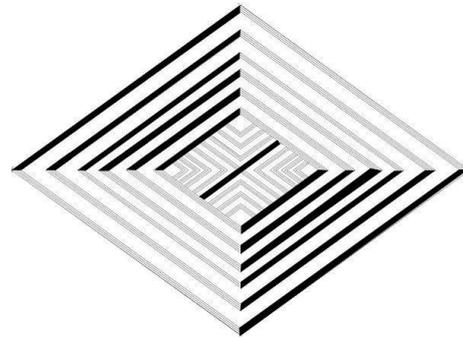
Der 19-jährige Kalenderzyklus

Die 19 Mondjahre des Kalenderzyklus, unterteilt in 12 lunare Regel- und 7 Schaltjahre sowie die Anzahl der 13 Lunationen des lunaren Schaltjahres können ebenfalls im Muster der Goldraute von Clandon Barrow sichtbar gemacht werden.



12 + 7

19 Sonnenjahre = 12 lunare Regeljahre
+ 7 Schaltjahre



13

Das lunare Schaltjahr mit 13 Lunationen

Abmessungen

Nach Johnson wurden beide Rauten über die Geometrie im 6-Eck konstruiert und die Abmessungen betragen $18,5 \times 15,6$ cm und $15,5 \times 11$ cm⁽¹⁾. Die Höhe der Bush Barrow Raute mit $15,6$ cm ist somit fast identisch mit der Breite der Raute aus Clandon Barrow mit $15,5$ cm.

Wird jeweils durch die betreffenden Rautenenden ein Kreis konstruiert, resultiert bei Umrechnung in die bronzezeitliche Maßeinheit von $1,3$ cm (s. Teil II) in beiden Rauten ein Radius von 6 Maßeinheiten (exakt: $6,0$ bzw. $5,9615$). Der Radius aus 6 Maßeinheiten ist somit zahlenmäßig deckungsgleich mit der Wertigkeit des für die Konstruktion der Rauten genutzten 6-Ecks.

ZUSAMMENFASSUNG

Inhalte der für die Kreisgrabenanlage von Stonehenge beschriebenen Zeitrechnung werden auf den Goldrauten von Bush und Clandon Barrow ablesbar, wenn die zugrunde liegenden Rechenschritte mit Hilfe einer „kalendarischen Geometrie“ in Zahlenwerte übersetzt werden.

Das Kalenderrundjahr mit 360 Tagen wird auf der Bush Barrow Raute über die Zähl Schritte der 8er wie auch der 10er abbildbar. Das lunare Schaltjahr mit den Zähl Schritten der 6er und 8er.

Über die geometrisch-numerische Gestaltung der Clandon Barrow Raute können ebenfalls die Rechenwege für das lunare Schaltjahr mit den Zählreihen der 6er und 8er sichtbar gemacht werden, wie auch die Anzahl seiner 13 Lunationen und die Umwandlungsregel der für Stonehenge beschriebenen Nebenrechnung.

Analog der Dauer des 19-jährigen Sonne-Mond-Zyklus mit 12 lunaren Regel- und 7 Schaltjahren zeigt sich im Muster der Clandon Barrow Raute der Zahlenwert 19, untergliedert in 12 und 7.

Die beiden Goldrauten dokumentieren exemplarisch eine vorgeschichtliche Mathematik, die ohne die Nutzung von Ziffern mit Hilfe der Geometrie komplexe Rechenschritte abbilden kann.

AUSBLICK

In Ermangelung eines adäquaten Zahlen- und Ziffernsystems erfolgte die Zeitrechnung Alteuropas wohl über die Bündelung und Wiederholung kleiner, beherrschbarer Zählsschritte. Diese waren anschaulich über die Kreisform und gleichseitige Vielecke darstellbar.

Insbesondere der für die zyklische, 19-jährige Zeitrechnung mit an das Sonnenjahr gebundenen Mondjahren beschriebene, kalendarische Algorithmus von 8 (Tagen) x 3 x 3 x 5 (Wiederholungen) definiert ein rechnerisch beherrschbares Kalenderrundjahr aus 360 Tagen mit wiederum zyklisch abbildbaren, 30-tägigen Monaten aus $(8 + 8 + 8 = 24) + 6$ Tagen.

Inhalte dieser Zeitrechnung, deren Darstellungen wohl insbesondere über eine kalendarisch ausgerichtete Geometrie erfolgten, sollten daher auch auf weiteren Fundobjekten sichtbar werden.

Quellen:

⁽¹⁾ Anthony Johnson. *Solving Stonehenge*, Verlag Thames and Hudson, London

TONHORNOBJEKTE ALS KALENDERSYMBOL

Tonhornobjekte stellen mit Tausenden von Exemplaren eine der größten archäologischen Fundgruppen ab der Bronzezeit Alteuropas dar. Die Funktion dieser als Siedlungsmüll in Abfallgruben wie auch als Votivbeigaben in Gräbern gefundenen, in vielfältiger Form ausgeprägten Objekte ist unbekannt. Da oftmals der Kontakt mit Feuer nachweisbar ist, wurden sie auch als Feuerböcke, Haus- oder Herdaltäre oder aber als Mondhörner interpretiert ⁽¹⁾.

Viele dieser Objekte weisen eine Form auf, die der Gestalt der 4-5 Tage alten Mondsichel aus der astronomischen Beobachtungsregel zum Beginn des Gosecker Sonne-Mond-Kalenders gleicht. Ein Objekt aus dieser Fundgruppe soll daher auf seine Eignung als „Kalenderobjekt“ untersucht werden. Als Grundlage dient die Abbildung eines Tonobjekts aus Mainz-Bretzenheim (Abb. 1, links) des Landesmuseum Mainz ⁽¹⁾.



Abb. 1: Eine der größten Fundgruppen Alteuropas: „Feuerböcke“ und „Mondidole“ aus Ton in vielfältiger Ausgestaltung

ABSTRAKT

Die Gliederung des Tonobjekts bildet den kalendarischen Algorithmus mit 8 (Tagen) x 3 x 3 x 5 (Wiederholungen) ab und wird hierdurch als Kalenderobjekt nutzbar.

DIE KALENDARISCH-NUMERISCHE AUSSAGE DES ORNAMENTS

Der numerische Bezug zu dem für Goseck aufgezeigten Zahlenverhältnis von 8 : 24 : 72 : 360 und dem in Stonehenge anwendbaren Algorithmus 8 (Tage) x 3 x 3 x 5 (Wiederholungen) = 360 (Tage) wird über die Detailgestaltung des Objektes sichtbar (Abb. 2).

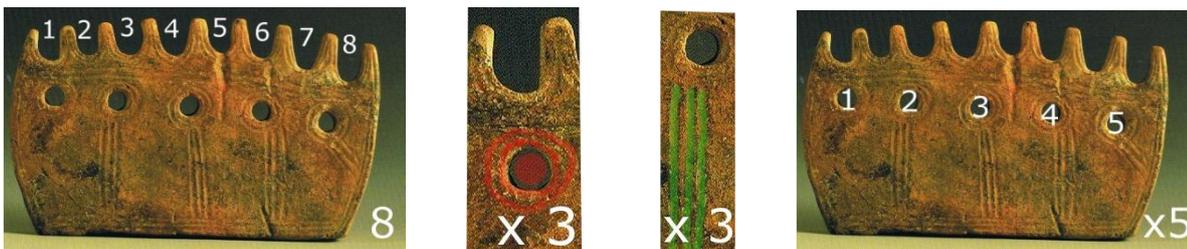


Abb. 2: Das Ornament eines Tonobjekts aus Mainz und die Zeitrechnung aus Goseck und Stonehenge

Rechnung:	8	x 3	x 3	x 5
Tag:	8 Tage	24 Tage	72 Tage	360 Tage

Auswertung: Der Aufbau und die numerische Ausgestaltung des Ornaments dieses Tonobjektes ermöglichen die für Goseck und Stonehenge aufgezeigte Zeitrechnung mit 8 (Tagen) x 3 x 3 x 5 (Wiederholungen) = 360 (Tage). Über die Zählrhythmus 8 – 24 – 72 – 360 am Objekt sichtbar und qualifiziert dieses hierdurch als Kalenderobjekt, das beispielsweise in einem Hausaltar genutzt werden konnte.

ZUSAMMENFASSUNG

Werden die 8 Vertiefungen am oberen Rand, die 5 Löcher und die jeweiligen Umfangslinien in einen kalendarischen Kontext gestellt, wird ein 360-tägiges Rundjahr aus 8 Tagen x 3 x 3 x 5 Wiederholungen bemessbar. Die beiden äußeren, umlaufenden Linien werden als Tage und Nächte, d.h. als Verdoppelung, interpretierbar.

Wie in der für Goseck und Stonehenge aufgezeigten Zeitrechnung zeigen sich wiederum die Zähl Schritte der 8er mit dem Zählrhythmus 8 – 24 – 72 – 360. Die fehlenden 5 jährlichen Resttage können als Merkhilfe den 5 Löchern des Tonobjektes entsprechen.

Der kalendarisch-numerische Aufbau des Ornaments, die Verbindung dieser Fundgruppe zum Symbol der 4,5 Tage alten Mondsichel und die große Fundhäufigkeit bestärkt die bereits bestehende Interpretation, die den in vielfacher Gestalt aufgefundenen Mondidolen eine Funktion als Kultobjekte in Hausaltären zuschreibt ⁽¹⁾. Der Beginn eines neuen, 19-jährigen Sonne-Mond-Zyklus oder einzelner Sonnen- und Mondjahre wurde wohl bereits in vorgeschichtlicher Zeit als hervorgehobenes, kalendarisches Ereignis gefeiert.

AUSBLICK

Die meisten Objekte dieser Fundgruppe zeigen als „Mondhörner“ die Form einer 4-5 Tage alten Mondsichel (Abb. 1), deren Gestalt dem Mondalter am Tag der Frühlingstagnachtgleiche des für Goseck und Stonehenge beschriebenen Kalenderbeginns eines neuen, 19-jährigen Sonne-Mond-Zyklus entspricht.

Auch an kulturell, zeitlich und räumlich weit auseinander liegenden Objekten wie der Himmelscheibe von Nebra oder einem Felsrelief im hethitischen Felsheiligtum von Yazilikaya zeigen sich beispielsweise Darstellungen von Sichel, die diesem Mondalter entsprechen, mit numerischem Bezug zum Zahlenwert 3 (3 Punkte) analog der vorausgehenden Sichtbarkeit der jungen Mondsichel an 3 Tagen.

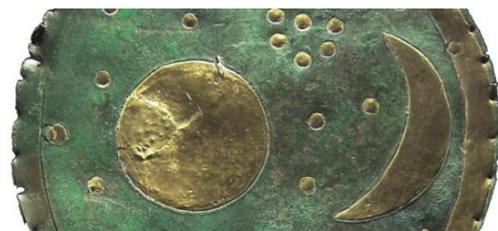
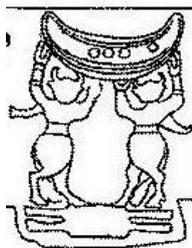


Abb. 2: Abbildungen, die als 4-5 Tage alte Mondsicheln bezogen auf den Kalenderbeginn mit vorausgehender Mondsichtbarkeit an 3 Tagen interpretierbar sind.

Über Darstellungen, Symbole und Rechenschritte zur Bestimmung astronomisch-kalendarischer Zeiträume werden in den nachfolgenden Arbeiten daher nicht nur bedeutende Kultobjekte der Bronzezeit Alteuropas auf Ihre Eignung als Kalenderobjekte untersucht, sondern exemplarisch auch Objekte und Anlagen aus dem Gebiet der vorderorientalischen Hochkulturen.

Quellen:

⁽¹⁾ Ralf Baumeister in: Begleitband zur Sonderausstellung Glaubendssache/N, Federseemuseum, Abb. S. 84/85.

DIE ZEITRECHNUNG ALTEUROPAS AUF EINEM AKKADISCHEN ROLLSIEGEL

Die für Goseck und Stonehenge beschriebene Zeitrechnung beinhaltet neben der Hauptrechnung mit der Bündelung und Zählung von je drei vollständig in einem Monat enthaltenen 8 Tage-Wochen auch eine Nebenrechnung mit den sechs monatlichen Resttagen, die nach jeweils vier Monaten umgerechnet und als Äquivalent von drei 8 Tage-Wochen gezählt werden.

Aufgrund der zentralen Bedeutung für die aufgezeigte Zeitrechnung wird nachfolgend untersucht, ob dieser Rechenweg, einschließlich der Nebenrechnung, auch an anderer Stelle außerhalb Alteuropas sichtbar gemacht werden kann.

Nachdem die Jahreslänge wie auch die Dauer der Monate deckungsgleich sind mit dem in Ägypten im 3. Jhrtsd. v. Chr. zeitgleich zu Stonehenge genutzten Verwaltungskalender ⁽¹⁾, wird für die vergleichende Prüfung auf Übereinstimmung auch exemplarisch ein Objekt aus den vorderorientalischen Hochkulturen herangezogen.

Die Abbildungen eines akkadischen Rollsiegels ⁽²⁾ aus Mesopotamien (2400 – 2100 v. Chr.) werden nachfolgend in einem kalendarischen Kontext interpretiert, weil die dort abgebildeten „Kegelhüte“ mit den bronzezeitlichen „Goldhüten“ Alteuropas in Verbindung gebracht werden und deren Zeichenkanon nach Menghin als astronomische Kalendarien dienen können ⁽³⁾.



Abb. 1: Akkadisches Rollsiegel mit Göttern und Kegelhüten (um 2400 – 2100 v. Chr.)

Das Siegel zeigt drei stehende, männliche Götter mit Kegelhüten und „Hörnerstrahlen“ sowie die geflügelte Göttin Ishtar, die aus einem Füllhorn Wasser in einen zentral platzierten Brunnen schüttet, in dem sich ein weiterer Gott mit Kegelhut und Sägemesser befindet. Die Szene beinhaltet noch Tiere, Fische, eine Pflanze sowie einen Keilschrifttext.

ABSTRAKT

Auf dem Rollsiegel aus Akkad wird die für Stonehenge beschriebene Nebenrechnung ablesbar. Alle Abbildungen weisen einen konstruktiven, geometrisch-numerischen Aufbau mit einheitlichem Maßstab auf. Wird die Anzahl der Hörnerstrahlen der geflügelten Göttin Ishtar auf ihre Körpergröße bezogen und ein Gitterraster errichtet, entspricht die Größe der stehenden Götter jeweils der Anzahl ihrer Hörnerstrahlen. Die Abmessungen des Siegels und die Platzierung der Figuren fügen sich nahtlos in dieses Raster ein.

Die Anzahl der Hörnerstrahlen der Kegelhüte der stehenden Götter beträgt 8,6,8 und 8 und ist deckungsgleich mit der jeweilige Körpergröße im Gitterraster mit 8, 6, 8 und 8. Mit Tagen gleichgesetzt, entsprechen die drei männlichen Götter drei 8 Tage-Wochen, die Göttin mit Flügeln einer 6 Tage-Restwoche. Dies korrespondiert in auffälliger Weise mit der Monatsgliederung in Stonehenge aus $(8+8+8=24) + 6$ Tage.

In der zentralen Bildszene zwischen geflügelter Göttin und Brunnengott erscheinen weitere, numerische und narrative Inhalte der in Stonehenge anwendbaren Nebenrechnung, die als bildhafte Umsetzung der Umrechnung von jeweils vier 6 Tage-Restwochen in eine Zählinheit aus drei 8 Tage-Wochen entsprechen.

Neben den mathematisch-kalendarischen Informationen zur Umrechnungsregel ($4 \times 6 = 3 \times 8$) werden bei Gleichsetzung der abgebildeten Tiere mit den Zeitaussagen ihrer jeweiligen Tierkreis-Sternbilder auch die Termine der Anwendung der Umrechnungsregel ablesbar.

Alle Darstellungsdetails des Siegels sind in narrativer, geometrischer, numerischer und astronomischer Weise als Memogramm kalendarischer Inhalte nutzbar. Bezogen auf den vorgegebenen, kalendarischen Kontext beinhaltet das Siegel abweichend zu der nüchtern-abstrakten Darstellungsweise in Alteuropa eine rational nachvollziehbare Handlung, gekoppelt an exakte, mathematische Aussagen.

GRUNDLAGEN

Als Grundlage dient eine Abbildung des Rollsiegels in einer Museumspublikation ⁽¹⁾. Ausgangspunkt für das Verständnis des Rollsiegels sind die Kegelhüte der Götter, die auch im bronzezeitlichen Alteuropa als sogenannte „Goldhüte“ genutzt wurden und in ihrem Ornament wohl astronomisch-kalendarische Informationen enthalten ⁽²⁾.

Die Abmessungen der Figuren und Darstellungen des Rollsiegels wie auch die Anzahl von numerisch erfassbaren Abbildungsdetails werden daher mit Tagen oder Wiederholungen von Zeiteinheiten gleichgesetzt. Die Hörnerstrahlen der Kegelhüte zählen ohne Hutkrempe.

GEOMETRIE

Anordnung: Alle Götter und Tiere des Siegels sind zur zentralen Brunnen-Szene hin orientiert. Auf die Kegelhüte der Götter bezogen, befindet sich der Brunnengott im Goldenen Schnitt. Die Brunnenszene mit Göttin Ishtar und dem Brunnengott stellt daher die zentrale Bildaussage des Siegels dar (Abb. 2).



Abb. 2: Hinwendung aller Figuren zum Brunnengott und dessen Platzierung im Goldenen Schnitt.

Maßstäblichkeit: Die Anzahl von 6 Hörnerstrahlen des Kegelhutes der geflügelten Göttin (Abb. 3, rot) dient als Referenz für ihre Körpergröße von 6 relativen Maßeinheiten und bildet die Grundlage für ein Gitter mit Rastermaß 1.

Für die drei männlichen Götter resultiert eine am Raster ablesbare Körpergröße von 8 Maßeinheiten, die ebenfalls deckungsgleich mit der Wertigkeit ihrer Kegelhüte ist. Die Gesamt-Abmessung des Siegels, sowie Boden, Brunnenhöhe, Keilschrifttafel und die Größe der stehenden Götter fügen sich exakt in dieses geometrische Raster ein.

Das Rastermaß 1 entspricht der mittig platzierten Kugel, über die die Göttin wohl Wasser in den Brunnen gießt. Die Größe des Siegels beträgt 9 x 21 Maßeinheiten.

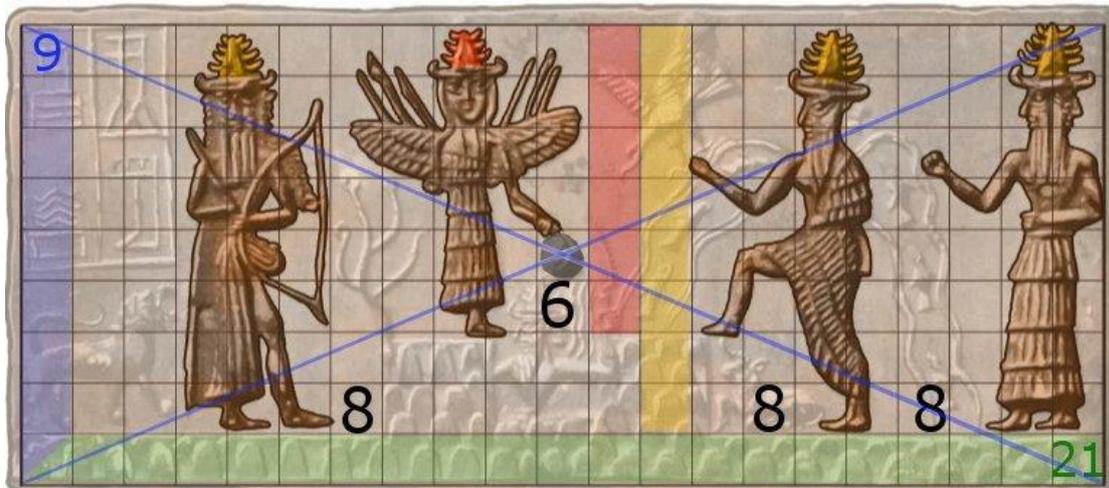


Abb. 3: Die Wertigkeit der Kegelhüte ist deckungsgleich mit der Körpergröße. Abbildungen und Siegel sind an das resultierende Gitterraster mit relativer Maßeinheit 1 (mittig platzierte Kugel) optimal angepasst. Es zeigt sich die für Stonehenge beschriebene Monatsrechnung $8 + 8 + 8 (= 24) + 6$.

Auswertung: Übertragen auf ein Gitterraster entspricht die Anzahl der Hörnerstrahlen der Kegelhüte der stehenden Götter ihrer jeweiligen Körpergröße. Alle wesentlichen Bildinhalte sind an das Gitterraster angepasst.

KALENDARISCH-NUMERISCHE ÜBEREINSTIMMUNGEN

Größe und Wertigkeit der drei stehenden Götter mit 8, 8 und 8 sowie der Göttin mit 6 entsprechen der für Stonehenge beschriebenen Unterteilung der 30-tägigen Monate in je drei volle 8 Tage- und eine 6 Tage-Restwoche, d.h. $8+8+8+6$ Tage. Aufgrund dieser Übereinstimmung wird untersucht, ob ein Zusammenhang mit der für Alteuropa aufgezeigten Zeitrechnung und ihrer Umrechnungsregel besteht.

Nebenrechnung der 6er und 8er

In der zentralen Brunnenszene weist die Göttin über die 6 Hörner ihres Kegelhuts, 6 Pfeile, 6-fach gegliederte Flügel und 6-fach überworfenem Rock als Bildinhalte vierfach die Zahl 6 auf. Dies entspricht der Rechnung $4 \times 6 = 24$. Die Pflanze neben der Göttin mit 4 Ästen, multipliziert mit der Wertigkeit des Kegelhutes, ergibt nochmals die Rechnung 4×6 (Abb. 4, links); ebenso der Flächeninhalt der Göttin mit 4×6 Einheiten (Abb. 5, re.).

Das von der Göttin aus einem Füllhorn über eine Kugel (Rastermaß 1) ausgegossene Wasser erzeugt 3 Wellen neben dem Brunnengott mit 8 Hörnerstrahlen und korrespondiert somit mit der Rechnung $3 \times 8 = 24$ (Abb. 4, re.). Auch der Brunnen mit einer Gesamtbreite von 8 und einer Höhe von 3 entspricht wiederum dieser Rechnung.

Analog der Umwandlung von insgesamt zwölf 6-Tage-Restwochen pro Jahr weist das Sägemesser des Brunnengotts wohl 12 Zähne auf (Abb. 4, rechts).



Abb. 4: Die 4 x 6 Tage der Göttin werden symbolisch vom Brunnengott „zersägt“ und umgewandelt in 3 x 8 Tage. Pro Jahr sind insgesamt 12 Monate mal 6 Tage mit den 12 Sägezähnen des Sägemessers zu bearbeiten.

Auswertung: Der Handlungsablauf der zentralen Brunnen-Szene und die abgebildeten Requisiten entsprechen bildhaft wie auch numerisch der Gleichung $4 \times 6 = 3 \times 8$ (Tage) aus der Nebenrechnung in Stonehenge.

Parallel wird diese Nebenrechnung über die Flächeninhalte der Götter darstellbar, die analog circa 4×6 bzw. 3×8 , d.h. jeweils 24 Einheiten, betragen (Abb. 5).

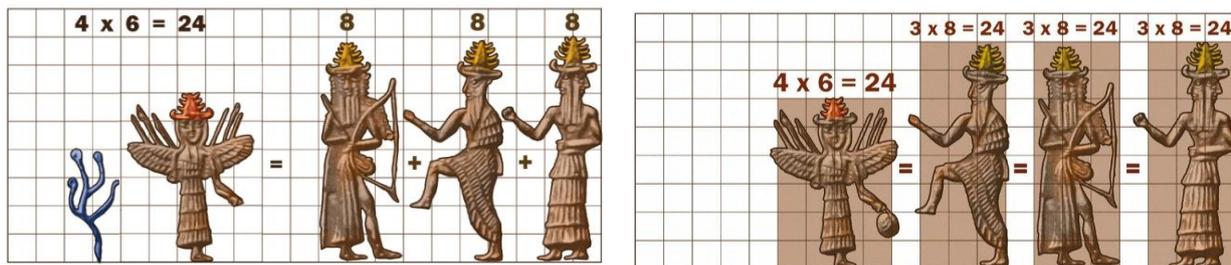


Abb. 5: Wertigkeit von Pflanze (4 Zweige) und Kegelhüten entsprechen der Rechnung $4 \times 6 = 3 \times 8$. Die Flächeninhalte der Götterabbildungen korrespondieren ebenfalls mit der Wertigkeit 24.

Die Termine der Zeitrechnung

Ein Hinweis auf die drei jährlich durchzuführenden Umrechnungen von 4×6 Tagen in je drei 8-Tage-Wochen wird bildhaft an der auffälligen Haltung beider Arme des Gottes mit Pfeil und Bogen sowie des janusköpfigen Gottes interpretierbar. Deren Arme bilden insgesamt drei Dreiecke ab, interpretierbar als jeweils 3×8 Tage aus den drei jährlich erforderlichen Umrechnungen (Abb. 5, re.).

Durch den bewussten Bezug zu Tierkreis-Sternbildern können der Beginn der Zählung sowie die drei Umrechnungstermine über die Tiere Widder, Löwe, Adler (Schlangenträger) und Fische auf dem Siegel wie folgt definiert werden:

Beginn: Der Zeitablauf beginnt mit der Frühlingstagnachtgleiche, d.h. mit „Widder“: Ein Gott schreitet über den im Aufstehen begriffenen Widder zum Brunnen (Abb. 6).

1. Umrechnung: 4 Monate nach Frühlingsbeginn, vor „Löwe“: Der Brunnengott blickt zum herannahenden, brüllenden Löwen (Abb. 7).



Abb. 6: Beginn: „Widder“



Abb. 7: 1. Umrechnung: „Löwe“

2. Umrechnung: 8 Monate nach Frühlingsbeginn, d.h. vor Schütze (Schlangenträger): Der auf den Brunnen zustürzende Adler mit 2 Schlangen in Schnabel und Fang, die den zwei Wellen im Brunnen nachgebildet sind, kann den 2. Zeitpunkt symbolisieren, falls ein Bezug zum Sternbild des „Schlangenträgers“, der in der Ekliptik vor Schütze steht, besteht (Abb. 8).



Abb. 8: 2. Umrechnung: Adler / „Schlangenträger“



Abb. 9: 3. Umrechnung / Ende: „Fische“

3. Umrechnung / Jahresende: 12 Monate nach Frühlingsbeginn, d.h. nach „Fische“: Die 6 Fische (Höhe 4 und 6, Abb. 10 mi.) versinken im Brunnen, der Gott schreitet gleichzeitig über den Widder. Zum Jahreswechsel berührt der janusköpfige Gott die untergehenden Fische des alten Jahres und blickt mit seinem zweiten Gesicht in Richtung des neuen (Abb. 9).

Auswertung: Bei Einbeziehung des Tierkreises werden über die Bildgeschichte des Siegels auch die Umrechnungstermine aus der Nebenrechnung ablesbar. Die Umrechnungsregel mit den Zählritten der 6er und 8er zur Abbildung der 30-tägigen Monate kann mathematisch exakt und zeitgenau auf dem Siegel sichtbar gemacht werden.

DIE HÄUFUNG DER ZAHLENWERTE 6 UND 8

Der Zahlenwert 6: Die Göttin hat 6 Hörnerstrahlen, 6 Pfeile, 6-gliedrige Flügel, ein 6-gliedriges Kleid und Größe 6 (Abb. 4). 5 Götter haben wegen des Januskopfes 6 Gesichter, 4 stehende Götter haben 6 Arme. 64 Felsbrocken mal Faktor 6 ergibt die 384 Tage des lunaren Schaltjahres (Abb. 10, li.). Die 6 Fische sind rechts vom Brunnen 6 Maßeinheiten hoch. Der Brunnen hat oben eine Breite von 6 Maßeinheiten (Abb. 9). Mit Keilschrifttafel, Bogen, Pflanze, Füllhorn, Kugel und Sägemesser (die Pfeile der Göttin wurden bereits oben erfasst) werden 6 Requisiten im Bild abgebildet. Der Zahlenwert 6 zeigt sich 12 mal auf dem Siegel.

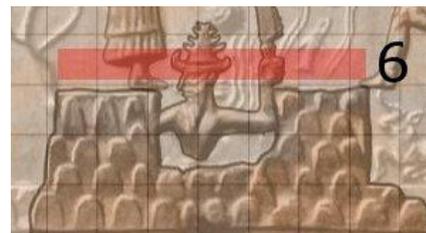
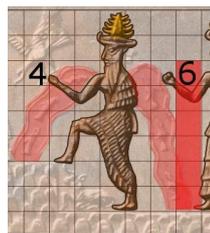


Abb. 10: 64 Steine x 6 = 384 (lunares Schaltjahr). 6 Fische mit Höhe 6 (und 4). Brunnenbreite oben 6, unten 8.

Der Zahlenwert 8: Die Hörnerstrahlen der vier männlichen Götter (einschl. Brunnengott) zählen $8 + 8 + 8 + 8$. Die Größe der stehenden Götter misst $8 + 8 + 8$. 5 Götter zeigen 8 Arme. Die Brunnenbreite misst unten 8 Maßeinheiten. Die Zahl 8 zeigt sich 9 mal auf dem Siegel.

Auswertung: Der Zahlenwert 6 kann 12 mal, der Zahlenwert 8 insgesamt 9 mal sichtbar gemacht werden. Diese Häufung entspricht den jährlich 12×6 Resttagen, die in 9×8 Tage, d.h. in Zähler Schritte der 8er, umzurechnen sind. Mit der Nebenrechnung $12 \times 6 = 9 \times 8$ (Tage) zeigt sich die Wiederholung des kalendarischen Bildinhalts des Siegels.

WEITERE ABBILDUNGSDetails MIT KALENDERBEZUG

Die Größe des Keilschriftfeldes im Raster beträgt 3×5 Einheiten (Abb. 10, li.). In Verbindung mit der Bildaussage des Siegels von 8×3 zeigt sich somit die für Stonehenge aufgezeigte Gesamtrechnung $8 \times 3 \times 3 \times 5$, die dem Gosecker Zahlenverhältnis $8 : 24 : 72 : 360$ und damit den Rechenschritten der Zeitrechnung Alteuropas entspricht.



Abb. 10: Die Keilschrifttafel misst 3×5 Maßeinheiten. Am Haarschmuck werden 12 Monate (gelb) und 5 dem Kalenderrundjahr hinzuzufügende Resttage (blau) zählbar.

Die Anzahl der 12 Monate des Kalenderrundjahres kann am Haarschmuck des ersten Gottes abgezählt werden (Abb. 10, re.); ebenso die Zahl der jährlich fünf Differenztage zum Sonnenjahr (blau).

ZUSAMMENFASSUNG

Das Rollsiegel weist einen geometrisch-numerischen Aufbau mit einheitlichem Raster auf, wenn die Hörnerstrahlen des Kegelhutes der Göttin mit ihrer Körpergröße gleich gesetzt und ein Gitter mit Rastermaß 1 über das Siegel gelegt wird.

Wie im Grundriss von Goseck oder an den Steinkreisen von Stonehenge zeigt sich auch auf diesem akkadischen Rollsiegel der Denkansatz, alle Informationsebenen für die Speicherung kalendarischen Wissens auszunutzen.

Die 8 Hörnerstrahlen der drei stehenden männlichen Götter sowie die 6 der geflügelten Göttin, die im Gitter raster ihrer jeweiligen Körpergröße entsprechen, korrespondieren im aufgezeigten kalendarischen Kontext mit der Gliederung $(8+8+8=24) + 6$ Tage des 30-tägigen Monats in Stonehenge.

Verbunden mit der zentralen Bildgeschichte zwischen Göttin und Brunnengott erschließt sich parallel die numerische Aussage der für Goseck und Stonehenge beschriebenen Nebenrechnung mit der Umrechnung von jeweils vier 6 Tage-Restwochen in eine Zählleinheit aus drei 8 Tage-Wochen oder 24 Tagen.

Neben der narrativen und mathematisch-kalendarischen Darstellung dieser Umrechnungsregel werden auch die Termine ihrer Anwendung sichtbar, wenn die im Siegel abgebildeten Tiere mit den entsprechenden Tierkreis-Sternzeichen gleichgesetzt werden.

Alle Darstellungsdetails sind in geometrischer, numerischer und narrativer Weise in einem kalendarischen Kontext plausibel. Das Rollsiegel enthält rational „lesbare“ Handlungen, unterlegt mit mathematisch exakten Inhalten.

Auf dem während der Nutzungszeit der Steinkreise von Stonehenge im Akkadischen Reich hergestellten Rollsiegel werden die Inhalte einer identischen Zeitrechnung sichtbar, eingebettet in eine Bildgeschichte mit nachvollziehbarem Handlungsverlauf.

Ausblick

Die Anwendbarkeit kalendarischer Inhalte aus der Kreisgrabenanlage von Goseck und den Steinkreisen von Stonehenge an Darstellungen eines Akkadischen Rollsiegels verstärkt den Eindruck, dass im vorgeschichtliche Alteuropa wie auch in den Hochkulturen des Vorderen Orients vormals eine einheitliche Zeitrechnung bestand.

Auf dem Rollsiegel wird diese jedoch in einem völlig anderen Darstellungskontext über bildhafte Handlungen von Göttern sichtbar. Im Gegensatz hierzu steht die reduzierte, abstrakt-rational wirkende Darstellung astronomisch-kalendarischer Inhalte in Alteuropa, die sich innerhalb eines bisher als „Ornament“ aufgefassten Zeichenkanons bewegt.

Durch die Gegenüberstellung der unterschiedlichen Darstellungsweise identischer, rational erfassbarer Inhalte kann versucht werden, die bisher stummen Aussagen mancher Ornamente Alteuropas durch die bildhafte Plausibilität vorderorientalischer Götterdarstellungen wieder zum Sprechen zu bringen.

In diesem Zusammenhang werden auch die Insignien der Göttin Ishtar, wie z.B. der Löwe, der 8-Stern, das Fünfeck oder aber auch die am Ischartor (Pergamonmuseum Berlin) wiederholt abgebildete Zahl von jeweils 3 x 5 Tieren in einem kalendarischen Kontext erklärbar. Diese weisen mit ihrer mathematischen Wertigkeit und ihrer Zeitaussage (Löwe) einen Bezug zum Algorithmus der Zeitrechnung 8 (Tage) x 3 x 3 x 5 (Wiederholungen) auf.

Quellen:

⁽¹⁾ Richard A. Parker. *The Calendars of Ancient Egypt*. The University of Chicago Press, *Studies in Ancient Oriental Civilizations* No. 26

⁽²⁾ Lothar Sperber u.a. in: *Der Goldene Hut von Schifferstadt*, Abb. 29. Historisches Museum der Pfalz, ISBN 978-3-930239-20-7. Aus: Frankfort, H. *Cylinder Seals* (London 1939)

⁽³⁾ Wilfried Menghin. *Der Berliner Goldhut*. Staatl. Museen zu Berlin. ISBN 978-3-7954-2271-4

DER BERLINER GOLDHUT ALS SPEICHER KALENDARISCHEN WISSENS

Dem bronzezeitlichen Berliner Goldhut, dessen Bezug zu den Kegelhüten der vorderorientalischen Hochkulturen vermutet wird, wurde von Menghin eine astronomisch-kalendarische Funktion zur Abbildung eines 57-jährigen Zeitraums zugewiesen ⁽¹⁾. Ergänzend und ohne Bezug zu weiteren numerischen Details wird daher die Gliederung des Ornaments mit Inhalten des Gosecker Sonne-Mond-Kalenders verglichen.

Die 19 Jahre des Sonne-Mond-Zyklus

Die **19 Strichfriese** oberhalb der Kalotte korrespondieren mit den 19 Sonnen-/Mondjahren des 19-jährigen Kalenderzyklus.

Ebenso die **19 Sondersymbole**. Diese werden als Sonne und 4,5 Tage alte Mondsichel über einem liegenden, ellipsenförmigen Symbol interpretierbar.

Lunare Regel- und Schaltjahre

Die großen **19 Ringebenen** umfassen 12 Ebenen mit gemischten Kreissymbolen (dunkelgrün, rechts) und 7 mit einfachen Kreissymbolen (hellgrün, links). Analog den 12 lunaren Regel- und 7 Schaltjahren.

7 lunare Schaltjahre
(Einfache Kreissymbole)

12 lunare Regeljahre
(Gemischte Kreissymbole)

Die 235 Lunationen des Sonne-Mond-Zyklus

Nach Menghin werden die **235** Lunationen des Sonne-Mond-Kalenders über die erste Symbolebene (**hellgrün**) der Hutkrempe aus **47** Symbolen mit je **5** Kreisen berechenbar.

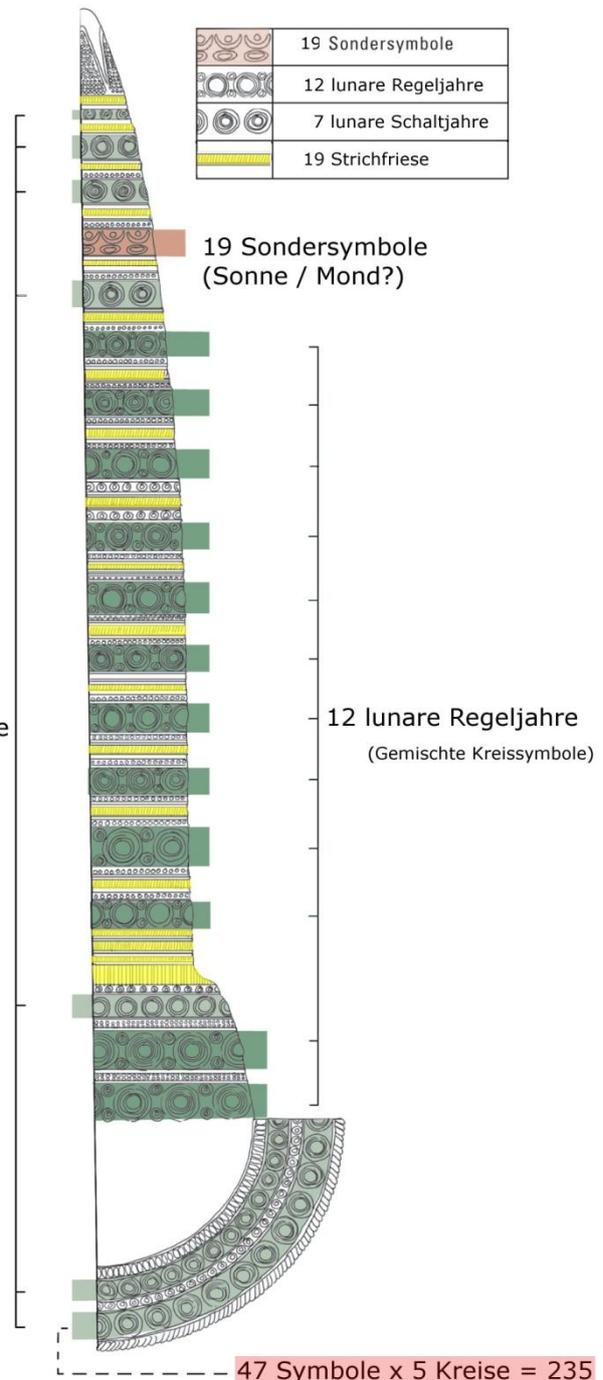


Abb. 1: Umzeichnung mit Gliederung des Berliner Goldhutes

Die Zählreihe der 8er

Nachdem sich in der den Goldhut dominierenden Spitze ein 8-Stern zeigt, wird ein weiterer kalendarischer Bezug zu den Zählritten der 8er sichtbar.

Die Zeitspanne von 57 Jahren

Der Goldhut weist eine Gesamthöhe von 745 mm auf ⁽¹⁾, die umgerechnet in die bronzezeitliche Maßeinheit von 1,3 cm (s. Teil II) gerundet 57 Maßeinheiten (exakt 57,3077) entspricht. Die Größe des von Menghin als Abbildung einer Zeitspanne von 57 Jahren interpretierten Goldhutes korrespondiert in diesem Fall mit seiner astronomisch-kalendarischen Aussage. Diese entspricht drei Zyklen des 19-jährigen Gosecker Sonne-Mond-Kalenders.

In diesem Kontext verbindet die Zeitspanne von 57 Jahren den Berliner Goldhut mit der für das Blashorn von Wismar beschriebenen Schaltregel, die nach Ablauf von 57 Jahren bzw. drei 19-jährigen Kalenderzyklen die Anpassung des Kalenders um einen vollen Tag erfordert (S. 105 „Das Blashorn von Wismar und die Präzision der Zeitrechnung Alteuropas“).

Auch die Gliederung in die 3 Bereiche Krempe, Kalotte und Schaft kann die 3-fache Wiederholung des 19-jährigen Zyklus, d.h. 57 Jahre, symbolisch anzeigen.

GEOMETRIE

Ein optisches Merkmal des Goldhutes ist die Gliederung in Krempe, Kalotte und Schaft. Analog bilden der Fries mit den 19 Sondersymbolen sowie der 8-Stern an der Spitze jeweils Zäsuren im Zeichenkanon. Nachfolgend werden daher die Größenverhältnisse und Proportionen des Goldhutes untersucht (Abb. 2).

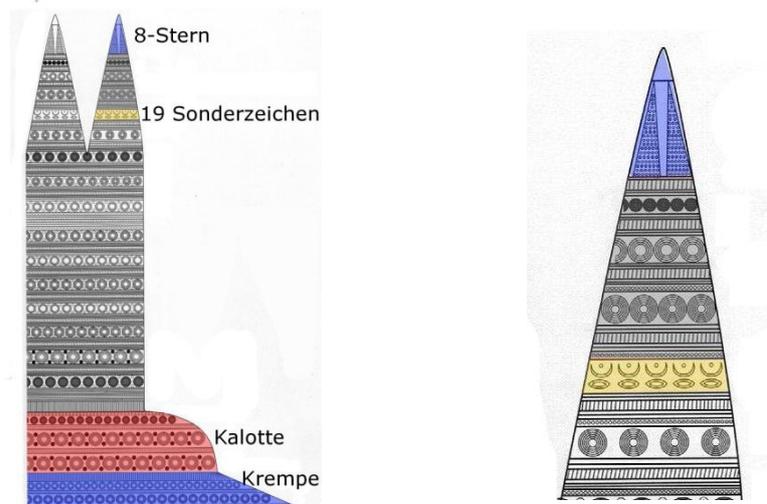


Abb.2: Die Gliederung des Goldhutes in Krempe, Kalotte und Schaft sowie Zäsuren im Zeichenkanon mit 8-Stern und Fries mit 19 Sonderzeichen.

Es zeigen sich folgende Abmessungen gemessen von der Spitze bzw. vom Fuß des Goldhutes bezogen auf die drei Bereiche Krempe, Kalotte und Schaft bzw. Oberkante Fries (19 Sondersymbole) und 8-Stern (Abb. 3):

ABMESSUNG (oben nach unten)	MM	PROZENT	ABMESSUNG (unten nach oben)
Gesamtgröße	745	100	Gesamtgröße
Spitze - Krempe	693	93,02	
Spitze - Kalotte	598	80,27	
	604	81,07	Fuß – Oberkante Fries 19 Sondersymbole
	686	92,08	Fuß – 8-Stern

Abb.3: Die Größenverhältnisse am Berliner Goldhut jeweils in beiden Richtungen gemessen, bezogen auf die drei Bereiche Krempe, Kalotte und Schaft sowie die Zäsuren im Zeichenkanon (8-Stern und Fries mit 19 Sonderzeichen).

Wird das jeweilige Maß als Radius zur Konstruktion eines Kreises genutzt, zeigt sich die folgende Übereinstimmung mit den Um- und Inkreisen gleichseitiger Sehnenvielecke:

ABMESSUNG	%	KREIS / POLYGON	%	ABWEICHUNG (%)
Gesamtgröße = Kreisradius	100	Umkreise Goldhut / 8- u. 5-Eck	100	-
Spitze - Krempe	93,02	Inkreis 8-Eck	92,40	0,67
Fuß – 8-Stern	92,08	Inkreis 8-Eck	92,40	0,35
Spitze - Kalotte	80,27	Inkreis 5-Eck	80,90	0,78
Fuß –Fries Sondersymbole	81,07	Inkreis 5-Eck	80,90	0,21

Abb.4: Der Vergleich der Maßverhältnisse am Berliner Goldhut mit den Um- und Inkreisen gleichseitiger Sehnenvielecke zeigt die geometrische Konstruktion des Goldhutes.

Auswertung: Werden die Abmessungen zwischen Fuß und Symbolfries bzw. 8-Stern als Radien für die Konstruktion von Kreisen genutzt, wird sichtbar, dass die Positionierung des 8-Sterns mit Hilfe eines gleichseitigen 8-Ecks und die des Frieses über ein 5-Eck erfolgte (Abb. 5).

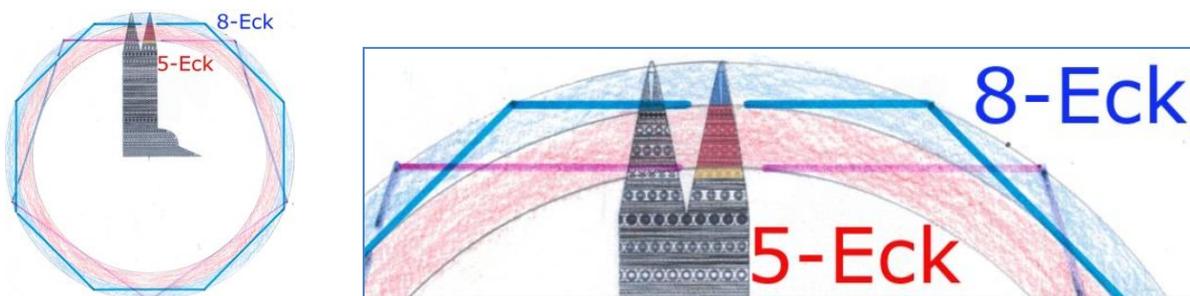


Abb.5: Die geometrische Positionierung von 8-Stern und Fries über die Inkreise von 8- und 5-Eck.

Parallel wird sichtbar, dass auch die Gliederung des Goldhutes in Krempe, Kalotte und Schaft deckungsgleich ist mit den Um- und Inkreisen von 8- und 5-Eck (Abb. 6).

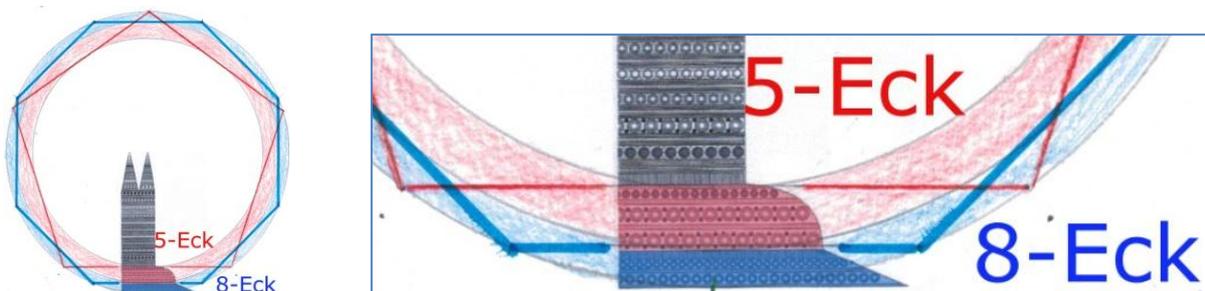


Abb. 6: Die geometrische Gliederung in Krempe, Kalotte und Schaft über die Inkreise von 8- und 5-Eck.

ZUSAMMENFASSUNG

Dauer und Gliederung des 19-jährigen Gosecker Sonne-Mond-Kalenders aus 12 lunaren Regel- und 7 Schaltjahren können im Ornament des Berliner Goldhutes über 12 plus 7 Ringebenen sichtbar gemacht werden. Die 235 Mondmonate werden in der ersten Symbolebene der Krempe aus 47 Zeichen mit je 5 konzentrischen Kreisen zählbar. Rechnung: $5 \times 47 = 235$ (Lunationen).

Die Gliederung des Goldhutes in Krempe, Kalotte und Schaft sowie die Zäsuren im Zeichenkanon (8- Stern, Fries mit 19 Sonderzeichen) sind deckungsgleich mit den Um- und Inkreisen von 8- und 5-Eck und verweisen auf eine bewusste, geometrische Konstruktion.

Die Größe des Goldhutes, umgerechnet in die bronzezeitliche Maßeinheit von 1,3 cm (s. Teil II), entspricht mit 57 Maßeinheiten (gerundet) der dreifachen Wiederholung des 19-jährigen Gosecker Sonne-Mond-Kalenders und somit der Interpretation durch Menghin ⁽¹⁾. Diese wird zusätzlich unterstützt durch die für das Blashorn von Wismar beschriebene Schaltregel, die nach 57 Jahren oder drei Kalenderzyklen die Korrektur des Sonne-Mond-Kalenders um einen vollen Tag erfordert.

Der kalendarische Bezug zum 19-jährigen Gosecker Sonne-Mond-Kalender wird auch durch die 19 Sondersymbole sichtbar, die als Sonne und 4-5 Tage alte Mondsichel über einem liegenden, ellipsenförmigen Kreis (Palisadenring, Jahreskreis?) interpretierbar werden.

AUSBLICK

Die geographische Lage der bisher untersuchten Objekte und Anlagen erstreckt sich von Südengland (Stonehenge, Bush Barrow und Clandon Barrow Rauten) über Goseck (Kreisgrabenanlage), Süddeutschland (Goldhut, Tonobjekt), bis in den heutigen Irak (Akkadisches Rollsiegel).

Dies impliziert, dass die beschriebene Zeitrechnung wohl nicht nur in Stonehenge angewandt wurde, sondern vom westlichen Ende Europas bis hin zu den vorderorientalischen Hochkulturen bekannt war. Kalendarische Inhalte wie auch die Nutzung von Geometrie sollten daher auch auf Fundobjekten aus anderen Regionen Alteuropas sichtbar gemacht werden können.

Quellen:

⁽¹⁾ W. Menghin. *Der Berliner Goldhut*, Verlag Schnell + Steiner. ISBN 978-3-7954-2271-4

KALENDARISCHE ARITHMETIK: DIE KULTOBJEKTE AUS BALKAKRA UND HASCHENDORF

Die zwei baugleichen Kultobjekte ⁽¹⁾ (um 1600 v. Chr.) aus Balkakra (Schweden) und Haschendorf (Österreich / Ungarn) mit abnehmbaren Bronzescheiben und unterschiedlichem Ornament werden untersucht, ob sie sich für die praktische Durchführung des Gosecker Sonne-Mond-Kalenders eignen, d.h. für die Zählung der Tage und / oder Nächte des lunaren Regeljahres, des lunaren Schaltjahres, des Sonnenjahres oder des Kalenderrundjahres. Als Grundlage dient eine hochaufgelöste Abbildung der untersuchten Objekte und deren Umzeichnung ⁽¹⁾⁽²⁾.

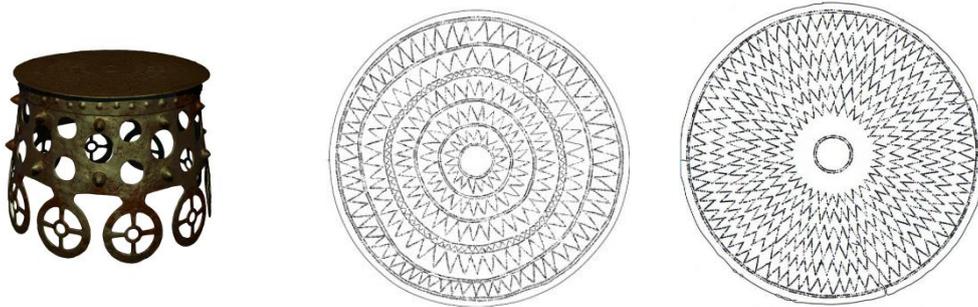


Abb. 1: Das baugleiche Untergestell (li.) der Kultobjekte aus Balkakra (Schweden) und Haschendorf (Österreich) mit abnehmbaren Bronzescheiben und unterschiedlichem Ornament (Umzeichnung).

Für die beiden Kultobjekte aus Balkakra und Haschendorf liegen bisher keine plausiblen Erklärungen vor ⁽¹⁾.

ABSTRAKT

Die baugleichen Fundobjekte aus Südschweden und Ungarn / Österreich dokumentieren die umfangreichen, mathematischen Kenntnisse der Menschen Alteuropas und ihre Befähigung zur Durchführung einer luni-solaren Zeitrechnung, 1400 Jahre vor dem keltischen Kalender aus Coligny. Ebenso bestätigt die Baugleichheit der beiden Untergestelle die Gültigkeit eines einheitlichen, luni-solaren Kalenders nördlich der Alpen.

Die Ornamente der Kultobjekte aus Balkakra und Haschendorf bilden über die Zählreihen der 8er und 7er die Rechenschritte zur Berechnung der an das Sonnenjahr gebundenen Mondjahre des Gosecker Sonne-Mond-Kalenders ab. Über ihre kalendarische Wertigkeit erhalten die beiden mittels Lederriemen befestigbaren Bronzescheiben eine Funktion als „Jahresscheiben“ zur Abbildung der beiden Mondjahre mit 354 und 384 Tagen.

Die Anzahl der Striche auf der Scheibe aus Haschendorf erschließt das Mondjahr mit 12 Lunationen. Passend hierzu wird über die Anwendung von Geometrie sichtbar, dass die letzte, beschriebene Strichebene deckungsgleich ist mit dem Inkreis eines 12-Sterns. Die letzte Ringebene mit den Tagesstrichen für die 13 Mondmonate auf der Scheibe aus Balkakra ist dagegen deckungsgleich mit dem Inkreis eines 13-Sterns. Die numerischen und geometrischen Inhalte sind jeweils deckungsgleich und bestätigen die kalendarische Nutzung beider Scheiben als „Jahresscheiben“ zur Erfassung / Zählung der Dauer der beiden Mondjahre.

KALENDARISCHE ARITHMETIK

Balkakra: Das lunare Schaltjahr

In Balkakra enthalten die fünf großen Ringebenen insgesamt 384 Striche. Dies entspricht den 384 Tagen des lunaren Schaltjahres.

Wird die Anzahl der Striche bezogen auf die einzelnen Ringebenen jeweils in volle Zählschritte der 8er und 6er zerlegt, erscheint zusätzlich ein 360-tägiges Kalenderjahr plus 24 Differenztage zum lunaren Schaltjahr (Abb. 2).

Werden nur die Striche bis zur eingeschobenen, kleinen Zwischenebene gezählt, zeigt sich parallel mit 378 Strichen (Abb. 2, rot) der letzte Zählschritt der 7er bis zum lunaren Schaltjahr. Die fehlenden 6 Tage entsprechen zahlenmäßig den 6 beschriebenen Ringebenen (ohne leere Mitte).

Ring-Ebene	Striche	7er	8er + 6er
1	124 → 124		14 x 8 + 2 x 6
2	88 → 88		11 x 8 -
Kleine Ebene: 166			
		378	54 x 7
3	80		10 x 8 -
4	56		7 x 8 -
5	36		3 x 8 + 2 x 6
Summe	384		360 + 24

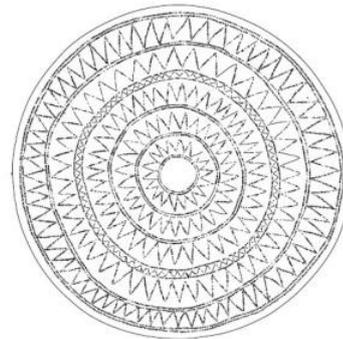


Abb. 2: Lunares Schaltjahr mit 384 Tagen und der nächstmögliche Zählschritt der 7er (378 Tage) sowie ein rechnerisch ableitbares 360-tägiges Kalenderjahr auf der Scheibe aus Balkakra

Auswertung: Die Scheibe enthält gleichzeitig die nächstmöglichen Zählschritte der 8er und 7er zum lunaren Schaltjahr sowie als Zwischenschritt das Kalenderrundjahr.

Haschendorf: Das lunare Regeljahr

Die Scheibe aus Haschendorf umfasst 678 Striche. Werden Tage und Nächte getrennt gezählt, resultieren 339 volle Tage. Beginnt ein Mondjahr mit dem ersten Frühlingsvollmond, erscheint am 339. Tag der letzte Neumond des Mondjahres. Werden die bis zum Frühlingsvollmond des neuen Jahres fehlenden 15 Tage für die leere, siebte Ebene als bekannt vorausgesetzt und addiert, resultiert mit 354 Tagen die Länge des lunaren Regeljahres (Abb. 3).

Ebene	Striche / Tage Tag + Nacht / volle Tage	8er	Rest	Mond
1	156 / 78 =	9 x 8	+ 6	Vollmond 1. Tag
2	142 / 71 =	8 x 8	+ 7	
3	124 / 62 =	7 x 8	+ 6	
4	104 / 52 =	6 x 8	+ 4	
5	86 / 43 =	5 x 8	+ 3	
6	66 / 33 =	4 x 8	+ 1	Neumond 339. Tag
7 (leer)		3 x 8	= 27 + 3 + 15	Vollmond +15 Tage
8 (leer)		2 x 8	= 18 + 2	
Summe	678 / 339	44 x 8	+ 2 =	354

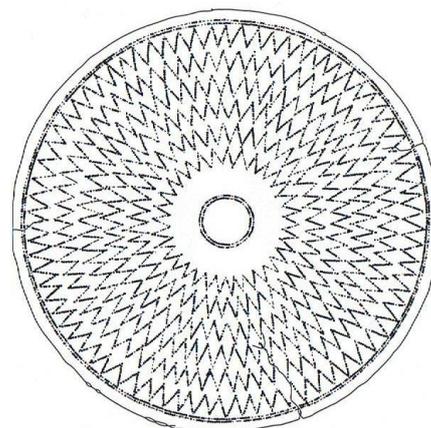


Abb. 3: Das lunare Regeljahr auf der Scheibe aus Haschendorf

Mathematische Auffälligkeiten: Werden die Strichebenen in jeweils volle Zählschritte von 8 Tagen zerlegt, zeigt sich von außen nach innen eine bemerkenswert regelmäßige Abstufung von 9, 8, 7, 6, 5, 4, (3, 2) x 8 Tagen (Abb. 3, rot).

Diese Regelmäßigkeit schließt mit großer Wahrscheinlichkeit eine Zufallsverteilung aus. Für diesen Fall wird die Anzahl von 44 im lunaren Regeljahr voll enthaltenen 8-Tage-Wochen als Summe der Zahlen 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3 und 2 bewusst hervorgehoben.

Es stellt sich jedoch die Frage, warum nicht ausschließlich volle Zählschritte pro Ringebene gewählt wurden, ohne jeglichen Rest? Die Antwort zeigt sich bei Addition der Striche einzelner Ebenen: Wiederum erscheinen parallel exakt diejenigen Zählschritte der 8er und 7er, die das Sonnenjahr und die beiden Mondjahre nächstmöglich abbilden (Abb. 4).

Ebene	Striche	Summe	8er	7er	Zeitspanne
1 + 2 + 3	156 + 142 + 86	384	48 x 8		Mondjahr (lang)
1 + 3 + 4	156 + 124 + 104	384	48 x 8		Mondjahr (lang)
1 + 2 + 6	156 + 142 + 66	364		52 x 7	Sonnenjahr
2 + 3 + 5	142 + 124 + 86	352	44 x 8		Mondjahr (kurz)

Abb. 4: Weitere kalendarische Angaben der Scheibe aus Haschendorf

Auswertung: Die Scheibe von Haschendorf erschließt zweifach den nächstmöglichen Zählschritt der 8er zum lunaren Regeljahr, zweifach den Zählschritt der 8er zur Abbildung des lunaren Schaltjahres und einmal den nächstmöglichen Zählschritt der 7er zum Sonnenjahr. Auch an diesem Objekt wird spürbar, dass wohl beabsichtigt war, alle Ebenen mit einem maximalen, kalendarischen Informationsgehalt auszustatten.

GEOMETRIE

In Balkakra entspricht die Anzahl der Striche der Anzahl der Tage eines lunaren Schaltjahres mit 13 Lunationen. Als grafische Umsetzung erscheint analog ein 13-Stern, dessen Inkreis deckungsgleich ist mit der letzten beschriebenen Strichebene (Abb. 5, li., rot). Die vorletzte Ringebene ist deckungsgleich mit einem 12-Stern (Abb. 5, re., gelb).

Balkakra: 13 Lunationen
13-Stern deckungsgleich mit Schriftebene

12-Stern

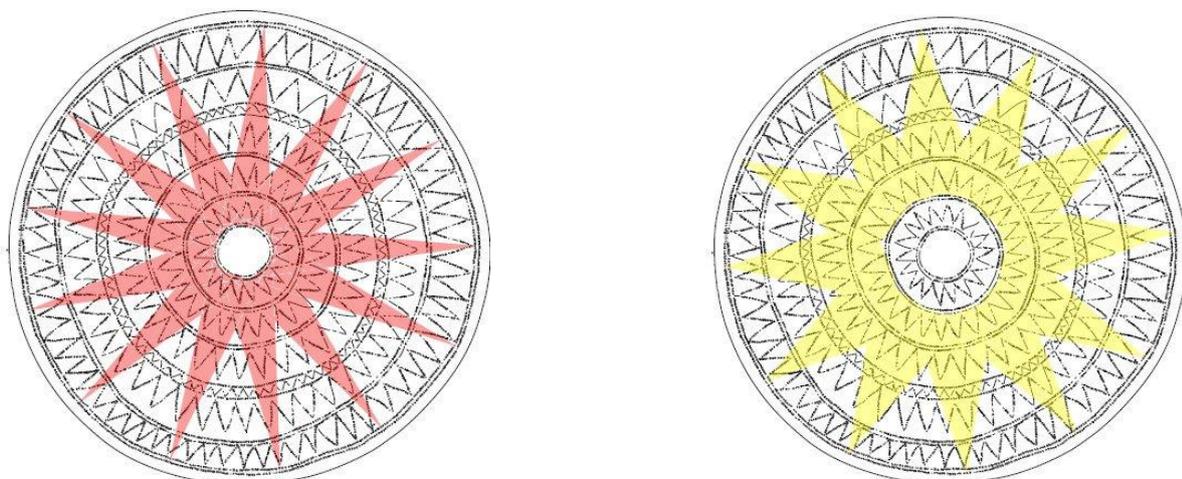


Abb. 5: Die kalendarische Aussage der Ringebenen in Balkakra (lunares Schaltjahr, 13 Lunationen) korrespondiert mit der geometrischen Anordnung der letzten beschriebenen Ringebene über den Inkreis eines 13-Sterns (rot). Die nächste Ringebene ist deckungsgleich mit dem Inkreis eines 12-Sterns (gelb).

In Haschendorf dagegen erschließt die Anzahl der Striche ein Mondjahr mit 12 Lunationen. Analog zeigt sich ein 12-Stern, dessen Inkreis deckungsgleich ist mit der letzten beschriebenen Ringebene (Abb. 6, gelb). Die unbeschriebene Ringebene, die Platz für eine 13. Lunation bieten würde, ist analog deckungsgleich mit dem Inkreis eines 13-Sterns (Abb. 6, rot).

Haschendorf: 12 Lunationen

12-Stern (Inkreis) begrenzt Schriftebene

13 Stern (Inkreis)

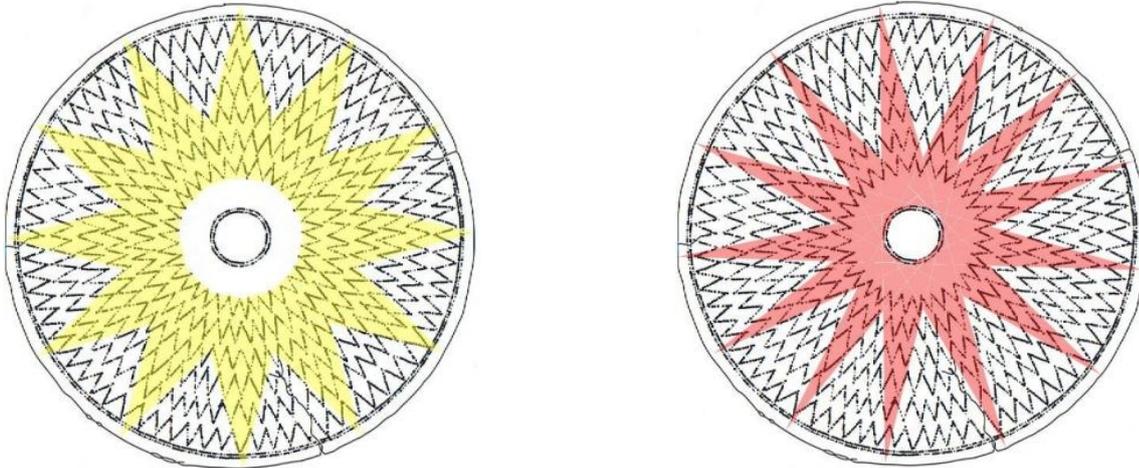


Abb. 6: Die Übereinstimmung der numerisch-kalendarischen Aussage der Ringebenen in Haschendorf (12 Lunationen) mit der geometrischen Anordnung der letzten beschriebenen Ebene (12-Stern, gelb)

Auswertung: Neben der Übereinstimmung zwischen der Anzahl der 12 und 13 Lunationen der mit Strichen gezählten Mondjahre und der geometrischen Anordnung der beschriebenen Strichebenen mittels Inkreis von 12- oder 13-Stern zeigt sich, dass auch die Dimensionierung der jeweils angrenzenden Ringebene über 12- bzw. 13-Stern erfolgte.

Mit seinem Strichmuster beinhaltet das Ornament somit kalendarisch relevante Zahlenwerte, deren Anordnung in Ringebenen über geometrische Figuren mit passender Wertigkeit erfolgt.

Die konstruktive Anwendung geometrischer Formen mit Bezug zu numerisch-kalendarischen Aussagen wird auch an drei geometrischen Figuren auf der Scheibe aus Balkakra sichtbar: In regelmäßiger Abstufung korrespondieren die Ringebenen mit den Inkreisen von 13-, 12- und 11-Stern (Abb. 6).

Balkakra: 13-Stern

12-Stern

11-Stern

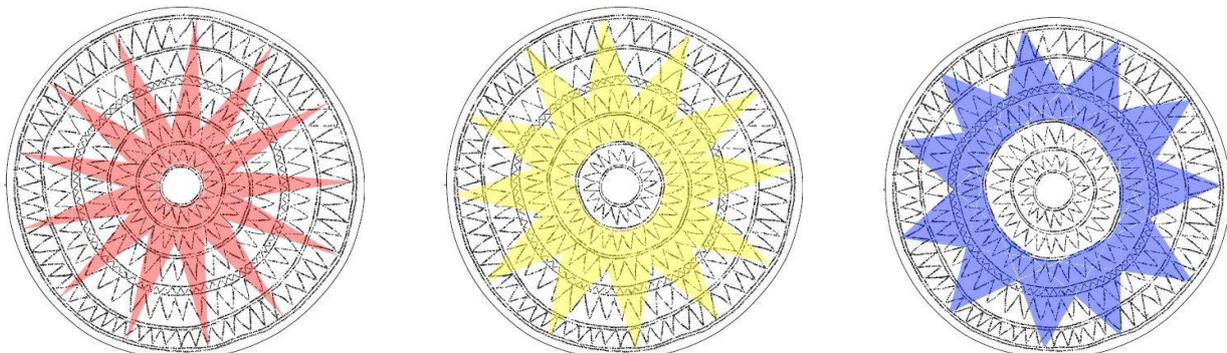


Abb.6: Die graphische Übereinstimmung zwischen den Inkreisen von 13-, 12, und 11-Stern und den Ringebenen auf der Scheibe von Balkakra.

Das Untergestell

Auch an der Gliederung der beiden Untergestelle wird die bewusste, numerische Gestaltung sichtbar. Es erscheinen die Zahlenwerte 5 und 50 (Löcher), 10 (FüÙe), 20 (groÙe Niete), 30 (Löcher) und 40 (kleine Niete) (Abb. 7).

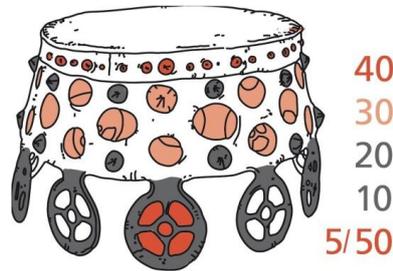


Abb.7: Der regelmäßige, numerische Aufbau der beiden baugleichen Untergestelle.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Anzahl der Striche im Ornament beider Scheiben enthält die mathematische Abbildung kalendarisch-astronomischer Zeiträume und deren Rechenwege. Es wird sichtbar, dass die beiden Fundobjekte aus Balkakra und Haschendorf als „Jahresscheiben“ zur Abbildung bzw. Zählung der Tage der beiden Mondjahre mit 12 und 13 Lunationen genutzt wurden.

Die Übereinstimmung zwischen den beschriebenen, numerisch-kalendarischen Inhalten und der Gliederung des Ornaments über die Nutzung geometrischer Figuren mit passender Wertigkeit unterstützt diese Aussage.

Balkakra: Mit 384 Strichen beinhaltet die Scheibe aus Balkakra numerisch die 384 Tage des lunaren Schaltjahres mit 13 Lunationen. Die Anordnung der Striche pro Ringebene zeigt, dass die Dauer dieses Mondjahres nicht nur über die exakte Anzahl von Tagen erfasst wurde, sondern parallel auch im Bereich der Zeit- / Zählereinheit „Woche“ mit den Zählritten der 8er und 7er mathematisch berechenbar war.

Haschendorf: Die Scheibe aus Haschendorf erschließt die 354 Tage des lunaren Regeljahres mit 12 Lunationen. Die Anordnung der Striche pro Ringebene zeigt zudem eine bemerkenswerte, mathematisch regelmäßige Abstufung der Zählritten der Achter mit 9, 8, 7, 6, 5, 4, (3 und 2).

Auf den „Jahresscheiben“ der ansonsten baugleichen Untergestelle der Kultobjekte ist die Länge der zwei unterschiedlichen Mondjahre abgebildet. Parallel wird über die Anwendung von Geometrie sichtbar, dass auf der Scheibe aus Balkakra (13 Lunationen) die letzte, beschriebene Ringebene am Inkreis eines 13-Sterns ausgerichtet wurde, in Haschendorf (12 Lunationen) jedoch an einem 12-Stern. Die numerisch-kalendarische Aussage korrespondiert mit der geometrischen Konstruktion.

Die beiden Objekte offenbaren durch ihren mehrschichtigen Bezug zu kalendarischen Inhalten ihre Funktion als „Kalenderobjekte“, die für die Durchführung der Tageszählung innerhalb einer luni-solaren Zeitrechnung nutzbar sind. Die vielen Schlagspuren im Ornament deuten auch auf eine rituell-akustische Anzeige der Tageszählung hin.

Die beiden weit voneinander entfernten Fundorte in Südschweden und Österreich dokumentieren das Bestehen einer einheitlichen, luni-solaren Zeitrechnung nördlich der Alpen, 1400 Jahre vor dem keltischen Kalender aus Coligny.

AUSBLICK

Mit dem Auftauchen der Zählreihe der 7er erscheinen erstmals die Wurzeln eines neuen Kalenderentwurfs: Steht die Zählreihe der 8er über ihre bessere Annäherung an lunare Zeitspannen und die Passgenauigkeit im Kalenderrundjahr für eine wohl ältere, Geometrie orientierte Zeitrechnung mit Zählritten, die jeweils zyklisch abgeschlossene Monate und Jahre abbilden, so veranlagt die Zählreihe der 7er wohl ein jüngerer, linear-fortlaufendes Zeitempfinden, das letztendlich zu einem über Monats- und Jahresgrenzen fortlaufenden Wochenrhythmus aus 7 Tagen führt.

Gleichzeitig steht die Zahl 7 vermutlich auch für die Überwindung der Geometrie als Grundlage für die kalendarische Zeitrechnung, da ein Fortschritt bei der Fähigkeit zur abstrakten Berechnung auf vielen Objekten sichtbar wird und die komplizierte Darstellung des Zahlenwertes 7 mit Hilfe der Geometrie wohl überflüssig machte.

Für das bronzezeitliche Alteuropa des zweiten, vorchristlichen Jahrtausends könnte daher ebenfalls die Einschätzung von Menghin⁽³⁾ ebenfalls gelten, falls 8-Stern und 7-Gestirn auch in Vorderasien jeweils konkrete Inhalte der Zeitrechnung abbilden: *„Fasst man zusammen, so sind in den mythologischen Szenen auf Urkunden, Stelen und auf Rollsiegeln aus Vorderasien in unterschiedlichen Konstellationen immer wieder fünf astrale Zeichen: der achtstrahlige Stern, die Scheibe mit stern- oder radförmiger Innenzeichnung, der liegende Halbmond und die liegende Mondsichel mit Scheibe sowie das Siebengestirn, dem allerdings eine relativ späte Zeitstellung zuzukommen scheint.“*

Für diese spätere Zeitstellung der Zählritte der 7er, die wohl erst gegen Mitte des zweiten vorchristlichen Jahrtausends in den Vordergrund trat, sprechen auch die Ausführungen zur 7-tägigen Gliederung der Wochen und die vielfache Hervorhebung der Zahl 7 im Alten Testament, da der zeitgeschichtliche Hintergrund der Abrahamserzählungen ebenfalls im 2. Jahrtausend v. Chr. verortet wird⁽⁴⁾.

Quellen:

⁽¹⁾ G. Zipf. *Zwei mysteriöse Objekte – Die Becken aus Haschendorf und Balkakra*. In: *Der geschmiedete Himmel*, Theiss Verlag

⁽²⁾ *Umzeichnungen von Natalis Lorenz*. In: *Weltwunder Himmelsscheibe*, S. 156, ISBN 9-783932-347993

⁽³⁾ W. Menghin. *Der Berliner Goldhut*, Verlag Schnell + Steiner. ISBN 978-3-7954-2271-4

⁽⁴⁾ Israel Finkelstein, Neil A. Silberman: *Keine Posaunen vor Jericho*. Beck, München 2002.

KALENDER UND KULT: DER SONNENWAGEN VON TRUNDHOLM

Der um 1400 v. Chr. hergestellte Sonnenwagen aus dem dänischen Trundholm mit den beiden aus Gold und Bronze gearbeiteten Scheiben wird von Fleming Kaul als Symbol für die Reise der Sonne interpretiert: Von links nach rechts gezogen symbolisiere er den Tageslauf der Sonne (Goldseite), von rechts nach links jedoch die Reise durch die Nacht (Bronzeseite) ⁽¹⁾.



Abb. 1: Der Sonnenwagen von Trundholm (Dänemark).

Aufgrund dieses vermuteten, astronomischen Bezugs werden die Zeichen und Symbole im Ornament der Scheibe in einem kalendarischen Kontext untersucht.

ABSTRAKT

Die Ornamente des Sonnenwagens bilden über die Zählreihen der 8er und 7er die Rechenschritte zur Berechnung der kalendarisch-astronomischen Zeiträume des Gosecker Sonne-Mond-Kalenders mit an das Sonnenjahr gebundenen Mondjahren ab.

Die Anzahl der Symbole im Ornament ist mit denjenigen Zählritten der 8er oder 7er identisch, die jeweils in Ihrer Zählreihe die nächstmögliche Annäherung an die Dauer des Sonnenjahres (Goldseite), des lunaren Regeljahres (Gold- und Bronzeseite) und des lunaren Schaltjahres (Bronzeseite) aufweisen. Dieser numerisch-kalendarische Bezug unterstützt die bestehende Interpretation mit der Zuordnung der Goldseite zum Sonnenlauf und der Bronzeseite zum Mondlauf (Nacht).

Darüber hinaus korrespondiert die kalendarische Anwendbarkeit der Zählritten der 8er und 7er mit der geometrischen Wertigkeit von 8-Eck und 7-Stern, deren Inkreise mit den Durchmessern einzelner Ringebenen identisch sind und den aufgezeigten, numerisch-kalendarischen Inhalt bestätigen können.

GRUNDLAGEN

Als Grundlagen dienen eine hochaufgelöste Abbildung des untersuchten Objektes ⁽¹⁾ sowie die nachfolgenden Überlegungen.

Dienen bei der Bestimmung kalendarischer, von der Himmelsbeobachtung abgekoppelter Zeit- oder Zählleinheiten die vier Mondphasen (Wochen) und die Lunationsdauer von ca. 29,5 Tagen (Monat) als Grundlage, zeigen bei vierfacher Wiederholung Zeitspannen aus 7 und 8 Tagen die größtmögliche Annäherung.

Werden daher die Zähl Schritte der 7er und 8er dem Sonnenjahr, den beiden Mondjahren sowie dem Kalenderrundjahr gegenüber gestellt (jeweils gerundet auf volle Tage), bildet die Zählreihe der 8er (rot) die beiden lunaren sowie den kalendarischen Zeitraum genauer ab als die der 7er (grün). Diese trifft lediglich das Sonnenjahr genauer (Abb. 2).

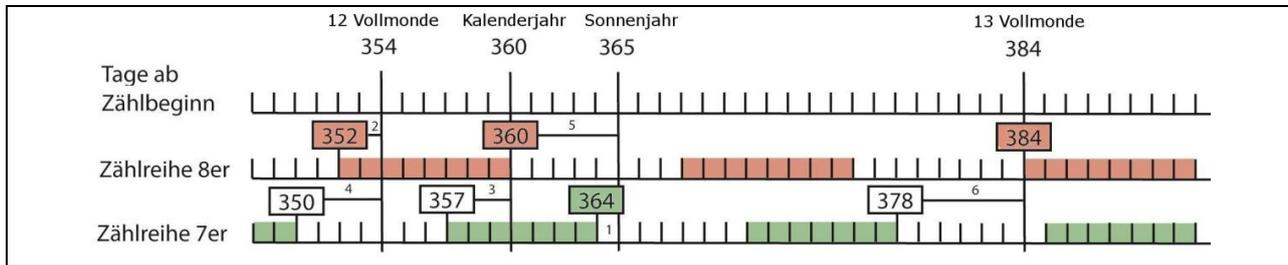


Abb. 2: Die Zählreihen der 7er (grün) und 8er (rot) und ihre Annäherung an astronomisch-kalendarische Zeiträume mit Vorteilen bei den Achtern

Die astronomisch-kalendarischen Zeiträume des Gosecker Sonne-Mond-Kalenders werden nachfolgend mit der Anzahl von Symbolen im Ornament der von einem Pferd gezogenen Scheibe des Sonnenwagens von Trundholm ⁽¹⁾ verglichen, unter Anwendung der Zählreihen der 8er und 7er. Ebenso wird untersucht, ob geometrische Regelmäßigkeiten im Ornament der Objekte aufgezeigt werden können.

DER KALENDARISCHE BEZUG DES ORNAMENTS

Die zweiseitige, runde Scheibe (Gold / Bronze) weist kreisförmig angeordnete, einfache und doppelte Kreis-Symbole auf. Alle Symbole bestehen mittig aus einem kleineren Basis-Symbol, mit Ausnahme der Doppelsymbole auf der bronzenen Seite, die abweichend nur Spiralen enthalten (Abb. 3). ⁽¹⁾

Die Anzahl der auf vier Ebenen angeordneten Symbole variiert in Ebene 1 und 2 zwischen Vorder- und Rückseite, Ebene 3 und 4 sind deckungsgleich.

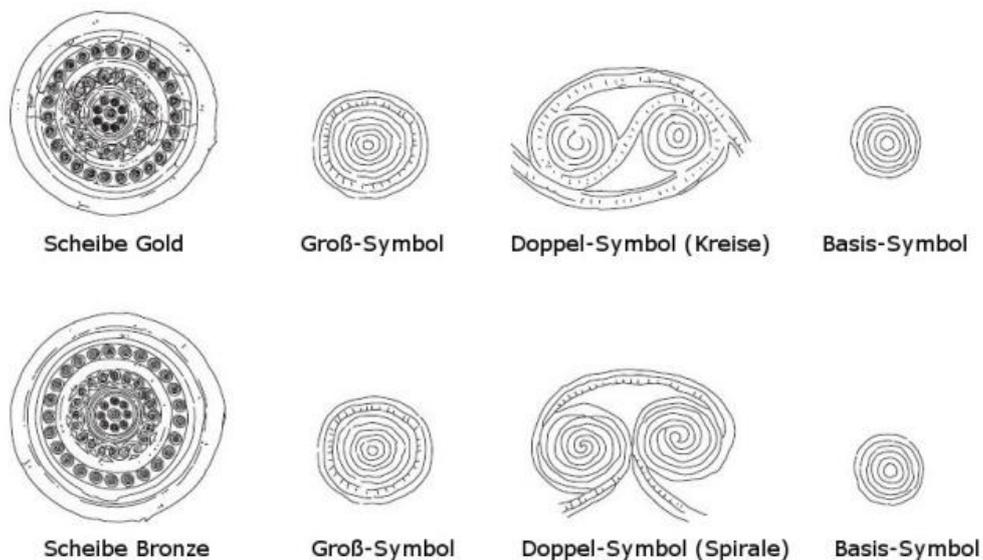


Abb. 3: Die Symbolzeichen im Ornament des Sonnenwagens von Trundholm

Die Summe bei einfacher Bewertung (auch der Doppelsymbole) beträgt auf beiden Seiten 44. Werden die ringförmig angeordneten Doppelsymbole der zweiten Ebene doppelt bewertet, ergeben sich für die Goldseite 52 und für die Bronzeseite 54 Einheiten.

Aus der Addition der zugeordneten Zahlenwerte der ersten und zweiten Symbolebenen beider Seiten (Gold + Bronze) resultieren nochmals die Werte 52 und 54. (Abb. 4).

Symbolebene	Typ	Gold	Bronze	Summe
1	Groß-Symbol mit mittigem Basis-Symbol	27	25	52
2	Doppel-Symbol aus Basis-Symbol aus Spirale	8 / 16	10 / 20	54
3	Basis-Symbol	8	8	
4 (Mitte)	Groß-Symbol wie Ebene 1, jedoch +1 Kreis, mit mittigem Basis-Symbol	1	1	
Summe		44 / 52	44 / 54	

Abb. 4: Die numerische Auswertung zeigt die Zahlenwerte 44,44,52,52,54,54

Auswertung: Die numerische Auswertung des Ornaments beider Seiten (Gold, Bronze) zeigt die drei Zahlenpaare: 44, 44, 52, 52, 54, 54 (Abb. 4).

Bezogen auf die astronomisch-kalendarischen Zeiträume und die Zählreihen der 8er und 7er ist die Anzahl der Symbole deckungsgleich mit denjenigen Zählritten, die in der jeweiligen Zählreihe die größtmögliche Annäherung an den abzubildenden kalendarischen Zeitraum aufweist (Abb. 5).

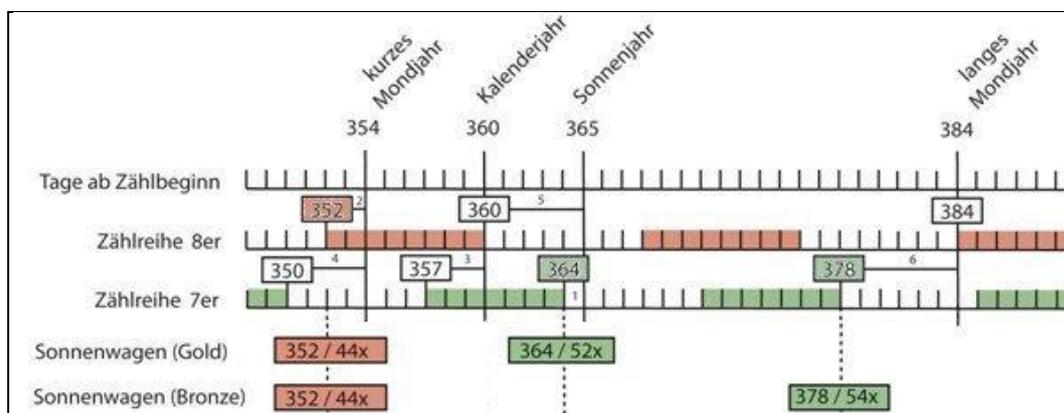


Abb. 5: Die Deckungsgleichheit der Anzahl der Symbole des Sonnenwagens mit den nächstmöglichen Zählritten der 8er und 7er zu astronomisch-kalendarischen Zeiträumen

Durch die Anordnung, Anzahl und Gestaltung der Symbolzeichen werden die Zählreihen der 8er und 7er gleichzeitig auf beiden Seiten der Scheibe sichtbar. Die jeweils fehlenden Resttage (Sonnenjahr: 1, lunares Regeljahr: 2, lunares Schaltjahr: 6) werden beispielsweise am Objekt als Scheibe (1), Gold- und Bronzeseite (2) und Anzahl der Räder (6) darstellbar.

GEOMETRIE

Wird auf dem äußeren Rand des Ornaments der Bronzeseite ein gleichseitiges Sehnennachteck konstruiert, zeigt sich, dass die Position der Kreissymbole der ersten Ringebene durch den Inkreis des 8-Ecks bestimmt wird (Abb. 5 li.) Die Zählritte der 8er erhalten hierdurch eine geometrische Entsprechung mit gleicher Wertigkeit.



Abb. 6: Die Durchmesser der beiden Ringebenen entsprechen den Inkreisen von 8-Eck und 7-Stern und somit der Wertigkeit der beiden aus der Anzahl der Symbole ableitbaren Zählreihen der 8er und 7er.

Die Symbole der dritten Ringebene dagegen werden durch den Inkreis eines 7-Sterns definiert (Abb.6,re.), d.h. der geometrischen Entsprechung der Zählreihen der 7er.

Auswertung: Die numerisch-kalendarische Aussage mit den Zählreihen der 7er und 8er wird unterstützt durch die geometrische Positionierung einzelner Symbolebenen mit Hilfe von 8-Eck und 7-Stern.

DIE NEBENRECHNUNG MIT 6ER UND 8ER

Der Sonnenwagen von Trundholm wurde nicht als Fuhrwerk konzipiert, dessen Fracht von einem Pferd gezogen wird. Vielmehr bilden Pferd und Wagen eine Einheit und können nur gemeinsam gezogen werden. Hierfür erhielt das Objekt drei Achsen und sechs Räder mit je vier Speichen.

Nachdem im Ornament des Sonnenwagens die Zeitläufe von Sonne und Mond über die Zählreihen der 8er und 7er numerisch korrekt abgebildet werden, könnten die Achsen und Räder als grundlegende Voraussetzungen für die symbolische Fortbewegung in der Zeit ebenfalls mit Inhalten der Zeitrechnung korrespondieren. Die Ausgestaltung dieser baulichen Details wird in diesem Fall in folgendem kalendarischen Kontext lesbar:

Details Sonnenwagen: $\boxed{4}$ Speichen an $\boxed{6}$ Rädern $\boxed{3}$ Achsen mit je $\boxed{8}$ Speichen

Umwandlungsregel 6er / 8er: $\boxed{4} \times \boxed{6} = \boxed{3} \times \boxed{8}$

Auswertung: Analog der Bedeutung des Fuhrwerks für die räumliche Fortbewegung sichert die Umwandlungsregel mit 6er und 8er in der für Stonehenge beschriebenen Zeitrechnung das kalendarische Vorankommen im Jahreslauf. Die Abbildung der Umwandlungsregel über die baulichen Details des Fuhrwerks erscheinen daher als nachvollziehbar.

ZUSAMMENFASSUNG

Das Ornament des Sonnenwagens von Trundholm enthält zweifach die mathematische Abbildung der kalendarisch-astronomischen Zeitspannen des Gosecker Sonne-Mond-Kalenders.

Die Anzahl der Symbole ist mit denjenigen Zählreihen der 7er oder 8er identisch, die jeweils in Ihrer Zählreihe die bestmögliche Annäherung an die Dauer des lunaren Regeljahres, des lunaren Schaltjahres oder des Sonnenjahres aufweisen.

Vorderseite (Gold): Bei einfacher Bewertung der 8 Doppelsymbole erscheinen 44 Symbole, d.h. der nächstmögliche Zähler Schritt der 8er zum lunaren Regeljahr. Die zweifache Bewertung der Doppelsymbole ergibt 52 Symbole, der nächstmögliche Zähler Schritt der 7er zum Sonnenjahr. Dieser Bezug zum Sonnenjahr unterstützt die bestehende Interpretation, dass die vom Pferd von links nach rechts gezogene, goldene Scheibe den Lauf der Sonne am Tag symbolisiert.

Rückseite (Bronze): Bei einfacher Bewertung der 10 Doppelsymbole zeigen sich wiederum 44 Symbole (bestmöglicher Zähler Schritt der 8er zum lunaren Regeljahr). Die zweifache Bewertung der Doppelsymbole ergibt abweichend 54 Symbole, der nächstmögliche Zähler Schritt der 7er zum lunaren Schaltjahr. Dieser doppelte Bezug zu beiden Mondjahren unterstützt die Interpretation, dass die bronzene Scheibe die Nacht (Mond) symbolisiert.

Die mehrfache und parallele Anwendbarkeit beider Zählreihen wird erst durch die komplexe, mathematisch definierte Anordnung und Ausgestaltung mit Doppelsymbolen möglich. Die numerische Aussage mit den Zähler Schritten der 7er und 8er wird unterstützt durch die Dimensionierung von zwei Symbolebenen durch die Inkreise von 8-Eck und 7-Stern.

Die Abbildung der Länge der zwei unterschiedlichen Mondjahre zeigt an, dass eine luni-solare Zeitrechnung mit einem an das Sonnenjahr gebundenen Mondjahr bekannt war, in der die unterschiedlichen Zyklen von Sonne und Mond durch Einfügung eines lunaren Schaltjahres synchronisiert wurden.

Durch die planvolle, numerisch-exakte Anordnung in Verbindung mit der Gestaltung von Doppelsymbolen und dem Motiv der von einem Pferd gezogenen Sonnenscheibe wird der Sonnenwagen als „Kalenderobjekt“ für die dauerhafte, rechnerische Abbildung und Speicherung der für Stonehenge beschriebenen Zeitrechnung nutzbar, ebenso wie zur kultischen Begleitung der mit diesem Kalender verbundenen Handlungen und Feste.

AUSBLICK

Obwohl die Zähler Schritte der 8er die beiden Mondjahre wie auch das Kalenderrundjahr genauer abbilden, erscheinen am Sonnenwagen von Trundholm parallel auch die Zähler Schritte der 7er.

Es bleibt zu untersuchen, ob auch weitere Zählreihen im Ornament bedeutender Fundobjekte sichtbar gemacht werden können.

Quellen:

⁽¹⁾ *Flemming Kaul: Der Sonnenwagen von Trundholm, in: Der geschmiedete Himmel, Theiss Verlag*

DIE GEOMETRIE DER GOLDSCHEIBE VON MOORDORF

Die 1910 in Ostfriesland gefundene Goldscheibe von Moordorf wurde wohl zwischen 1500 und 1300 v. Chr. in Norddeutschland hergestellt ⁽¹⁾.



Abb. 1: Das Ornament der Goldscheibe aus dem ostfriesischen Moordorf (ca. 1300 – 1500 v. Chr.)

Nachdem im Ornament bedeutender, bronzezeitlicher Objekte neben numerisch-kalendarischen Inhalten auch die planvolle Anordnung der Symbole mit Hilfe der Geometrie sichtbar wird und ähnliche Strichlinien in Balkakra und Haschendorf die Berechnung von Mond- und Sonnenjahren ermöglichen, wird die Goldscheibe von Moordorf in einem kalendarischen Kontext untersucht.



Abb. 2: Die zentralen Bildmotive sind als Vollmond (Mitte, Ebene 1) und Sonne (Ebene 1 + 2) interpretierbar

Auch die Bildaussage der Goldscheibe weist mit den als Vollmond und Sonne interpretierbaren Darstellungen auf einen kalendarischen Bezug hin (Abb. 2).

ABSTRAKT

Über die Anwendung von Geometrie wird sichtbar, dass die Durchmesser aller Ringebenen deckungsgleich sind mit den Inkreisen von 8-, 5-, 3-Eck und 5-Stern. Das Größenverhältnis der einzelnen Ringebenen wird durch geometrische Formen definiert.

Die Gliederung und der numerische Aufbau des Ornaments ermöglichen die Berechnung des lunaren Schaltjahres mit allen Zahlen im Zahlenraum bis 12, deren Zählsschritte jeweils vollständig ohne Rest in einem Mondjahr mit 384 Tagen enthalten sind.

Die Dauer eines lunaren Regeljahres wird im Ornament der Goldscheibe über die Anwendung von Geometrie mit einer bemerkenswert geringen Abweichung darstellbar.

Größe, Ausgestaltung und Geometrie der Goldscheibe stehen in einem konstruktiven, kalendarischen Bezug zur Zeitrechnung Alteuropas.

GRUNDLAGEN

Die aus Goldblech getriebene Scheibe (Durchmesser 14,5 cm) ist in sechs Ebenen (Mitte plus 5 Ringebenen) unterteilt (Abb. 3).

Die Untersuchung mit Zirkel und Lineal sowie durch Abzählen erfolgte an einem hochaufgelösten Foto der Goldscheibe ⁽²⁾. Die Befundlage bei den Punktlinien und in den Strichebenen, insbesondere am Scheibenrand, ist stellenweise unklar; an beschädigten Stellen oder bei undeutlicher Abbildung wurde der bestehende Verteilungsrhythmus der Striche und Punkte fortlaufend weitergezählt. Die Fehlerquote in diesen Bereichen wird mit < 1% bewertet.



Abb. 3: Die 6 Ebenen mit 16 Punkten, 32 Dreiecken aus 64 Umrandungsstrichen (Ebene 1,3,5), Radialstrichen (Ebene 2,4,6) und 3 Punktlinien (um Ebene 3, 4)

Die geraden Ebenen 2, 4, und 6 enthalten jeweils radial verlaufende Striche. Die Ebenen 3 und 4 sind zusätzlich durch drei umlaufende Punktlinien begrenzt.

Ebene 1	8 Punkte
Ebene 2	98 Radial-Striche
Punktlinie	121 Kleine Punkte
Ebene 3	8 Punkte
Punktlinie	182 Kleine Punkte
Ebene 4	166 Radial-Striche
Punktlinie	212 Kleine Punkte
Ebene 5	32 / 64 / 128 Dreiecke / Striche / Füllungsstriche
Ebene 6	218 Radial-Striche

Tab 1: Die Anzahl von Elementen in den einzelnen Ebenen

DER GEOMETRISCHE AUFBAU

Durch Überblendung des Ornaments mit Kreisen und Sehnenvielecken wird untersucht, ob die Positionen der Ringebenen geometrisch bestimmbar sind. Die Konstruktion der Sehnenvielecke erfolgt durch Orientierung / Ausrichtung der Linien an den Kreislinien einzelner Ringebenen oder am Scheibenumkreis.

Ausgangspunkt ist ein am Umkreis konstruiertes Sehnen-8-Eck. Dieses definiert den Innendurchmesser der äußeren, 6. Ringebene (Abb. 4, gelb). Der durch das 8-Eck vorgegebene Inkreis entspricht dem Außendurchmesser der fünften Ringebene (Abb. 4, grün) und dient als Referenzkreis für alle weiteren Ebenen.



Abb. 4: Ebene 6 (gelb) wird begrenzt durch den Inkreis eines Sehnenachtecks und definiert Ebene 5 (grün).

Die Ebenen 4 und 3 werden durch zwei ineinander liegende 5-Ecke begrenzt (Abb. 5).



Abb. 5: Die Ebenen 4 und 3 (lila, blau) werden durch zwei ineinander liegende Fünfecke bestimmt.

Ebene 2 wird durch ein 3-Eck begrenzt, Ebene 1 durch den Inkreis eines 5-Sterns (Abb. 6).



Abb. 6: Ebene 2 (violett) wird durch ein Sehndreieck begrenzt, Ebene 1 durch das innenliegende Fünfeck eines Stern-Polygons.

Auswertung: Die Abmessungen der Ringebenen sind deckungsgleich mit den Inkreisen von 8-, 5- und 3-Eck sowie eines 5-Sterns. Aufgrund des vom äußeren 8-Eck definierten Inkreises, der als Referenzkreis für alle weiteren geometrischen Figuren der Ebenen 1 bis 5 dient, wird der Zahl 8 in diesem Kontext eine übergeordnete Bedeutung zuordenbar.

NUMERISCH-KALENDARISCHE AUSWERTUNG

Das lunare Schaltjahr

Die Ringebenen 1 und 3 enthalten je 8 Buckel / Punkte, Ebene 5 weist 32 Dreiecke aus 64 Umrandungsstrichen und 128 Füllstrichen (Tab. 1) auf. Es zeigen sich somit ausschließlich Zählschritte der 8er.

Werden die je 8 Punkte der Ebenen 1 und 3 miteinander multipliziert, ist das Produkt 64 deckungsgleich mit der Anzahl der 64 Umrandungsstriche (Abb. 7). Multipliziert mit der Anzahl der 6 Ringebenen resultiert die Rechnung 8×8 Punkte = 64 Striche \times 6 Ebenen = 384 . Dies entspricht der Länge des lunaren Schaltjahres mit 384 Tagen (Abb. 7).

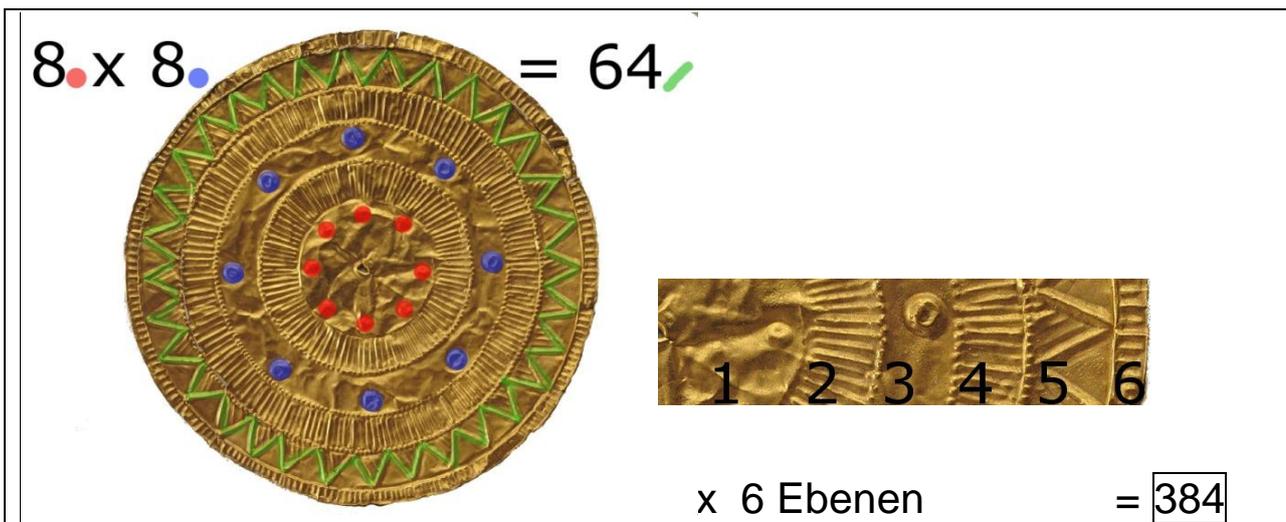


Abb. 7: 8×8 (Punkte) = 64 (Striche) \times 6 (Ebenen) = 384 (Tage) = lunares Schaltjahr

Auswertung: Auf der Goldscheibe wird über die Zählschritte der 8er und 6er die Dauer des lunaren Schaltjahres berechenbar.

Weitere Zählreihen: Die in den Ebenen 1, 3 und 5 abgebildeten Elemente / Zahlenwerte ermöglichen auch die Berechnung des lunaren Schaltjahres mit den Zählschritten der 2er, 3er, 4er, und 12er, d.h. einschließlich 6er und 8er mit allen Zahlenwerten bis 12, die im lunaren Schaltjahr mit 384 Tagen vollständig und ohne Rest enthalten sind (Abb. 8).

Dreiecke	Striche	Punkte		Zählreihe	
32	-	-	= 32	x 12	= 384
32	-	+8+8	= 48	x 8	= 384
-	64	-	= 64	x 6	= 384
32	+64	-	= 96	x 4	= 384
$32 \times 4^*$	-	-	= 128	x 3	= 384
$32 \times 4^*$	+64	-	= 192	x 2	= 384

* Je 4 Striche pro Dreieck, siehe Grundlagen

Abb. 8: Rechenschritte mit allen Zahlen bis 12, die ohne Rest das lunare Schaltjahr mit 384 Tagen erfassen.

Auswertung: Aufgrund der numerischen Gliederung zeigen sich im Ornament der Goldscheibe diejenigen Zählschritte bis zu den 12ern, die die Anzahl der 384 Tage des lunaren Schaltjahres vollständig und ohne Rest erfassen können.

Das lunare Regeljahr

Das Ornament der Goldscheibe weist bei den Dreieckslinien eine Unregelmäßigkeit auf: Einer der stärkeren Umrandungstriche fehlt bzw. wurde abweichend auffällig schwach ausgeführt (Abb. 9, roter Pfeil).

Bezogen auf den Umkreis der Scheibe mit 360° entsprechen die Winkelgrade der von den Dreiecken bzw. Einzelstrichen belegten Kreissektoren $11,25^\circ$ bzw. $5,625^\circ$ (Abb. 9). Nach Abzug der Winkelgrade des fehlenden Strichs verbleiben $354,375^\circ$.



Abb. 9: Nach Abzug der Winkelgrade des fehlenden bzw. auffallend schwächer ausgeführten Strichs (roter Pfeil) verbleiben $354,375^\circ$ (Dauer lunares Regeljahr: 354,36 Tage).

Auswertung: Werden die 360 Winkelgrade den 360 Tagen des Kalenderrundjahres gleichgesetzt, entspricht der nach Abzug des fehlenden Strichs verbleibende Winkel von $354,375^\circ$ mit einer Abweichung von 0,0078 Tagen der Dauer eines lunaren Regeljahr mit 354,3672 Tagen (12 Lunationen x 29,5306 Tage).

Abmessungen

Wird angenommen, dass der Abmessung der Scheibe ebenfalls eine inhaltliche Aussage beigemessen wurde, entspricht der Scheibendurchmesser von 14,5 cm nach Umrechnung in die bronzezeitliche Maßeinheit von 1,3 cm (s. Teil II) 11,15 Maßeinheiten; der Radius 5,575.

Auswertung: Die resultierenden Zahlenwerte von 11,15 (Durchmesser) bzw. 5,575 (Radius) weisen ebenfalls eine auffällige Annäherung an die Winkelgrade der von den Dreiecken bzw. Einzelstrichen belegten Kreissektoren mit $11,25^\circ$ bzw. $5,625^\circ$ auf (Abb. 9). Abmessung, Geometrie und Zeitrechnung erscheinen in einem konstruktiven, kalendarischen Bezug.

Der Sonne-Mond-Zyklus

Nach 19 Sonnenjahren bzw. $5 \times 47 = 235$ Mondmonaten erscheint regelmäßig die gleiche Lichtgestalt des Mondes zum gleichen Datum (Meton-Zyklus). Fünf Zyklen umfassen mit 5×235 insgesamt 1175 Mondmonate.

Die Schlüsselzahl 235

Die 235 Mondmonate des Sonne-Mond-Zyklus sind als Produkt nur mit den Primzahlen $\boxed{5}$ und $\boxed{47}$ berechenbar. Der Zahlenwert 47 zeigt sich auf der Goldscheibe über die Summe aller Ecken und aller Punkte:



Abb. 11: Die Eckenzahl aller geometrischen Figuren plus die 16 Punkte ergibt 47. Multipliziert mit der Anzahl der 5 geometrischen Figuren resultiert der Zahlenwert der 235 Mondmonate des lunaren Schaltjahres.

Auswertung: Wird die Summe aller Ecken und Punkte mit der Anzahl der 5 geometrischen Figuren multipliziert, zeigt sich mit der Rechnung $\boxed{5} \times \boxed{47} = \boxed{235}$ die Anzahl der Lunationen des 19-jährigen Sonne-Mond-Zyklus.

Die Schlüsselzahl 1175

5 Sonne-Mond-Zyklen umfassen 1175 Lunationen. Werden alle Elemente aller Ebenen (Tab. 1) addiert, zeigt sich die Rechnung:

Punkte (8+8)	16
Radial-Striche (98+166+218)	482
Punktlinien (121+182+212)	515
Dreiecke	32
Innenstriche Dreiecke (4 x 32)	128
Summe (alle Elemente)	1173

Auswertung: Die Summe aller Elemente der Goldscheibe verfehlt die Anzahl der 1175 Lunationen aus fünf Sonne-Mond-Zyklen um 2 Elemente, möglicherweise bedingt durch die stellenweise unklare Befundlage (s. Grundlagen).

Die Schlüsselzahl 5

Die Nutzung der Zahl 5 in den Rechnungen $\boxed{5} \times 47 = 235 \times \boxed{5} = 1175$ korrespondiert mit dem ganzzahligen Durchmesser $\boxed{5}$ des „Sonnensymbols“, wenn dessen Durchmesser in bronzezeitliche Maßeinheiten von 1,3 cm (s. Teil II) umgerechnet wird (6,6 cm : 1,3 = 5,07). Ebenso mit der Anzahl der $\boxed{5}$ im Ornament der Goldscheibe enthaltenen geometrischen Figuren, wobei wiederum eine Häufung von 5-Eck und 5-Stern sichtbar wird.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Gliederung und der numerische Aufbau des Ornaments der Goldscheibe ermöglichen die Berechnung des lunaren Schaltjahres mit denjenigen Zahlen im Zahlenraum bis 12, deren Zähl Schritte jeweils vollständig und ohne Rest ein Mondjahr mit 384 Tagen erfassen. Ebenso wird das lunare Regeljahr mit 354 Tagen abbildbar.

Durch die Überblendung mit 8-, 5-, 3-Eck und 5-Stern wird sichtbar, dass die einzelnen Ringebenen mit den Inkreisen geometrischer Figuren deckungsgleich sind. Wird die Anzahl der Ecken erfasst, werden diese auch zur numerischen Anzeige kalendarischer Inhalte nutzbar.

Bei Umrechnung in die bronzezeitliche Maßeinheit von 1,3 cm (s. Teil II) ist der Scheibendurchmesser mit 11,15 Maßeinheiten unter Berücksichtigung handwerklicher Maßtoleranzen deckungsgleich mit den Winkelgraden der Kreissektoren der abgebildeten Dreiecke ($11,25^\circ$) und erschließt die geometrische Abbildung des lunaren Regeljahres.

Das 354-tägige lunare Regeljahr wird über die Anwendung von Geometrie sichtbar, wenn die 360 Winkelgrade der Goldscheibe mit den 360 Tagen des Kalenderrundjahres gleichgesetzt werden und die Winkelgrade eines fehlenden Dreieckstrichs, d.h. $1/64$ von 360° , davon abgezogen werden. Die verbleiben $63/64$ stel aus 360° entsprechen mit rechnerisch $354,375^\circ$ mit einer Abweichung von ca. 0,004 Tagen den durchschnittlich 354,371 Tagen des Mondjahres mit 12 Lunationen (S. 105 „Das Blashorn von Wismar und die Präzision der Zeitrechnung Alteuropas“).

Die vielschichtige und teilweise parallele Anwendbarkeit kalendarischer Informationen über bildhafte Symbole, geometrische Figuren, numerische Inhalte und über die Maßverhältnisse erschließt den auch an anderen Objekten aufzeigbaren, planvollen Denkansatz mit maximaler Informationsdichte auf allen Darstellungsebenen.

Die im Zentrum der Goldscheibe als Vollmond und Sonne interpretierbaren Darstellungen ergänzen bildhaft den beschriebenen, kalendarischen Bezug.

AUSBLICK

Die Zeitrechnung der Menschen Alteuropas wurde anfänglich wohl in Kreisgrabenanlagen wie Goseck oder Stonehenge erforscht und über Jahrhunderte anschaulich mit Hilfe der Geometrie in Kreisen aus Pfosten oder Steinen durch Abzählen durchgeführt.

Diese Nutzung der Kreisform zur Abbildung des Jahreslaufs kann erklären, warum auch nach Verfügbarkeit der dauerhaften Materialien Gold und Bronze, mit der wohl gleichzeitig die Miniaturisierung und fortschreitende Abstrahierung der Zeitrechnung einher ging, Kreise und kreisförmige Symbolzeichen als Informationsträger dienten.

Wie an anderen, bedeutenden Fundobjekten aus der Bronzezeit Alteuropas, die vielfach ringförmig angeordnete Kreissymbole in ihrem Ornament aufweisen, werden über die Anwendung von Geometrie und Arithmetik auch im Ornament der Goldscheibe von Moordorf kalendarische Inhalte rational lesbar.

Mit der Goldscheibe von Moordorf eignet sich ein weiteres, bedeutendes Fundobjekt als „Meisterstück“ zur Darstellung und Tradierung kalendarischen Wissens ebenso wie zur Nutzung als Kultobjekt oder Insignium des sozialen Standes. Über den planvollen Aufbau des Ornaments erschließt sich die enge Verbindung zwischen Geometrie, Zahl und Zeitrechnung.

Vor diesem Hintergrund sollte auch die Weiterentwicklung der mathematischen Kenntnisse und Fähigkeiten an anderen Objekten sichtbar werden.

Quellen:

(¹) Jan Kogler / Stephan Veil: *Land der Entdeckungen*, ISBN 3-940601-16-0, S. 411

DIE GEOMETRIE DER ELCHGEWEIHSCHIBE VOM FEDERSEE

Nicht nur bedeutende Kultobjekte aus Gold und Bronze, sondern auch Gegenstände aus anspruchslosen, leicht verfügbaren Materialien weisen Kreissymbole auf. Ein aus einer spätbronzezeitlichen Siedlung am süddeutschen Federsee stammendes Fundobjekt zeigt in seinem Ornament ⁽¹⁾ Kreissymbole, die in ähnlicher Form auch an anderen Objekten der Bronzezeit, wie z.B. dem Sonnenwagen von Trundholm, sichtbar sind. Die ca. 8,5 cm große Scheibe wurde jedoch aus einem Elchgeweih hergestellt.

Die Elemente des Dekors werden nachfolgend auf geometrische und numerische Regelmäßigkeiten überprüft.



Abb. 1: Die spätbronzezeitliche Elchgeweihscheibe aus der Wasserburg Buchau / Federsee.

ABSTRAKT

Über die Anwendung von Geometrie wird sichtbar, dass Größe und Anordnung aller Elemente des Ornaments einem strengen, konstruktiven Muster folgen. In mehrfacher Weise wird eine bewusste, rationale Gestaltung erkennbar.

Die numerische Ausgestaltung der Elemente korrespondiert mit den Inhalten des für Stonehenge und Goseck beschriebenen, luni-solaren Kalenders und bildet die Rechenwege für das Sonnenjahr ab, ebenso wie für die 235 Lunationen des 19-jährigen Sonne-Mond-Zyklus.

In dem aufgezeigten, kalendarischen Kontext wird die bildhafte Gestaltung der Scheibenmitte als Sonne (gezacktes Symbol) und Vollmond (darin enthaltener Kreis) sinnvoll interpretierbar.

GRUNDLAGEN

Als Grundlage für die nachfolgenden Untersuchungen dient eine hochauflösende, vergrößerte Abbildung der Elchgeweihscheibe ⁽¹⁾. Abmessungen erfolgten mit Lineal und Zirkel oder per CAD.

Werden die Mittelpunkte der fünf Kreissymbole sowie der Scheibenrand als Grundlage für die Konstruktion eines Pentagramms genutzt, zeigen sich Winkel mit ca. 74° , 73° , 63° , 72° und 78° . Diese weichen vom rechnerischen Ideal im Fünfeck von 72° ab. Sie dienen als Grundlage für die weiteren Überlegungen (Abb. 2).

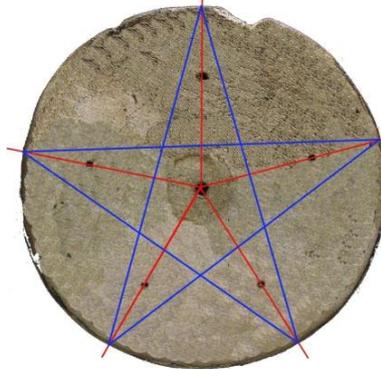


Abb. 2: Scheibenmitte und 5 Symbolmittelpunkte als Basis der geometrischen Konstruktion

DER GEOMETRISCH-KONSTRUKTIVE AUFBAU DES ORNAMENTS

Der geometrische Aufbau des Ornaments wird nachfolgend auf die Deckungsgleichheit mit Inkreisen von Polygonen untersucht, insbesondere in Verbindung mit den Zahlenwerten 5 und 8.

Der Zahlenwert 8

Das 8-Eck: Mit einem Größenverhältnis von ca. $100 : 92,8$ entsprechen die beiden umlaufenden Kreislinien dem Um- und Inkreis eines gleichseitigen 8-Ecks (Abb. 3, li.).

Der 8-Stern: Dient der äußere Kreis des 8-Ecks als Umkreis eines 8-Sterns, ist dessen Inkreis deckungsgleich mit dem äußeren Kreis des Sonnensymbols (Abb. 3, re.).



Abb. 3: Um- und Inkreise des 8-Ecks definieren die Größe der beiden äußeren Kreise (li.). Der Inkreis des 8-Sterns ist deckungsgleich mit dem Sonnensymbol (re.).

Auswertung: Über die Geometrie von 8-Eck und 8-Stern definiert der Zahlenwert 8 die Größenverhältnisse von 3 Kreisen.

Der Zahlenwert 5

Ausgehend von den Mittelpunkten der fünf Kreissymbole ergeben sich als Hilfsmittel für die Positionierung weiterer Elemente zwei geometrische Referenzsysteme: das Pentagon und das Pentagramm.

5-Stern: Bezogen auf den Scheibenumkreis wird im Pentagramm sichtbar, dass das resultierende, mittige Fünfeck mit seinen oberen drei Seiten den Durchmesser des innersten Kreissymbols („Mondsymbols“) definiert (Abb. 4). Die zwei unteren Seiten (Abb. 5) bestimmen dagegen den Durchmesser des schwarzen Hintergrundkreises („Sonnensymbols“). Die zugrunde liegende Assymetrie resultiert aus den Winkelabweichungen zum gleichseitigen Fünfeck (siehe Grundlagen).



Abb. 4: Abmessung „Mondsymbols“ wird definiert durch 3 Seiten des mittigen Fünfecks



Abb. 5: Abmessung „Sonnensymbols“ wird definiert durch 2 Seiten des mittigen Fünfecks

5-Eck: Werden die 5 Kreissymbole zur Konstruktion eines tangential anliegenden 5-Ecks herangezogen, befinden sich dessen Ecken auf dem umliegenden Kreis (Abb. 4, li.). Abweichend zum 5-Stern, dessen Spitzen auf dem Scheibenrand liegen, bezieht sich dieses Pentagon nicht auf den Scheibenrand, sondern auf den kleineren der beiden äußeren Kreise (Abb. 6, blau).



Abb. 6: Das vom kleineren der beiden Außenkreise (blau) definierte Pentagon (li.) bestimmt Position und Durchmesser der 5 Symbole.

Auswertung: Über 5-Eck und 5-Stern definiert der Zahlenwert 5 die geometrische Positionierung der fünf Kreissymbole. Im Umkreis des Sonnensymbols berühren sich 5-Stern (Abb. 5) und 8-Stern (Abb. 6, re.).

Größenverhältnisse

Analog zur Hervorhebung der Zahl 5 entspricht der 5-fache Durchmesser eines Kreissymbols etwa dem Scheibendurchmesser (Abb. 7, li.). Die Größe des mittigen Mondsymbols entspricht dagegen einem Viertel des Scheibendurchmessers (Abb. 7, re.).



Abb. 7: Circa 5 Kreissymbole entsprechen dem Scheibendurchmesser, ebenso ca. 4 Mondsymbole.

Im Pentagramm steht jede Strecke / Teilstrecke mit einem Partner im Verhältnis des Goldenen Schnitts. Diese Beziehung zum Goldenen Schnitt wird auch an der Platzierung der fünf Kreissymbole sichtbar: Bezogen auf den Radius der Elchgeweisscheibe liegen die Mittelpunkte der Kreissymbole exakt im Goldenen Schnitt (Abb. 8).

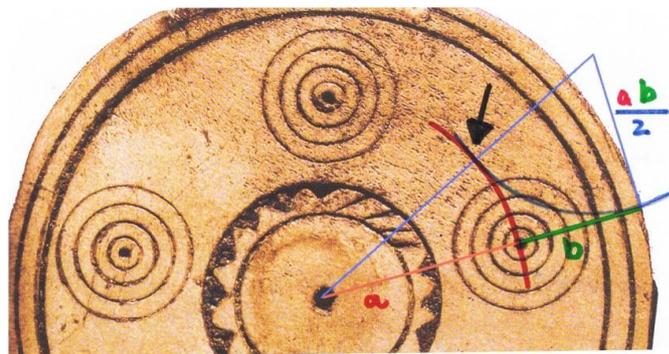


Abb. 8: Die 5 Symbolmittelpunkte liegen im Goldenen Schnitt

Auswertung: Die Summe der Durchmesser der 5 Kreissymbole entspricht dem Scheibendurchmesser. Die Mittelpunkte der 5 Symbole sind im Goldenen Schnitt angeordnet.

NUMERISCH-KALENDARISCHE AUSSAGE

Über die geometrische Konstruktion der einzelnen Elemente werden nachfolgend die numerischen Inhalte den astronomisch-kalendarischen Grundlagen der für Stonehenge beschriebenen, luni-solaren Zeitrechnung gegenüber gestellt.

Kalenderrundjahr und Sonnenjahr

Die Gesamtzahl aller Kreise beträgt 24. Das Sonnensymbol weist 15 Zacken auf. Dies korrespondiert mit der Rechnung $24 \text{ (Tage)} \times 15 \text{ (Wiederholungen)} = 360 \text{ (Tage)}$ und entspricht den Rechenschritten für das Kalenderrundjahr (Abb. 9).

Werden die 5 mittigen Punkte der 5 Kreissymbole als 5 Tage bewertet, wird das Sonnenjahr mit 365 Tagen abgebildet (Abb. 9).

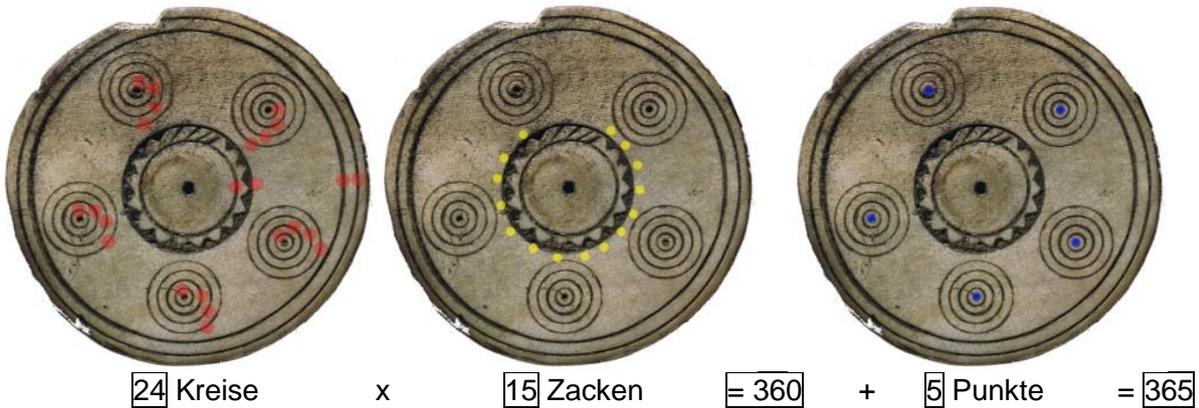


Abb. 9: Die Berechnung des Sonnenjahres mit den für Stonehenge beschriebenen Rechenschritten

Auswertung: Die Anzahl aller 24 Kreise multipliziert mit der Anzahl der 15 Zacken des Sonnensymbols, plus die 5 Punkte der Kreissymbole, bilden die Anzahl der 365 Tage des Sonnenjahres ab.

Der vierjährige Schalttag

Die Differenz zwischen dem kalendarischen Sonnenjahr (365 Tage) und dem astronomischen (ca. 365,24 Tage) erfordert in vier Jahren einen zusätzlichen Schalttag. Die 4 Striche (Jahre) im Sonnensymbol verbunden mit dem mittigen Punkt (Tag) korrespondieren mit dieser Schaltregel (Abb. 10).

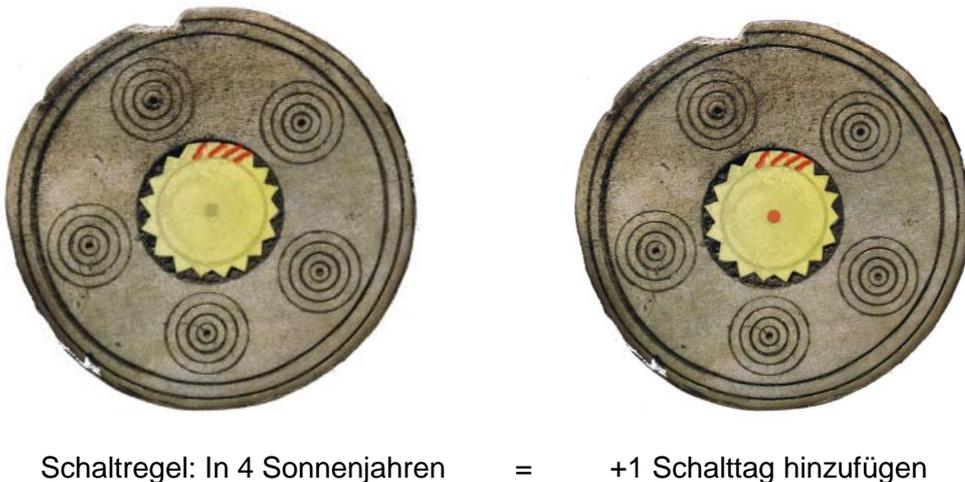


Abb. 10: Das Sonnensymbol mit 4 Strichen (4 Jahre) und mittigem Punkt (Schalttag) als graphische Entsprechung des vierjährigen Schalttags

Auswertung: Werden die 4 Striche im Sonnensymbol als 4 Jahre bewertet und der mittige Punkt als 1 Tag, zeigt sich der vierjährige Schalttag.

Der 19-jährige Sonne-Mond-Kalenderzyklus

In dem für Goseck und Stonehenge beschriebenen Sonne-Mond-Kalender erscheint nach 19 Sonnenjahren oder 235 Mondmonaten (Lunationen) regelmäßig die Lichtgestalt des Vollmondes zum Kalenderbeginn.

Die $\boxed{19}$ Sonnenjahre werden am Sonnensymbol als Summe der 15 Zacken und 4 Striche zählbar (Abb. 11, li.).

Das Äquivalent von $\boxed{235}$ Lunationen ist als Produkt der beiden Primzahlen $\boxed{5}$ und $\boxed{47}$ berechenbar. Die Summe aller Elemente innerhalb des 5-Ecks (Abb. 11, re.) beträgt 47. Multipliziert mit der Anzahl der 5 Kreissymbole resultiert die Anzahl der 235 Mondmonate.

Rechnung im 5-Eck: 5×4 Kreise + 2 mittige Kreise + 6 Punkte + 15 Zacken + 4 Striche = $\boxed{47}$.

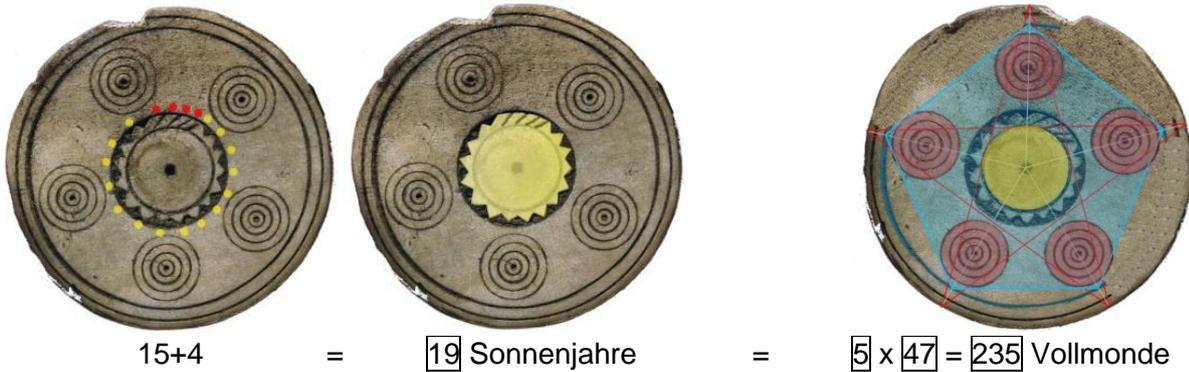


Abb. 11: Der Sonne-Mond-Zyklus: 19 Sonnenjahre in numerischer und bildhafter Entsprechung und $5 \times 47 = 235$ Mondmonate

Auswertung: Die 19 Sonnenjahre des Sonne-Mond-Zyklus sind als 15 Zacken plus 4 Striche am Sonnensymbol zählbar. Die Anzahl von 235 Lunationen wird als Produkt aller im 5-Eck enthaltenen 47 Elemente und der Anzahl der 5 Kreissymbole berechenbar.

Die zwölf 30-tägigen Kalendermonate

Die Anzahl aller Kreise beträgt 24; die Zahl aller Punkte 6. Die Summe 30 korrespondiert mit der Anzahl der 30 Tage des Kalendermonats (Abb. 12).

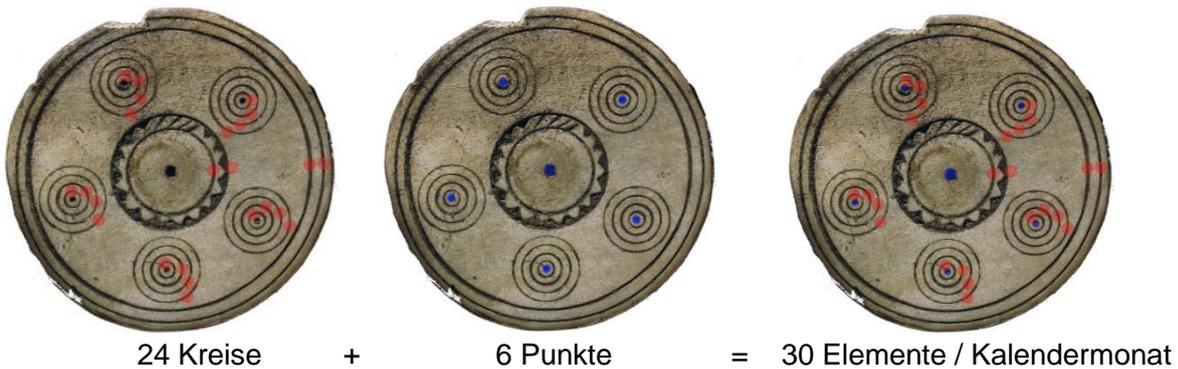


Abb. 12: Summe Kreise + Punkte = Numerische Entsprechung zum 30-tägigen Kalendermonat

In einem Sonnenjahr sind zwölf 30-tägige Kalendermonate enthalten. Der Schnitt vom Scheibenmittelpunkt durch den Mittelpunkt eines Kreissymbols bis zum Scheibenrand zeigt analog 12 Kreislinien. (Abb. 13).



$30 \text{ Tage} \times 12 \text{ Radien} = 360 \text{ Tage}$

Abb. 13: Die 12-fache Wiederholung des 30-tägigen Monats

ZUSAMMENFASSUNG

Im Ornament der Elchgeweihscheibe wird eine strenge, konstruktive Gestaltung aller Elemente sichtbar.

Der konstruktive Aufbau des Dekors erschließt sich über die Anwendung geometrischer Formen wie 8-Eck, 8-Stern, 5-Eck und 5-Stern, die mit der bildhaft hervorgehobenen Anzahl der 5 Kreissymbole sowie den äußeren und mittig angeordneten Kreisen in einem geometrischen Bezug stehen.

Über die numerische Anordnung und Ausgestaltung des Ornaments zeigen sich die Berechnungsgrundlagen der für Stonehenge beschriebenen Zeitrechnung für das Sonnenjahr. Ebenso die Zeitspanne von 19 Sonnenjahren oder 235 Mondmonaten des 19-jährigen Sonne-Mond-Kalenders.

Die geometrischen und numerischen Regelmäßigkeiten, die innerhalb des vorgegebenen, kalendarischen Kontextes einen rational „lesbaren“ Informationsgehalt reflektieren, werden ergänzt durch die mittig angeordneten, bildhaften Symbole, die in diesem Zusammenhang sinnvoll als die Symbole für Sonne und Vollmond interpretierbar werden.

AUSBLICK

Die Regelmäßigkeiten der planvollen Gestaltung, die das Ornament der Elchgeweihscheibe zum Abbild astronomisch-kalendarischer Inhalte machen, erschließen sich dem Betrachter erst durch die Anwendung von Geometrie und Arithmetik in einem kalendarischen Kontext sowie der passenden „Symbolsprache“. Ohne diesen Schlüssel bleiben die Regelmäßigkeiten des Ornaments auch auf den zweiten Blick ohne Aussage.

Nachdem auf den bedeutendsten Kultobjekten der Bronzezeit Alteuropas kalendarische Inhalte „lesbar“ werden, wird mit hoher Plausibilität sichtbar, dass die Abbildung astronomisch-kalendarischer Inhalte auf den Ornamenten dieser Objekte ein wesentlicher Bestandteil der Kultur Alteuropas darstellt. Und damit wohl auch des kultisch-religiösen Lebens.

Aufgrund der Bedeutung der errungenen Fähigkeit, vermutlich als naturhaft-göttlich aufgefasste, astronomische Zyklen und kalendarische Zeiträume über Geometrie, Zahlen und Rechenwege abzubilden und zu berechnen, wird erklärbar, warum bei bestimmten Zahlenwerten oder Symbolzeichen, die eine hervorgehobene Bedeutung bei der Entwicklung der Zeitrechnung aufweisen, eine Häufung im Ornament vorgeschichtlicher Fundobjekte sichtbar werden.

Aber auch in den späteren monotheistischen Religionen dienen kalendarische Schlüsselzahlen wohl als Grundlage für die Bemessung bestimmter Fristen und Zeiträume, beispielsweise die Zahl 40, die 12 oder die 7. Abstrakte Inhalte von „Wissenschaft“ werden als integrale Bestandteile von „Religion“ wahrnehmbar.

In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, wie groß der Personenkreis war, der über das erforderliche Wissen verfügte, den gesamten Inhalt der Ornamente zu verstehen und die Vorgaben für deren handwerkliche Umsetzung zu definieren. Aufgrund der Variationsbreite der verschiedenen Fundobjekte, die als Speicher astronomisch-kalendarischen Wissens lesbar werden, erscheint ein Vergleich mit der Ausbildungskultur im mittelalterlichen Handwerk sinnvoll.

Auch dort wurde das zu tradierende Wissen jeweils in Form von Gesellen- oder Meisterstücken von Generation zu Generation weitergegeben. Auch ohne schriftliche Zeugnisse wird an den verschiedensten Objekten noch heute sichtbar, über welchen Wissens- und Kenntnisstand der jeweilige Geselle oder Meister verfügte bzw. welche Aspekte seines Wissens er in einem bestimmten Objekt zur Anschauung bringen wollte.

Quellen:

⁽¹⁾ *Archäologisches Landesmuseum Baden-Württemberg (M. Schreiner) in: Begleitband zur Sonderausstellung Glaubenssache/N, Federseemuseum, Abb. Nr. 42, S. 43. Buch-Shop Federseemuseum.*

DIE ARITHMETIK DES TONSTEMPELS VON BUCHAU

Ein einfacher Tonstempel aus der Wasserburg Buchau (Süddeutschland) aus der Zeit um 1000 v. Chr. ⁽¹⁾, dessen Ornament auf den ersten Blick als grob, ungenau und willkürlich erscheint, wird nachfolgend untersucht, ob über bestimmte Darstellungsdetails astronomisch-kalendarische Aussagen im Ornament sichtbar gemacht werden können.



Abb. 1: Tonstempel aus der Wasserburg Buchau (Süddeutschland, um 1000 v. Chr.)

ABSTRAKT

Mit der Anzahl von 5, 6, 7, 8, 9 und 10 Elementen weist das Zentrum des Tonstempels innerhalb des eingedrückten Kreises eine bemerkenswerte, numerische Regelmäßigkeit auf. Die Summe dieser 45 Elemente entspricht den 45 Zählritten der 8er zur Berechnung des Kalenderrundjahres aus 360 Tagen.

Die Summe aller 52 Punkte ist deckungsgleich mit der Anzahl aller im Sonnenjahr enthaltenen, vollen Zählritten der 7er. Der Tonstempel beinhaltet somit parallel die Anzahl der jeweils vollen Zählritten der 8er und der 7er, die im Sonnenjahr enthalten sind.

Über die Unterteilung in Abschnitte und die Anzahl der zugeordneten Elemente werden die 29,5 Tage einer Lunation ebenso sichtbar wie die Anzahl der 19 Jahre bzw. 5 x 47 Lunationen des Sonne-Mond-Zyklus.

Über seine numerische Gliederung wird der Tonstempel auch als Rechenhilfe nutzbar. Durch einfaches Abzählen oder über das Produkt zweier Zahlenwerte werden die astronomisch-kalendarische Zeiträume des Sonne-Mond-Kalenders berechenbar.

GRUNDLAGEN

Als Grundlage dient eine hochaufgelöste, vergrößerte Abbildung des Tonstempels ⁽¹⁾.

Das Tonobjekt weist in seiner Grundstruktur die Form des Sonnenradkreuzes auf. Die Punktlinien des Achsenkreuzes sind an drei Seiten durchgängig zum Außenkreis (Abb. 2).

Das linke Ende der Mittelachse schließt abweichend mit einem wesentlich kleineren Punkt ab und zeigt keine durchgängige Verlängerung auf den Umkreis. Dieser Punkt erscheint als bewusst hervorgehoben, da ein anderes Stempelwerkzeug mit kleinerem Durchmesser verwendet wurde (Abb. 2, links).



Abb. 2: Gliederungsdetails des Tonstempels

Die Form des bronzezeitlichen Sonnenradkreuzes

Das Grundmuster des Stempels mit Achsenkreuz entspricht der Form des bronzezeitlichen Sonnenradkreuzes (Abb. 2, rechts). Aufgrund der unterschiedlichen Anzahl von Punkten je Halbkreis ist dieses jedoch nicht rechtwinklig. Das Abknicken der Mittelachse führt zu vier ungleichen Sektoren des Kreises.

NUMERISCHE REGELMÄSSIGKEITEN

Innerhalb der kreisförmigen Einkerbung (Abb. 3, rot), die als Abgrenzung zwischen dem äußeren Kreis aus Punkten und dem Zentrum mit Strichmustern erscheint, werden die folgenden Zahlenwerte gegen den Uhrzeigersinn sichtbar (Abb. 3): Linien: 5, 6, 7, 8 und Punkte: 9, 10.



Abb. 3: Im Zentrum des Tonstempels zeigen sich die Zahlenwerte 5,6,7,8,9,10

Auswertung: Im Zentrum des Tonstempels zeigen sich die Zahlenwerte 5, 6, 7, 8, 9 und 10.

ASTRONOMISCH-KALENDARISCHE ZEITRÄUME

Vierteljahre / Jahreszeiten

Die vier Eckpunkte des Sonnenjahres (Frühlingspunkt, Sommersonnwende, Herbst-Tag-Nacht-Gleiche und Wintersonnwende) definieren die Dauer der vier Quartale, wobei die zwei Quartale nach der Wintersonnwende deutlich länger und die zwei letzten entsprechend kürzer sind als der rechnerische Durchschnitt.

Die unterschiedliche Länge der Quartale wird nachfolgend auf den Tonstempel übertragen und eine jahreszeitliche Gliederung des Sonnenjahres / Jahreskreises beginnend im hervorgehobenen Frühlingspunkt (Abb. 4, rot) in Verbindung mit drei weiteren Punkten auf dem Außenkreis angenommen.

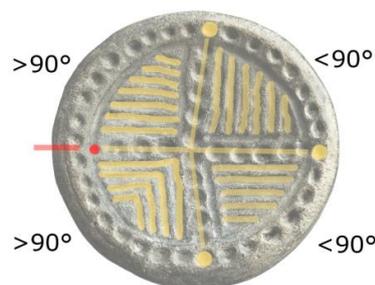


Abb. 4: Die 4 Eckpunkte des Sonnenjahres mit unterschiedlicher Länge der Quartale

Auswertung: Die zwei Quartale vor und nach der Frühlingstagundnachtgleiche bilden Sektoren $>90^\circ$, diejenigen nach der Sommersonnwende jedoch $<90^\circ$ (Abb. 4) und entsprechen somit der relativen astronomischen Länge der einzelnen Jahreszeiten. Die Anzahl der Striche in den Quartalen folgt diesem Schema (Abb. 3). Die vermeintliche Ungenauigkeit der Darstellung wird zur exakten kalendarischen Aussage.

Das Sonnenjahr

Wie bereits für andere Objekte beschrieben, eignen sich die Zählstritte der 7er und 8er zur Berechnung astronomisch-kalendarischer Zeiträume. Im Sonnenjahr sind 52 volle Zählstritte der 7er und 45 volle Zählstritte der 8er enthalten. Der Tonstempel weist insgesamt 52 Punkte auf. Das Zentrum des Stempels beinhaltet 45 Elemente.



Abb. 5: Analog den Zahlenwerten des Stempels enthält das Sonnenjahr 52 volle Zählstritte der 7er und 45 der 8er.

Auswertung: Die Summe aller 52 Punkte entspricht den 52 vollen Zählstritten der 7er zur Berechnung des Sonnenjahres (Abb. 5, links); die 45 Elemente im Zentrum korrespondieren mit den 45 Zählstritten der 8er.

Die Lunation

Die Dauer einer Lunation, d.h. eines Mondzyklus, beträgt durchschnittlich ca. 29,5 Tage. Wird der kleinere Punkt, für den ein abweichendes Werkzeug benötigt wurde, als ein halber Tag gezählt, zeigt sich in Verbindung mit den Punkten um die als Halbmond interpretierbare Vertiefung rechnerisch die Anzahl von 29,5 Punkten (Abb. 6).



Abb. 6: 29 Punkte plus kleiner Punkt korrespondieren mit der Dauer des Mondzyklus mit 29½ Tagen

Auswertung: Die Lunationsdauer von ca. 29,5 Tagen korrespondiert mit den 29 vollen Punkten plus kleinem (halben) Punkt, gruppiert um die als Halbmond interpretierbare Vertiefung.

Der 19-jährige Sonne-Mond Zyklus

Nach 19 Sonnenjahren oder 235 Mondmonaten erscheint der Mond in gleicher Lichtgestalt zum gleichen Sonnendatum, wobei die Zahl 235 als Produkt nur über die Primzahlen 5 und 47 berechenbar ist. Beide Zahlenwerte können auf dem Tonstempel sichtbar gemacht werden (Abb. 7).



19 Sonnenjahre (rot)

=

47 (rot) x 5 (grün) = 235 Mondmonate

Abb. 7: Die Dauer des 19-jährigen Sonne-Mond-Zyklus mit 47 x 5 Mondmonaten

Auswertung: Die Anzahl der 19 Sonnenjahre oder 47 x 5 Mondmonate des Sonne-Mond-Zyklus werden auf dem Tonstempel in Verbindung mit bildhaften Symbolen sichtbar.

DER TONSTEMPEL ALS LERN- UND RECHENHILFE

Über die Grundlagen der luni-solaren Zeitrechnung hinaus können dem Tonstempel auch allgemeine, numerisch-mathematische Funktionen zugewiesen werden. Er wird als Lern- und Rechenhilfe nutzbar.

Die Zahlenwerte 1 - 16

Der Aufbau und die numerische Gliederung des Tonstempels ermöglichen auch das Abbilden einer vollständigen, jeweils in Vierergruppen unterteilbaren Zählreihe von 1 bis 16, beginnend mit dem kleinsten Punkt als Wert 1.

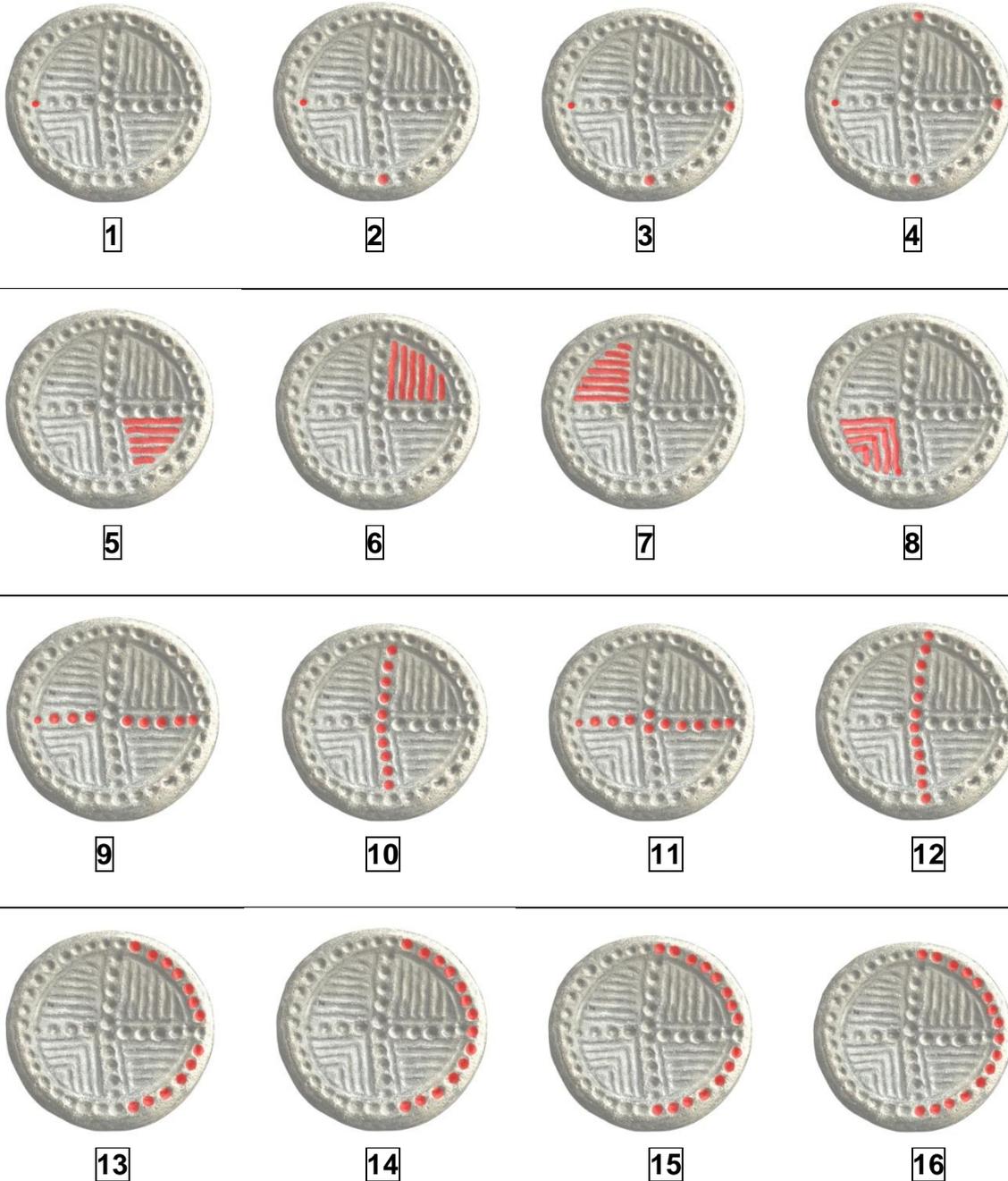


Abb. 8: Die Darstellung der Zahlenwerte 1 – 16 auf dem Tonstempel

Rechenbeispiele

Die numerische Wertigkeit verschiedener Gliederungsabschnitte ermöglicht die Durchführung einer Vielzahl von Rechenschritten zur Berechnung kalendarischer Zeiträume.

Beispiele:



48

x



8

= 384

(Lunares Schaltjahr)



52

x



7

+ 1 Resttag

= 365

(Sonnenjahr)



9

x



8

= 72

x



5

= 360

(Kalenderjahr)

Abb. 9: Die Nutzung des Tonstempels als Lern- und Rechenhilfe für astronomisch-kalendarische Zeiträume

ZUSAMMENFASSUNG

Die Gliederung des Tonstempels weist mit der Anzahl von 5, 6, 7, 8, 9 und 10 Elementen eine auffallende, numerische Regelmäßigkeit auf. Die Anzahl aller Punkte entspricht mit 52 den im Sonnenjahr enthaltenen Zählritten der 7er; die Summe aller 45 Elemente im Zentrum korrespondiert mit den 45 vollen Zählritten der 8er.

Die Einteilung in Abschnitte und die Anzahl der zugeordneten Elemente ermöglichen die Nutzung des Tonstempels als Rechenhilfe. Kleinere Zahlenwerte werden durch die Anzahl der Punkte oder Elemente innerhalb eines Einzelabschnittes zählbar. Größere Zahlenwerte werden auch ohne Ziffern und höherwertiges Zahlensystem über die Addition bzw. Wiederholung gleicher Summanden (Multiplikation) darstellbar.

Über die Gruppierung in Abschnitte, die Nutzung unterschiedlicher Symbole und Wertigkeiten und deren numerische Übereinstimmung mit astronomisch-kalendarischen Zeitspannen erhält der Tonstempel eine mathematisch nutzbare Funktion zur Berechnung luni-solarer Zeiträume.

Zusätzlich werden die runden Vertiefungen um die im Zentrum platzierten Striche als Bildsymbole für zuordenbare Zeitzyklen von Mond und Sonne interpretierbar. In Verbindung mit den numerischen Inhalten ergänzen diese bildhaft die jeweilige mathematische Aussage.

AUSBLICK

Der aus einfachem Ton hergestellte Stempel aus Buchau wirft die Frage auf, in welchem Umfang welche Personen der späten Bronzezeit Alteuropas Zugang zu den mathematischen Grundlagen der Zeitrechnung hatten.

Die auf Zahlen und Rechenwegen basierenden Inhalte der Zeitrechnung werden mit Hilfe des Tonstempels aus Buchau erlernbar, wenn dieser in einer entsprechenden Lehrsituation genutzt wird. In diesem Fall ist zu unterscheiden zwischen einfachen, für Lernzwecke hergestellten Gegenständen und bedeutenden Objekten aus Gold und Bronze mit astronomisch-kalendarischen Inhalten, die auch innerhalb eines mit der Zeitrechnung verbundenen, kultisch-religiösen Rahmens nutzbar sind.

Es liegt nahe, dass die Vielzahl unterschiedlicher und bisher nicht verstandener Fundobjekte, deren astronomisch-kalendarischer Inhalt jetzt sichtbar wird, in verschiedenen Kontexten genutzt wurde: zu Lehr- und Übungszwecken, als Dokumentation des erworbenen Wissens, als Insignien des sozialen Standes, als Kalenderobjekte für die praktische Durchführung der täglichen Zeitrechnung oder als sakral genutzte Gegenstände zur Begleitung kultischer Handlungen.

Quellen:

⁽¹⁾ Archäologisches Landesmuseum Baden-Württemberg (M. Schreiner) in: Begleitband zur Sonderausstellung Glaubenssache/N, Federseemuseum, Abb. S. 87. Buch-Shop Federseemuseum

DAS KULTBEIL VON BROENSTEDKOV

Die große Bandbreite der Objekte, die zur Darstellung kalendarischer Inhalte geeignet sind, wird exemplarisch an einem Kultbeil aus Broenstedkov (Dänemark, 1500 – 1300 v. Chr.) sichtbar. Aufgrund des mit Bronzeblech überzogenen Tonkerns waren Prunkäxte nicht als Waffen tauglich; sie gelten als Zeremonialgerät ⁽¹⁾. Konkreten Aussagen zu den möglichen Anlässen dieser Zeremonien liegen bisher nicht vor.

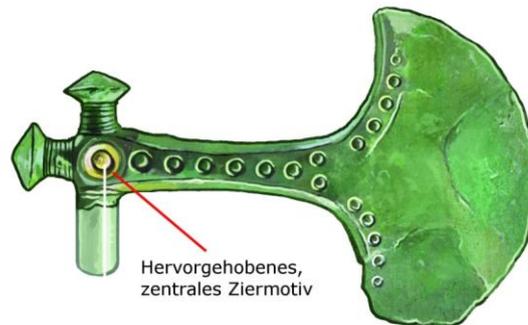


Abb. 1: Kultbeil aus Broenstedkov (Dänemark) mit Punktdekor und zentralem Goldpunkt

Neben der klar strukturierten, numerischen Gliederung des Dekors zeigt sich als hervorgehobenes Detail ein in einer Vertiefung aus Goldblech sitzender Zierknopf.

ABSTRAKT

Der numerische Aufbau und die Gliederung des Dekors ermöglichen die Abbildung kalendarischer Inhalte des Gosecker Sonne-Mond-Kalenders. Neben der für Stonehenge beschriebenen Gesamtrechnung wird auch die Nebenrechnung mit den Zählritten der 6er und 8er und deren Umwandlungsregel sichtbar. Ebenso die Unterteilung der 19 Mondjahre des Sonne-Mond-Zyklus in 12 lunare Regel- und 7 Schaltjahre.

Da die Kultaxt nicht als Waffe nutzbar ist und im Ornament kalendarische Inhalte abbildbar sind, ist davon auszugehen, dass das Beil von Broenstedtkov im Rahmen von Kulthandlungen mit Kalenderbezug genutzt wurde.

Die Mondjahre des Sonne-Mond-Zyklus

Die Dauer des 19-jährigen Sonne-Mond-Zyklus mit 12 lunaren Regel- und 7 Schaltjahren korrespondiert mit der numerischen Gliederung in 12 und 7 Punkte mit Zählende im 19. Punkt, der als zentraler Goldpunkt hervorgehoben wurde (Abb. 2).

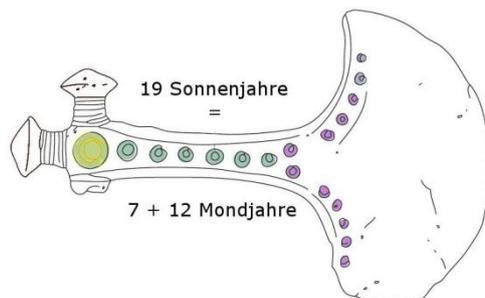


Abb. 2: Durch die Gliederung des Dekors wird der Zahlenwert 19 des Sonne-Mond-Zyklus mit 12 (lunaren Regel-) und 7 (Schaltjahren) auf dem Kultbeil aus Broenstedkov zählbar.

Das Sonnenjahr

Über die Gliederung des Ornaments wird die für Stonehenge beschriebene Zeitrechnung wie folgt sichtbar:

Gesamtrechnung: Die Gesamtrechnung mit 12 Wiederholungen aus jeweils 3 x 8 Tagen (Hauptrechnung) plus 3 Wiederholungen aus je 4 x 6 Tagen (Nebenrechnung) entspricht der Gruppierung von 12 Zierpunkten (grün) plus 3 Knaufe (Abb. 3, rot).

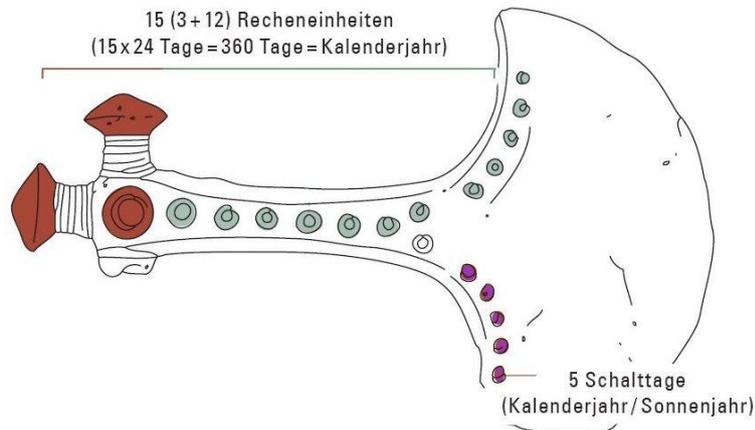


Abb. 3: Die Gesamtrechnung mit der 12-fachen Wiederholung (grün) aus je 3 x 8 Tagen und 3-fachen Wiederholung (rot) aus je 4 x 6 Tagen, plus 5 Resttage (violett)

Die 5 Differenztage zwischen dem resultierenden, 360-tägigen Kalenderrundjahr und dem Sonnenjahr (gerundet auf 365 Tage) werden aufgrund der numerischen Gliederung des Ornaments als 5 separate Punkte zählbar.

Nebenrechnung: In der Mitte zeigen sich $\boxed{6}$ Punkte in einer Linie und quer angeordnet weitere 2 Punkte, als Summe somit $\boxed{8}$ Punkte. Wird der aus Gold gearbeitete, hervorgehobene Knopf als 1 und alternativ aufgrund seiner Sonderform mit umlaufender Vertiefung als 2 gewertet und die 2 Knaufe addiert, resultieren die Zahlenwerte $\boxed{3}$ und $\boxed{4}$.

In Verbindung mit den Zahlenwerten $\boxed{8}$ und $\boxed{3}$ sowie $\boxed{6}$ und $\boxed{4}$ zeigt sich die Umwandlungsregel der Nebenrechnung mit $3 \times 8 = 4 \times 6$ (Abb. 3).

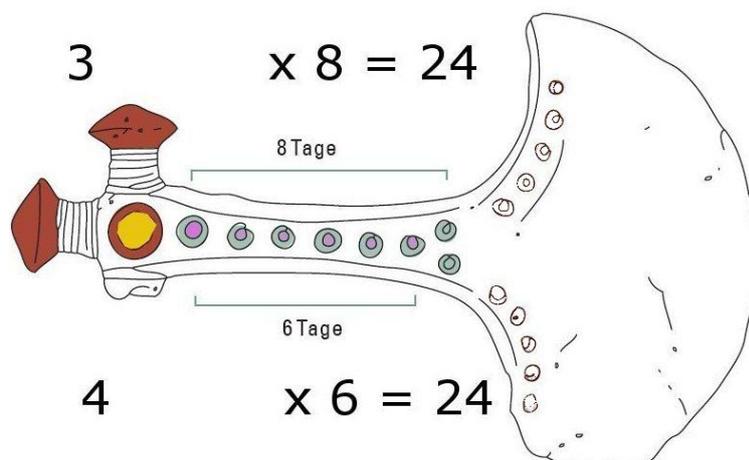


Abb. 3: Über die Ausgestaltung des zentralen Zierknopfes mit innenliegendem Goldpunkt wird die für Stonehenge beschriebene Umwandlungsregel 3×8 (Tage) = 4×6 (Tage) sichtbar.

ZUSAMMENFASSUNG

Neben der für Stonehenge beschriebenen Gesamtrechnung werden die Nebenrechnung mit den Zählritten der 6er und 8er und die damit verbundene Umwandlungsregel im Ornament sichtbar. Ebenso die Unterteilung der 19 Mondjahre des Sonne-Mond-Zyklus in 12 lunare Regel- und 7 Schaltjahre.

Die Darstellung dieser kalendarischen Inhalte des Gosecker Sonne-Mond-Kalenders wird ermöglicht durch die passende, numerische Gliederung des Dekors.

Da die Kultaxt nicht als Waffe nutzbar war und im Ornament kalendarische Inhalte sichtbar werden, ist davon auszugehen, dass das Beil von Broenstedtkov wohl im Rahmen von Kulthandlungen mit Kalenderbezug genutzt wurde.

AUSBLICK

Die numerisch-kalendarische Übereinstimmung zwischen Ziermuster und Zeitrechnung zeigt auf, dass Kultbeile wohl auch als Requisiten bei kalendarischen Zeremonien genutzt wurden, beispielsweise zum Kalenderbeginn des 19-jährigen Zyklus oder zum jährlichen Neujahrsfest. Die Abbildungen von Kultbeilen in nordischen Felsritzungen werden daher als Anzeiger kalendarischer Inhalte interpretierbar.

Quellen:

⁽¹⁾ Christoph Sommerfeld. In: *Der geschmiedete Himmel*, Theiss Verlag, ISBN 978-3-8062-2204-3

NORDISCHE FELSRITZUNGEN

Anders als die abstrakt-nüchternen Ornamente der bisher beschriebenen Objekte zeigen die Felsritzungen des Nordens verschiedene Motive verbunden mit konkreten Handlungen. Es ist daher zu erwarten, dass einige dieser Felsritzungen auch einen astronomisch-kalendarischen Bezug aufweisen.

Durch den Vergleich mit den Inhalten des für Goseck und Stonehenge beschriebenen Sonne-Mond-Kalenders wird nachfolgend exemplarisch versucht, die beiden Felsbilder von Sottorp ⁽¹⁾ und Aspeberget ⁽²⁾ in einem kalendarischen Kontext zu interpretieren.



Abb. 1: Die Felsbilder von Sottorp (li.) und Aspeberget (re.) mit Abbildungen von Menschen und Scheiben (Sonne / Mond?)

ABSTRAKT

Über die dargestellten Symbole und Handlungen in Verbindung mit ihrer numerischen Ausgestaltung werden die Bildgeschichten der Felsbilder als konkrete Aussagen zu Inhalten des Gosecker Sonne-Mond-Kalenders und der damit verbundenen Arithmetik fassbar.

Neben der Beobachtungsregel zum Kalenderbeginn und der Schaltregel für die Bestimmung der Länge der Mondjahre mit 12 oder 13 Lunationen erschließen sie beispielsweise mit der 40-tägigen Wartezeit bis zum Festtermin Beltaine auch weitere Inhalte des 19-jährigen Sonne-Mond-Kalenders.

GRUNDLAGEN

Als Grundlagen dienen Abbildungen der Felsbilder von Sottorp ⁽¹⁾ und Aspeberget ⁽²⁾ bzw. deren Umzeichnungen.

Abhängig vom jeweiligen Kontext werden die als Scheiben sichtbaren Elemente als Sonnen- bzw. Mondscheiben interpretiert, oder aber als „Jahresscheiben“, wie sie für die Kultobjekte aus Balkakra und Haschendorf beschrieben wurden.

Der Gegenstand in der linken Hand des Priesters im Schlitten oder Schiff wird als Kultbeil identifiziert.

DAS FELSBILD VON SOTTORP (um 1400 v. Chr.)

Das Felsbild aus Schweden ⁽¹⁾ zeigt einen Kultschlitten oder ein Schiff mit einer Gestalt (Priester?) mit Kultbeil und Scheibe. Rechts hinter einer Pfeildarstellung befinden sich 3 Scheiben / Punkte, in Fahrtrichtung werden nochmals 10 Punkte sichtbar.

Über der Szene wird ein am Himmel in Fahrtrichtung vom Handstand in den Fußstand zurückspringender Akrobat sichtbar. Die Absprungposition des Akrobaten und die Pfeilspitze liegen in einer Linie übereinander.

Wird diese Position als das Ende des alten und Beginn eines neuen Zeitabschnitts (z.B. Frühlingstagnachtgleiche oder Wintersonnwende) interpretiert, korrespondiert die szenische und numerische Ausgestaltung des Felsbilds in zweifacher Weise mit Inhalten der Gosecker Schaltregel:

Beobachtungsregel und Kalenderbeginn

Nach 3 Tagen mit Mondsichtbarkeit ab Neumond (3 Punkte hinter Pfeil) vor einen solarem Referenzdatum (Pfeilspitze, Akrobat) und weiteren 10 Wartetagen (10 Punkte, rot) beginnt das neue Kalenderjahr am 11. Tag (grüner Punkt) mit der Kulthandlung eines Priesters (Abb. 2), der ein Kultbeil und eine „Jahresscheibe“, wie sie für die Objekte aus Balkakra und Haschendorf beschrieben wurde, in den Händen hält.



Abb. 2: Nach 3-tägiger Mondsichtbarkeit (3 Punkte) ist der solare Referenztag erreicht (Pfeilspitze / Akrobat). Nach 10 Wartetagen (10 Punkte) erscheint der Priester bei Vollmond am 11. Tag (1 Punkt) zur zeremoniellen Feier des Kalenderbeginns mit Jahresscheibe und Kultbeil.

Der sich vom Handstand in den Fußstand überschlagende, waagrecht in der Luft schwebende Akrobat kann die Frühlingstagnachtgleiche symbolisieren und ähnelt als Gegenbild einer bronzezeitlichen Statuette ⁽²⁾ (Abb. 2, re.) eines Akrobaten, der vom Fußstand in den Handstand springt.

Schaltregel

Wird die Scheibe in der Hand des Priesters in einem neuen Kontext als Vollmond verstanden, erscheint nach dem Kalenderbeginn der zweite Teil der Gosecker Schaltregel:

Vollmond am 11. Tag (1 grüner + 10 blaue Punkte) ab einem solaren Referenzdatum (Pfeil) bildet den spätest-möglichen Termin für die Auslösung eines lunaren Schaltjahres mit 13 Vollmonden (13 blaue Punkte). Nach diesem Zeitpunkt springt der Akrobat vom Handstand (außergewöhnlich, Schaltjahr) zurück in den Fußstand (normal, Regeljahr) und zeigt hierdurch die Schaltgrenze an.

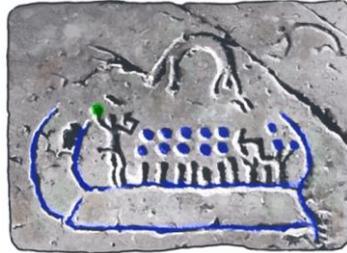


Abb. 3: Vollmond (grün) am 11. Tag (Kalenderbeginn) ab einem solaren Referenzdatum bedingt letzten Termin für Mondjahr mit 13 Lunationen (blau).

ZUSAMMENFASSUNG

Nachdem auf dem Felsbild von Sottorp die Grundlagen der für Goseck und Stonehenge beschriebenen, luni-solaren Zeitrechnung mit Kalenderbeginn und Schaltregel bildhaft sichtbar werden, wird die dargestellte Szene als Feierlichkeiten zum Beginn eines neuen, 19-jährigen Kalenderzyklus interpretierbar.

Schlitten, Kultbeil und Jahresscheibe dienen in diesem Fall als Zeremonialgerät in Verbindung mit den Feierlichkeiten zum Kalenderbeginn und unterstützen die für die Kultobjekte von Balkakra und Haschendorf, den Sonnenwagen von Trundholm und das Kultbeil von Broenstedtkov beschriebenen Inhalte.

DAS FELSBILD VON ASPEBERGET

Die auf dem dänischen Felsbild sichtbare große, zentrale Scheibe ist auf der Ober- und Unterseite jeweils mit drei gleichen Zeichen aus je drei Strichen verbunden.

Auf der linken Seite befinden sich zwei kleinere Menschen, die jeweils nur mit einem Arm die Scheibe berühren. Die beiden größeren Figuren auf der rechten Seite mit zopfähnlichen Kopfbedeckungen (Frauen?) berühren mit beiden Armen die Scheibe. Am Fuß der oberen, großen Figur ist zusätzlich eine kleinere Scheibe sichtbar

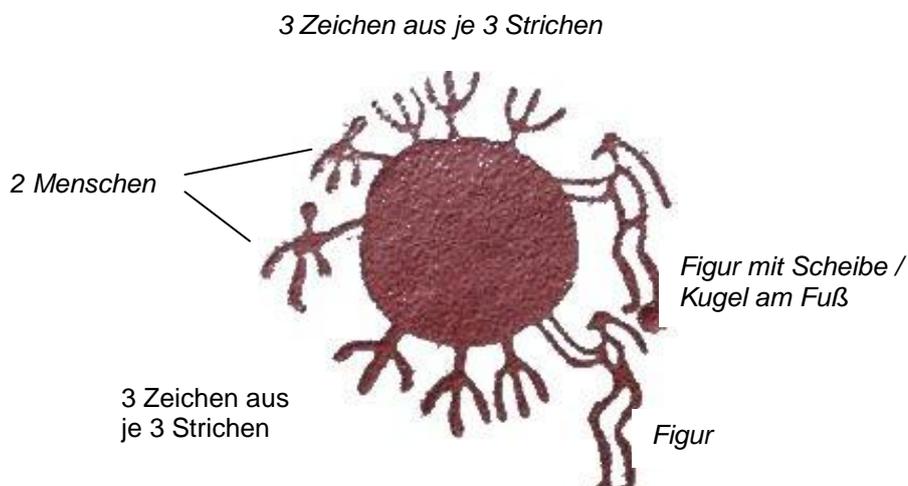


Abb. 1: Das Felsbild von Aspeberget mit der Darstellung von Figuren, Strichzeichen und zwei Scheiben.

ABSTRAKT

Aufgrund der numerischen Passgenauigkeit sich wiederholender Abbildungsdetails mit je drei identischen Strichzeichen oben und unten, der ungewöhnlich auffälligen Variation der vier Figuren (Arme, Anzahl Striche, Größe, Scheibe) sowie über den Bezug zu den zwei Scheiben, die je nach Kontext als Sonne oder Mond interpretiert werden können, werden Informationen über die Beobachtungsregel zum Kalenderbeginn, die Anzahl der Lunationen der Mondjahre sowie zur Dauer und Gliederung des 19-jährigen Sonne-Mond-Kalenders ablesbar.

Der Kalenderbeginn

Auf dem Felsbild sind insgesamt 10 Objekte mit der Scheibe als 11. Objekt verbunden (Abb. 2). Wird die mittige Scheibe als Tag des ersten Frühlingsvollmondes interpretiert, beginnt der 19-jährige Zyklus nach 10 Wartetagen mit erstem Frühlingsvollmond am 11. Tag (Kalenderbeginn).

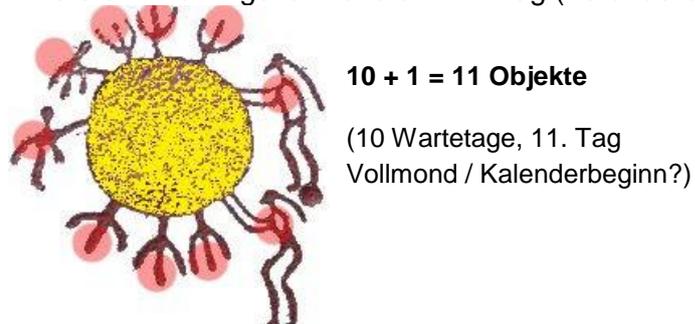


Abb. 2: Nach 10 Wartetagen (10 Objekte) erscheint der erste Frühlingsvollmond (große Scheibe) am 11. Tag (Kalenderbeginn)

Die Beobachtungsregel zum Kalenderbeginn

Wird der oberste Punkt der Scheibe als Beobachtungsbeginn vor einem neuen Kalenderzyklus bewertet (Neumond, keine Mondsichtbarkeit), zeigen sich gegen den Uhrzeigersinn 3 Figuren mit zunehmender Körpergröße (Abb. 3, li., gelb). Die zunehmende Körpergröße der 3 Figuren korrespondiert gemäß Beobachtungsregel zum Kalenderbeginn mit der zunehmenden Größe der Mondsichel an den 3 Tagen vor der Frühlingsstagnachtleiche.

Passend zur Beobachtungsregel für den 4. Tag (Frühlingstagnachtleiche) weist die 4. Figur eine Scheibe am Fuß auf, die in diesem Kontext als Mondsymbold interpretiert wird (Abb. 3, li., rot). Nach 10 weiteren Tagen zeigt der erste Frühlingsvollmond am 11. Tag (große Scheibe) den Kalenderbeginn an (Abb. 3, re.).

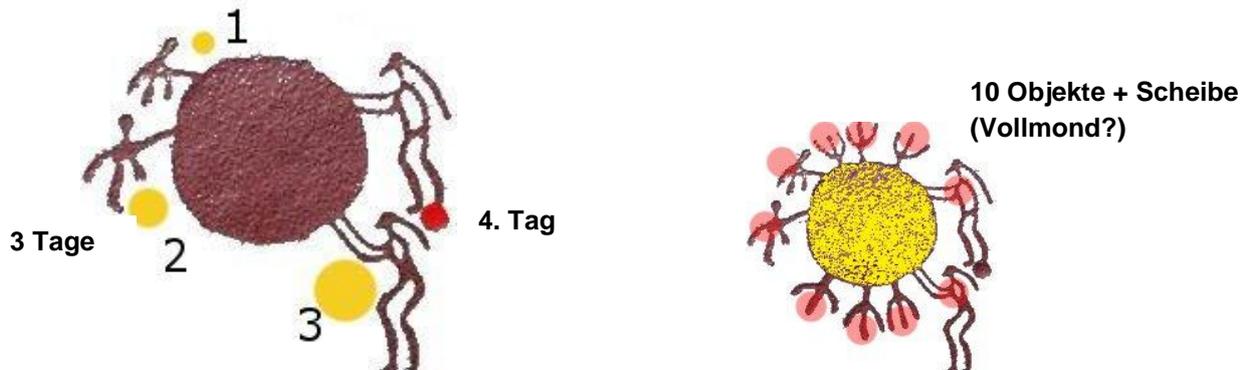


Abb. 3: 3 Tage mit zunehmender Mondsichtbarkeit zeigt am 4. Tag den bevorstehenden Kalenderbeginn an (li.). Nach weiteren 10 Tagen erfolgt am 11. Tag der Kalenderbeginn mit Vollmond (re.).

Die 19 Jahre des Sonne-Mond-Kalenders

Das Ornament des Blashorns von Wismar ⁽²⁾ und das Felsbild von Aspeberget beinhalten jeweils ein Zeichen mit mittiger Scheibe und insgesamt 6 Strichzeichen aus je 3 Strichen (Abb. 4). Mit 18 Strichen plus Scheibe bestehen beide Zeichen aus 19 Elementen.

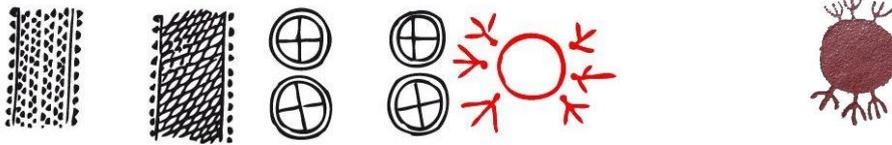


Abb. 4: Zwei identische Zeichen mit je 6 x 3 Strichen und mittiger Scheibe auf dem Blashorn von Wismar (li., rot) und im Felsbild von Aspeberget (re.).

Wird die Scheibe als Sonne und / oder Vollmond interpretiert, korrespondieren beide Zeichen numerisch mit den 19 Jahren des Sonne-Mond-Zyklus (18 Striche + 1 Scheibe).

Werden die einzelnen Striche der vier Figuren (ohne Rumpf) jeweils mit Jahren gleichgesetzt, werden 19 Jahre noch ein zweites Mal als 19 Striche zählbar. Im 20. Jahr (20. Strich) zeigt sich eine Scheibe am Fuß, die den im 20. Jahr beginnenden, neuen Sonne-Mond-Zyklus anzeigen kann (Abb. 5).

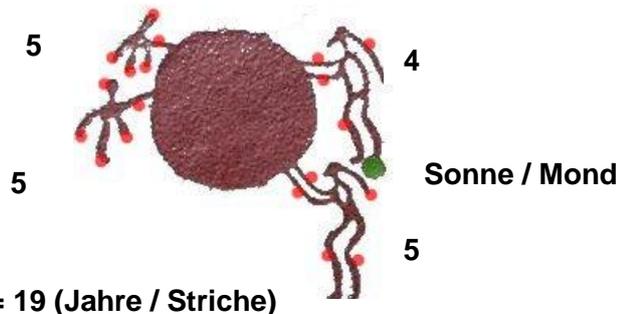


Abb. 5: Nach 19 Jahren (19 Striche jeweils ohne Rumpf) wiederholt sich mit Beginn des 20. Jahres (20. Strich) die Konstellation von Sonne (große Scheibe) und Mond (kleine Scheibe)

Es zeigt sich numerisch korrekt die Bildaussage, dass sich die Konstellation von Sonne (große Scheibe) und Mond (kleine Scheibe) mit Beginn des 20. Jahres wiederholt. Folgerichtig befindet sich die Lichtgestalt des Vollmondes am Fuß der Figur, d.h. Vollmond zeigt sich beim ersten Schritt (Kalenderbeginn) in den neuen Kalenderzyklus im 20. Jahr (20. Strich).

Auswertung: In Verbindung mit den als Sonne und Mond interpretierbaren Scheiben und der Anzahl von Strichen wird im Felsbild von Aspeberget in zweifacher Weise der Zahlenwert 19 und dessen Bezug zum 19-jährigen Sonne-Mond-Zyklus sichtbar.

Die Mondjahre mit 12 oder 13 Lunationen

Wird die große Scheibe als Vollmond interpretiert, korrespondiert die Anzahl der 12 damit verbundenen Striche mit den 12 Lunationen des Mondjahres. (Abb. 6). Die 13. Lunation des lunaren Schaltjahres entspricht dem kleinen Mondsymboll.

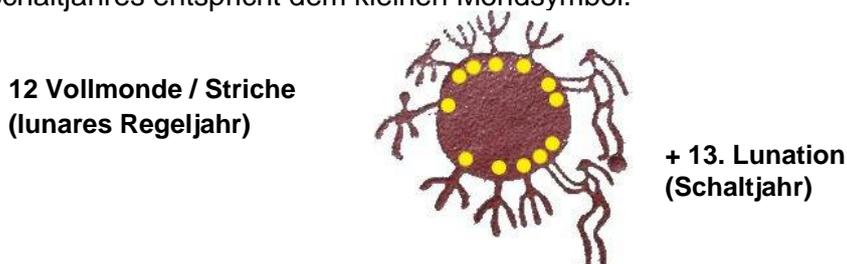


Abb. 6: Die 12 mit der großen Scheibe (Vollmond) verbundenen Striche entsprechen der Anzahl der 12 Lunationen des Mondjahres, plus kleine Scheibe (13. Lunation).

Die 40 Tage bis zum Festtermin Beltaine

Die 40 Tage zwischen der Frühlingsstagnachtgleiche und Vollmond zum Festtermin Beltaine im ersten Jahr eines 19-jährigen Kalenderzyklus wird über die Summe aller 40 Elemente des Felsbildes zählbar, das 20 Striche an Figuren (ohne Rumpf), 18 Striche an Strichzeichen und 2 Scheiben abbildet (Abb. 7).

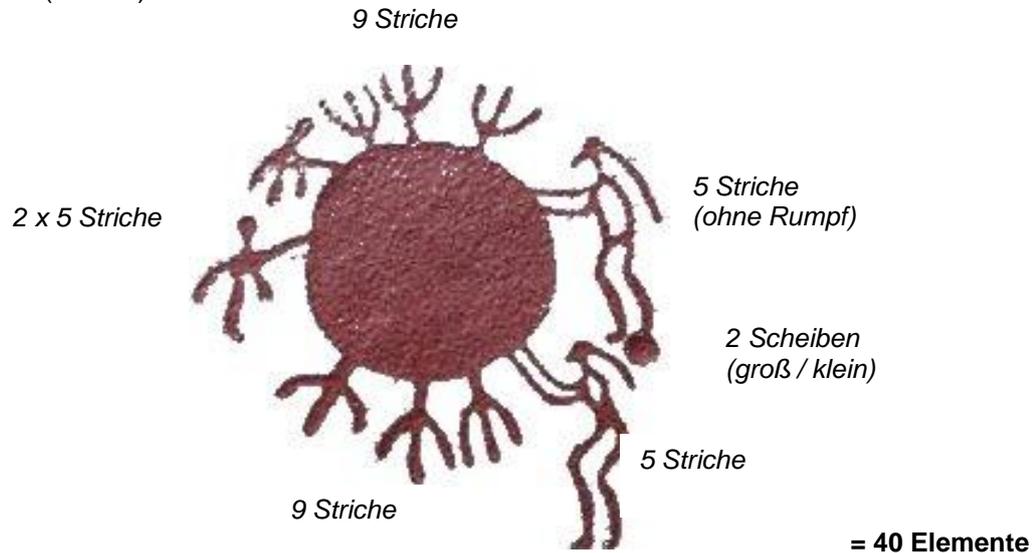


Abb. 7: Die Summe aller 40 Elemente korrespondiert mit den 40 Wartetagen zwischen Frühlingsstagnachtgleiche und Vollmond an Beltaine nach Beginn eines neuen Kalenderzyklus.

ZUSAMMENFASSUNG

Werden die Abbildungsdetails mit sechs identischen Strichzeichen und der auffälligen Variation der vier Figuren bezogen auf die Anzahl ihrer Arme und Striche sowie ihrer Größe passend zu ihrer numerischen Aussage in einen kalendarischen Kontext gestellt, erscheinen konkrete Informationen über die Beobachtungsregel zum Kalenderbeginn sowie zur Dauer und Gliederung des 19-jährigen Sonne-Mond-Kalenders.

Hierbei erhalten nicht nur die zwei dargestellten Scheiben im jeweiligen Kontext eine Bedeutung als Symbole für Sonne und Mond. Auch die zunehmende Körpergröße von drei Figuren korrespondiert bildhaft mit der zunehmenden Größe der drei Mondsicheln bezogen auf die Beobachtungsregel zum Kalenderbeginn.

In den vermeintlich einfachen, teilweise kindlich anmutenden Bildarstellungen der beiden Felsritzungen werden nicht nur kalendarische Inhalte abbildbar, sondern es wird auch der für die Ornamente bedeutender Fundobjekte aufgezeigte Anspruch spürbar, eine maximale Dichte rational fassbarer Informationen über vermeintlich unbedeutende Darstellungsdetails abzubilden.

Quellen:

⁽¹⁾ Flemming Kaul. In: *Der geschmiedete Himmel*, Theiss Verlag, ISBN 978-3-8062-2204-3

⁽²⁾ Underslås Museum, Tanum Rock Art Research, <http://www.rockartscandinavia.com/aspeberget-pp39.php>

DAS BLASHORN VON WISMAR UND DIE PRÄZISION DER ZEITRECHNUNG ALTEUROPAS

Im Ornament eines bei Wismar gefundenen, bronzezeitlichen Blashorns (um 1200-1000 v. Chr.) sind stark differenzierte Symbole und Zeichen sichtbar ⁽¹⁾. Vor dem Hintergrund des für die Kreisgrabenanlage von Goseck und die Steinkreise von Stonehenge aufgezeigten kalendarischen Wissens stellt sich die Frage, mit welcher Genauigkeit die aufgezeigte Zeitrechnung wohl den 19-jährigen Sonne-Mond-Zyklus abbilden konnte. Das Ornament des Blashorns wird nachfolgend in diesem Kontext untersucht.

Zwei Auszüge des in 7 Ebenen untergliederten Ornaments zeigen jeweils eine Abfolge von vier Schlitten bzw. zwei Schlitten und zwei Doppelrauten. Diese Ausschnitte (rot markiert) sind Inhalt der weiteren Überlegungen.

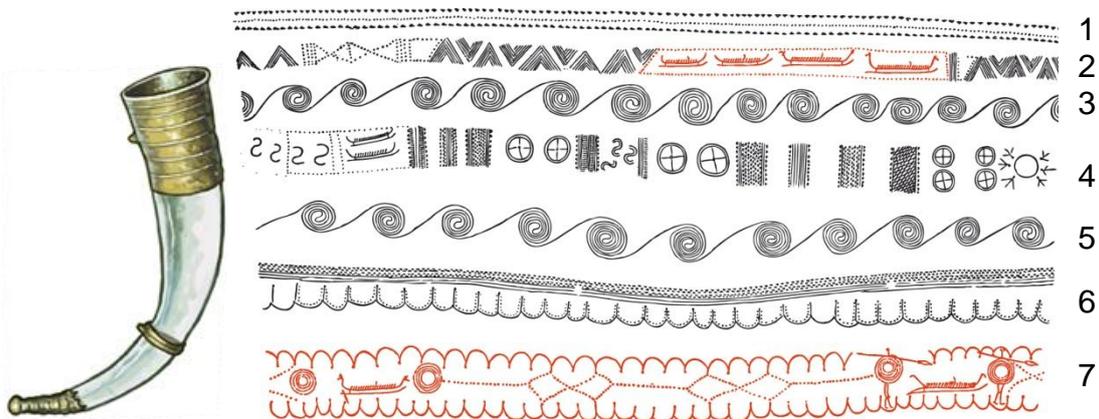


Abb. 1: Das Blashorn von Wismar mit Umzeichnung des Ornaments der Schalltube und die zwei untersuchten Bildfolgen aus Ebene 2 und 7 (rot)

ABSTRAKT

Der Vergleich der Abbildungsdetails zeigt auf, dass die bildhafte Zeichensprache in exakter Weise die Einfügung eines Schalttages im dritten Jahr einer vierjährigen Zeitspanne beschreiben kann. Diese Schaltregel wird jedoch nur sinnvoll, wenn sie auf den 19-jährigen Zeitraum des Sonne-Mond-Kalenders bezogen wird, da 5 (anstatt 4) einfügbare Schalttage die Abweichung des Kalenders zum Sonnenjahr um 1 Tag reduzieren. Die Schaltregel ist hierdurch auf die Anwendung innerhalb eines 19-jährigen Zeitraums optimiert.

Bei Anwendung dieser Schaltregel wird nach drei Kalenderzyklen oder 57 Jahren die Korrektur des Kalenders um einen weiteren, vollen Tag erforderlich. Dieser Schaltzyklus von 57 Jahren verbindet die Schaltregel des Blashorns mit dem von Menghin beschriebenen, 57-jährigen Zeitraum im Ornament des Berliner Goldhutes.

Über die auf der Schalltube des Signalhorns ablesbaren, kalendarischen Inhalte wird auch die grundlegende Bedeutung von Handlungsrouniten im Zuge der praktischen Durchführung der Zeitrechnung nachvollziehbar. Jeder einzelne Tag und jede einzelne Woche des Kalenders war zu erfassen. Hierbei konnte das Blashorn von Wismar als akustischer Signalgeber für die Auslösung oder Bestätigung dieser Zeitaufzeichnung genutzt werden.

GRUNDLAGEN / SYMBOLE

Als Grundlage dient ein hochaufgelöstes Foto des Ornaments des Blashorns von Wismar ⁽¹⁾ und dessen Umzeichnung, aus der zwei Ausschnitte (Abb. 1, rot) aus den Ebenen 2 und 7 vergleichend in einem kalendarischen Kontext untersucht werden.

Alle Zeitangaben beziehen sich auf 19 Sonnenjahre mit 6939,6018 Tagen und 19 Mondjahre (235 Lunationen) mit 6939,68865 Tagen.

Die Abfolge der als (Kult-)Schlitten interpretierten Abbildungen aus Ebene 2 wird durch eine umlaufende Punktlinie definiert. Der Anfang der Bildfolge aus Ebene 7 mit gewolcktem Rand ist nicht erkennbar, da die Abbildungen endlos um die Schalltube umlaufen. Zur besseren Darstellung des Anfangs beider Bildsequenzen werden diese jeweils um einen Schlitten verlängert (Abb. 2, rot: Original / grün: hinzugefügte Kopie).

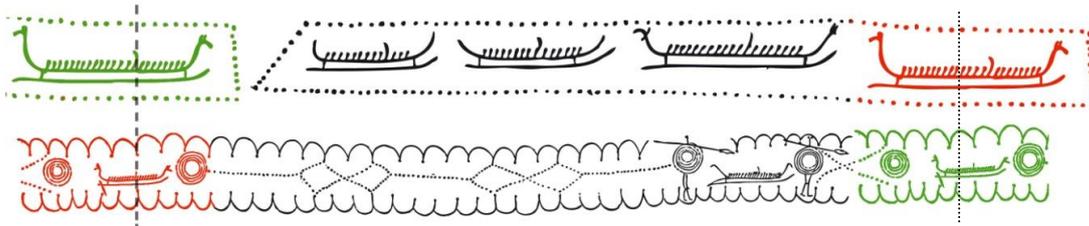


Abb. 2: Die zu vergleichenden Bildsequenzen der Original-Umzeichnung (schwarz / rot), ergänzt durch eine Kopie (grün) der roten Ausschnitte zur besseren Darstellung von Bildanfang und -ende.

Der Vergleich beginnt und endet in der Mitte der Schlitten mit beidseitigen Pferdeköpfen an der gestrichelten Linie und erfolgt auf der Grundlage der Interpretation folgender Symbole:

Schlitten / Schiffe

Die schiffsähnlichen Gebilde werden als Kultschlitten interpretiert, weil diese in Fahrtrichtung über den Kufen offen sind und als Schiffe bei Wellengang ungeeignet wären. Auch weist ein Schlitten ein Detail auf, das als Pflock zur Verankerung im Boden interpretiert werden kann (Abb. 3, re.). Für die weitere Betrachtung ist die zugrunde liegende Funktion jedoch nicht maßgebend.

Den erhabenen Strichen in der Mitte der Schlitten (analog die Mitte der Doppelrauten) wird jeweils der Termin der Wintersonnwende mit Beginn des neuen Sonnenjahres zugeordnet. Ein Schlitten bzw. eine Doppelraute bildet somit jeweils das letzte Halbjahr des alten und das erste des neuen Sonnenjahres ab.

Doppelrauten

Die Mitte der Doppelrauten wird wie die Schlittenmitte als Termin der Wintersonnwende mit vorangehendem und nachfolgendem Sonnenhalbjahr interpretiert, die als Rauten dargestellt jeweils kalendarischen Regeljahren mit 365 Tagen entsprechen.

Pferde- und Hasenkopf

Die Verzierungen an den Steven der Schlitten werden als Pferde- und Hasenköpfe interpretiert (Abb. 3). Nach F. Kaul wird davon ausgegangen, dass die Bewegung der Sonne mythologisch mit dem Pferd verbunden ist, analog der Umsetzung am Sonnenwagen von Trundholm⁽²⁾. Der Hasenkopf wird dagegen als Anzeiger der „Geschwindigkeit“ der Kalenderzeitrechnung relativ zum Sonnenjahr gewertet. Wegen der geringen Größe dieser Abbildungsdetails sind die Zuordnungen als Pferde- oder Hasenkopf mit einer gewissen Unschärfe behaftet.

Scheibensymbole

Die Scheiben mit konzentrischen Kreisen aus Ebene 7 werden als Jahresscheiben interpretiert, wie sie für die Kultobjekte aus Balkakra und Haschendorf beschrieben wurden.

Zwei Scheiben weisen Füße und Speer auf, wobei die erste der beiden Scheiben abweichend keine konzentrischen Kreise sondern eine Spirale aufweist. (Abb. 3, rot umrandet).

DIE ABILDUNGSDetails DER BILDFOLGEN

Der Zeitablauf wird beginnend mit den zwei Schlitten mit Pferdeköpfen verglichen, da diese in beiden Bildfolgen enthalten sind (Abb. 3).

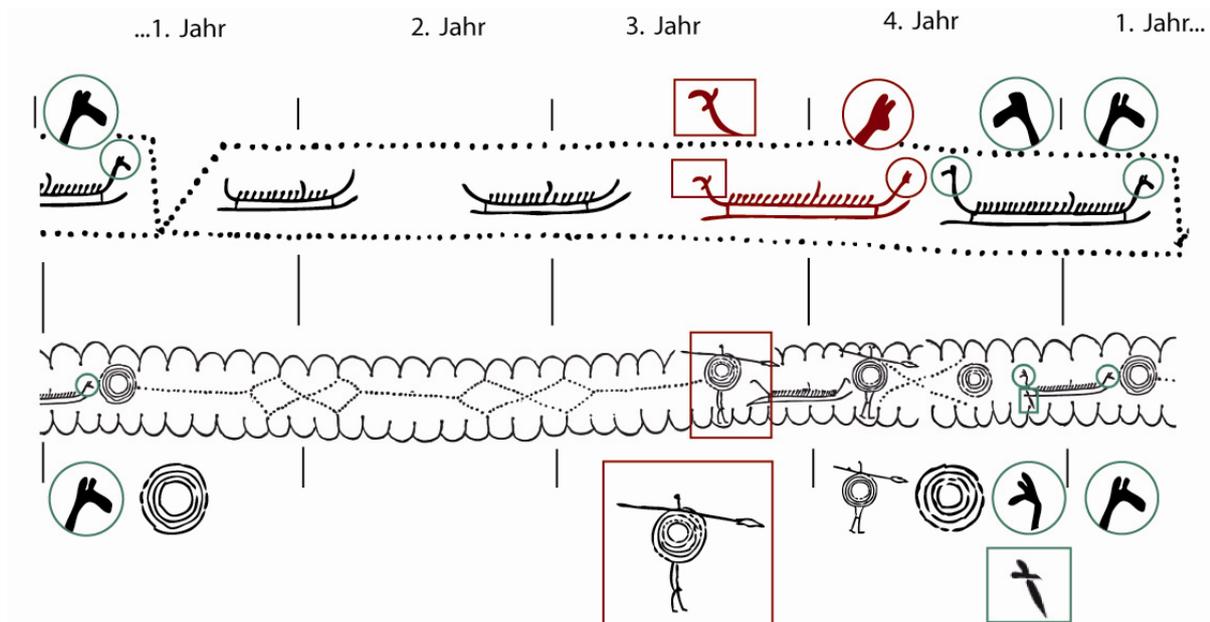


Abb. 3: Vergleich der Bilddetails aus Ebene 2 und 7 vor dem Hintergrund eines vierjährigen Zeitraums.

DIE ABWEICHUNG ZWISCHEN KALENDER- UND SONNENJAHR

Nachfolgend werden die Symbolzeichen des Blashorns in einem kalendarischen Kontext interpretiert und in Bezug zur Einfügung eines vierjährlichen Schalttages zum Ausgleich der Zeitdifferenz zwischen Kalender- und Sonnenjahr gesetzt. Der mittige, erhabene Strich in den Schlitten wird jeweils als Termin der Wintersonnwende / Beginn des Sonnenjahres angenommen.

Der Zeitraum von vier Sonnenjahren wird mit $4 \times 365,2422$ Tage (gerundet 365,25 Tage) bemessen und die Bilddetails in einen Bezug zur Zeitdifferenz zum Kalenderjahr (365 Tage) gesetzt. Hierbei wird der Ausgleich der auftretenden Zeitdifferenz durch Einfügung eines vierjährlichen Schalttages im 3. oder 4. Jahr untersucht (Tab. 1).

■ Beginn des 4-jährigen Zeitraums

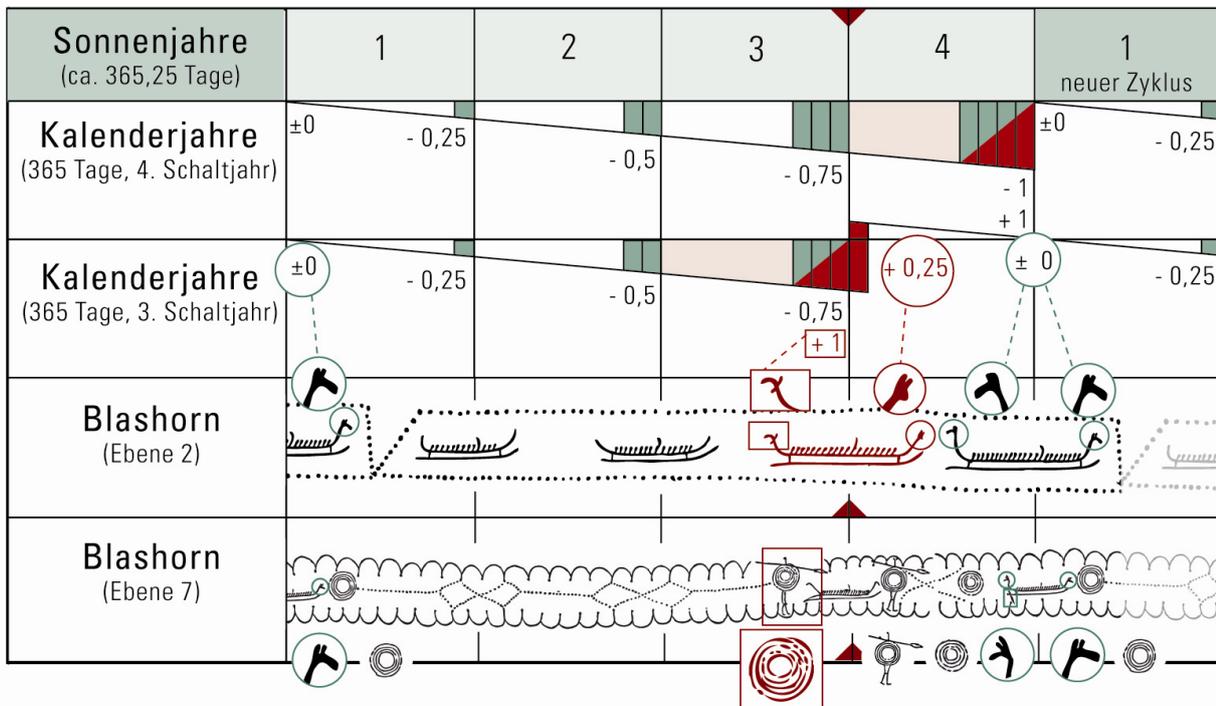
Der Zeitraum beginnt jeweils in der Mitte der beiden Schlitten mit beidseitigen Pferdeköpfen. Der Schlitten aus Ebene 7 ist mit einem Pflock am Boden fixiert, mit beidseitigen, normalen Jahresscheiben aus konzentrischen Kreisen.

Kalendarische Bildaussage: Der 4-Jahreszyklus aus Kalender- und Sonnenjahren beginnt ohne Zeitdifferenz bei ± 0 ; das Kalenderjahr geht zum Sonnenjahr weder vor noch nach (Schlitten mit Pflock im Boden fixiert, Pferdeköpfe in beide Richtungen). Das abgelaufene wie das neue Kalenderjahr sind Regeljahre mit 365 Kalendertagen (normale Jahresscheiben aus konzentrischen Kreisen in Richtung des alten und neuen Halbjahres).

■ 1. und 2. Jahr

Die beiden Schlitten ohne Verzierungen korrespondieren mit den zwei Doppelrauten.

Kalendarische Bildaussage: Jahr 1 und 2 umfassen Kalenderjahre mit je 365 Tagen. Die Differenz zwischen Sonnen- und Kalenderjahr wächst in 2 Jahren auf 0,5 Tage an (Tab. 1).



Tab 1: Vergleich der Bilddetails vor dem Hintergrund eines Vier-Jahres-Zyklus mit Einfügung des ersten Schalttages im 3. oder alternativ im 4. Jahr mit Berechnung der Zeitdifferenz zwischen Kalender- und Sonnenjahr.

■ 3. Jahr (Schaltjahr)

Das 3. Jahr beginnt mit der rechten Hälfte des 2. Schlittens ohne Verzierung (Ebene 2) bzw. der rechten Raute der zweiten Doppelraute (Ebene 7) und endet mit der linken Seite des Schlittens mit Zählstrich (Ebene 2, rot) und des Schlittens (Ebene 7) mit Jahresscheibe (Spirale) mit Füßen und Speer.

Kalendarische Bildaussage: Im 3. Jahr wird die Zeitdifferenz von gerundet -0,75 Tagen durch einen Schalttag (Schlitten mit 1 Zählstrich / Ebene 2, rot) bzw. mit einer Jahresscheibe mit Spirale, Füßen und Speer (Ebene 7, rot) ausgeglichen.

■ 4. Jahr

Das 4. Jahr beginnt mit einem Schlitten mit Hasenkopf-ähnlicher Verzierung (Ebene 2, rot) und Schlitten mit normaler, konzentrischer Jahresscheibe, Füße und Speer (Ebene 7).

Kalendarische Bildaussage: Nach Einfügung eines Schalttages im 3. Jahr überholt das Kalenderjahr das Sonnenjahr um ca. 0,25 Tage (Hasenkopf). Das 4. Jahr ist ein Regeljahr, das einem Schaltjahr nachfolgt (normale Jahresscheibe, jedoch mit Füßen und Speer).

Das 4. Jahr endet mit den beiden Schlitten mit beidseitigen Pferdeköpfen als Symbol der Deckungsgleichheit von Kalender- und Sonnenjahr (Zeitdifferenz: ±0). Der Vierjahreszyklus ist abgeschlossen (Schlitten mit Pflöck fixiert) und beginnt zur Wintersonnwende (mittiger Strich im Schlitten) neu.

AUSWERTUNG: Der Vergleich der Symbolzeichen der Bildfolgen beider Ebenen zeigt in dem beschriebenen Kontext eine plausible Übereinstimmung und erschließt über eine detaillierte Bilder- und Zeichensprache die Einfügung eines Schalttages im dritten Jahr einer vierjährigen Zeitspanne zur Minimierung der Abweichung zwischen Kalender- und Sonnenjahr.

Die bildhaften Details des jeweils dritten Schlittens beider Ebenen korrespondieren mit der Tatsache, dass bei Einfügung eines Schalttages im dritten Jahr das Kalenderjahr das Sonnenjahr überholt und diesem vorausseilt. Dies wird durch eine Hasenkopf-ähnliche Verzierung am Schlitten bzw. durch eine abweichende Jahresscheibe (Spirale) mit Füßen und Speer bildhaft sichtbar.

Zum Ende des vierten Jahres bzw. Beginn des neuen Vierjahreszeitraums sind Kalender- und Sonnenjahr wieder deckungsgleich, symbolisiert durch die Schlitten beider Ebenen mit beidseitigen Pferdeköpfen und zusätzlichem Pflock und normaler Jahresscheibe aus konzentrischen Kreisen auf beiden Seiten des Schlittens in Ebene 7.

DIE PRÄZISION DES 19-JÄHRIGEN SONNE-MOND-KALENDERS

Die Zeitdifferenz zwischen dem 365-tägigen Kalenderjahr und dem Sonnenjahr (365,2422 Tage) beträgt in vier Jahren circa 1 Tag (0,9688 Tage). Bei Einfügung eines Schalttages jeweils im 3. oder 4. Jahr eines Vierjahreszeitraums innerhalb einer linear fortlaufenden Zeitrechnung bleibt der Zeitpunkt der erstmaligen Einfügung ohne Relevanz. Der Vorteil der größeren Genauigkeit zum Ende des dritten Jahres egalisiert sich mit Ablauf des 4. Jahres.

Es stellt sich die Frage, warum diese Schaltregel im Ornament des Blashorns sichtbar wird. Die Einfügung eines vierjährlichen Schalttages im 3. oder 4. Jahr wird daher auf den 19-jährigen Zeitraum des Sonne-Mond-Kalenders bezogen (Tab. 2).

Beginnend im 4. Jahr können in den 19 Sonnenjahren eines Kalenderzyklus insgesamt 4 Schalttage eingefügt werden (Tab. 2, grün), beginnend im 3. jedoch 5 (Tab. 2, blau).

Schalttag ab 4. Jahr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Schalttag ab 3. Jahr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

Tab 2: Die Einfügung des vierjährlichen Schalttages im 19-jährigen Sonne-Mond-Kalender beginnend im 4. Jahr (4 Schalttage) und im 3. Jahr (5 Schalttage)

Beginnend mit der Einfügung im 3. Jahr umfassen die 19 Kalenderjahre plus 5 Schalttage insgesamt 6940 Tage ($19 \times 365 + 5$), bei nur 4 Schalttagen resultieren 6939 Tage.

Bezogen auf die 19 Sonnenjahre (6939,6018 Tage) reduziert sich durch die Einfügung des Schalttages im 3. Jahr die Abweichung des Kalenders von -0,6016 auf +0,3982 Tage und die der 19 Mondjahre (6939,68865 Tage) von -0,68865 auf +0,31135 Tage.

AUSWERTUNG: Die im Ornament des Blashorns sichtbare Zeitrechnung mit Einfügung eines vierjährlichen Schalttages beginnend im 3. Jahr ist optimiert auf eine zyklische, 19-jährige Zeitrechnung.

Bezogen auf die Schaltregel beträgt die Abweichung des Kalenders zum Sonnenjahr in 19 Jahren 0,3982 Tage und zum Mondjahr 0,31135 Tage.

Auf den Bezug zu den 19 Jahren des Sonne-Mond-Kalenders kann ein Symbolzeichen aus Ebene 4 des Blashorns hinweisen (Abb. 4, rot).

Das auch im Felsbild von Aspeberget abgebildete Zeichen mit 19 Elementen aus 18 Strichen plus 1 Scheibe (Sonne / Mond?) wird als bildhaftes Symbol für den 19-jährigen Kalenderzyklus interpretierbar. Die vorangehenden Zeichen könnten den Berechnungsmodus dieses Zyklus aufzeigen.



Abb. 4: Die zentrale, mittlere Ebene des Ornaments als Abbildung des Berechnungsweges für den 19-jährigen Sonne-Mond-Kalender?

DIE PRÄZISION DES 57-JÄHRIGEN SONNE-MOND-KALENDERS (3 KALENDERZYKLEN)

Die Abbildungen im Ornament des Blashorns erschließen die hohe Präzision des 19-jährigen Kalenders mit seiner Genauigkeit von +0,3982 Tagen zum Sonnenjahr und +0,31135 Tagen zum Mondjahr. Es stellt sich die Frage, in welchem Zeitraum sich diese Abweichungen wiederum zu einem vollen Tag summieren, um die Zeitrechnung auch über große Zeiträume hinweg deckungsgleich mit den Zyklen von Sonne und Mond halten zu können.

Vergehen drei volle, 19-jährige Kalenderzyklen, d.h. 57 Jahre, zeigt sich zu den Sonnenjahren eine Zeitdifferenz von +1,1946 Tagen und zu den Mondjahren von +0,93405 Tagen. Durch das Streichen eines Kalendertags am Ende jedes dritten Zyklus wird der Kalender auf einfache Weise korrigierbar: Die Abweichungen betragen nach dieser Korrektur noch +0,1946 Tage (Sonne) und -0,0656 Tage (Mond).

Auswertung: Bei Anwendung der für das Blashorn von Wismar beschriebenen Schaltregel wird nach Ablauf von drei 19-jährigen Kalenderzyklen, d.h. nach 57 Jahren, die Korrektur des Kalenders um einen Tag erforderlich, um die Deckungsgleichheit mit den Zyklen von Sonne und Mond sicherzustellen.

Nach Menghin beinhaltet der Berliner Goldhut in seinem Ornament ein Kalendarium mit einer Zeitdauer von 57 Jahren ⁽³⁾. Hierdurch steht der Goldhut in einem nachvollziehbaren, kalendarischen Zusammenhang mit der für das Blashorn von Wismar beschriebenen Schaltregel und unterstützt den aufgezeigten Kontext.

DIE FUNKTION DES BLASHORNS

Wird ein Tag oder gar eine Woche innerhalb der beschriebenen Zeitrechnung vergessen, d.h. nicht erfasst oder aufgezeichnet, wird der Kalender bis zum nächsten astronomisch definierten Referenzdatum wertlos.

Dem heutigen Menschen wird dieser Umstand nicht bewusst, da durch die Präsenz von Medien, Displays etc. eine kalendarische Desorientierung in kürzester Zeit korrigierbar wird. Ohne Hilfsmittel ginge ein Datum jedoch verloren, wenn die Zeiteinheiten des Kalenders nicht fortlaufend aufgezeichnet und in der Zeitrechnung berücksichtigt würden.

Die praktische Durchführung einer vorgeschichtlichen Zeitaufzeichnung, beispielsweise durch tägliches Einpunzen eines Striches auf einer Jahresscheibe (Kultobjekte von Balkakra / Haschendorf) oder Bündelung in größere Zeiteinheiten (Sonnenwagen von Trundholm), sollte aufgrund ihrer immensen Bedeutung wohl zwangsläufig wiederkehrende, auch in kultisch-religiöse Zeremonien eingebettete Handlungsroutinen ausbilden.

Die beschriebenen, kalendarischen Inhalte auf der Schalltube machen wahrscheinlich, dass das Blashorn wohl als akustischer Signalgeber für die Auslösung oder Bestätigung von Zeitaufzeichnungen in wiederkehrenden Handlungsroutinen genutzt wurde.

ZUSAMMENFASSUNG

Über den Vergleich von Abbildungsdetails auf dem Blashorn von Wismar erschließt sich eine Symbol- und Zeichensprache, die u.a. die Einfügung eines vierjährlichen Schalttages beginnend im dritten Jahr einer vierjährigen Zeitspanne beschreibt. Innerhalb einer linear fortlaufenden Zeitrechnung ist diese Schaltregel jedoch ohne Relevanz, da sich die Abweichungen zwischen Kalender- und Sonnenjahr jeweils nach dem 4. Jahr egalisiert, unabhängig vom Zeitpunkt der Einfügung.

Bezogen auf den für Stonehenge beschriebenen, 19-jährigen Sonne-Mond-Kalender wird jedoch sichtbar, dass dieser Schalttermin –verglichen mit der Einfügung im 4. Jahr- optimal geeignet ist, die Abweichung des 365-tägigen Kalenderjahres bezogen auf die 19 Sonnenjahre eines Kalenderzyklus zu minimieren, da in den 19 Jahren nicht nur 4 sondern 5 Schalttage eingefügt werden können.

Die Abbildungen auf dem Blashorn erschließen somit die Genauigkeit der Zeitrechnung innerhalb eines zyklisch aufgebauten, luni-solaren Kalenders. Die Präzision dieses 19-jährigen Sonne-Mond-Kalenders liegt bei einer Abweichung von +0,3982 Tagen zu den Sonnen- und +0,31135 Tagen zu den Mondjahren.

Bei Anwendung der beschriebenen Schaltregel ist die Zeitrechnung nach drei Kalenderzyklen oder 57 Jahren um 1 Tag anzupassen. Die Zeitspanne von 57 Jahren verbindet die Schaltregel des Blashorns von Wismar mit dem Berliner Goldhut, der nach Menghin eine Zeitspanne von 57 Jahren abbildet.

Der im Ornament sichtbare, kalendarische Kontext macht wahrscheinlich, dass das Blashorn von Wismar in Verbindung mit der praktischen Durchführung der Zeitrechnung zur akustischen Auslösung oder Bestätigung der Aufzeichnung von Zeiteinheiten wie Tagen oder Wochen genutzt wurde.

AUSBLICK / DISKUSSION

Aufgrund der rational „lesbaren“, kalendarischen Inhalte ist davon auszugehen, dass bedeutende, bronzezeitliche Fundobjekte wie beispielsweise der Sonnenwagen von Trundholm oder das Blashorn von Wismar für Zeremonien und Kulthandlungen genutzt wurden.

Bei den beschriebenen Objekten aus Balkakra und Haschendorf ist dagegen davon auszugehen, dass diese in praktischer Weise bei der Durchführung der Tageszählung innerhalb einer luni-solaren Zeitrechnung mit an das Sonnenjahr gebundenen lunaren Regel- und Schaltjahren verwendet wurden.

Über den gemeinsamen Nenner ihrer kalendarischen Inhalte erschließt sich an verschiedenen Objekten die Parallelität von angewandter Zeitrechnung und Kult / Religion.

Die immense Bedeutung der Aufzeichnung von Zeiteinheiten als Grundlage einer mathematisch korrekten Zeitrechnung, die in Deckungsgleichheit zu den astronomischen Zyklen zu halten war, kann die oft akribische Wiederholung von Symbolen und Zeichen auf bronzezeitlichen Objekten erklären.

Handlungsroutinen in Verbindung mit der Durchführung des Kalenders, eingebettet in kultisch-religiöse Zeremonien, werden hierdurch nachvollziehbar. Symbole, Zeichen und Abbildungen werden in diesem Kontext „lesbar“.

Werden die Steinkreise von Stonehenge inmitten einer gewaltigen, baulichen Gesamtanlage als das zentrale Element eines frühzeitlichen Tempels verstanden, in der der bisher am Sternenhimmel sichtbare Zeitablauf innerhalb eines von Menschen erbauten Kalenders an mächtigen Steinen taggenau abgebildet werden kann, wird konkret nachvollziehbar, warum die wohl über die Durchführung der Zeitrechnung erworbenen Kenntnisse der Geometrie und Arithmetik von den Pythagoräern als göttliche Inhalte und Zahlen als das Wesen der Dinge angesehen wurden.

Ebenso wird die Symbiose von Kalenderbauwerk und vorgeschichtlichem Tempel spürbar, und damit verbunden die vormals untrennbare Verbindung von Kalenderwissen und Religion. Es waren wohl die Priestergelehrten, die dieses Wissen erforschten, nutzten und an nachfolgende Generationen weitergaben. Kalendarisches Wissen sollte daher auch in späteren Tempelbauwerken auffindbar werden.

Quellen:

⁽¹⁾ *Christoph Sommerfeld in: Der geschmiedete Himmel, ISBN 978-3-8062-2204-3*

⁽²⁾ *Fleming Kaul in: Der geschmiedete Himmel, ISBN 978-3-8062-2204-3*

⁽³⁾ *W. Menghin. Der Berliner Goldhut, Verlag Schnell + Steiner. ISBN 978-3-7954-2271-4*

DIE ZEITRECHNUNG ALTEUROPAS IM FELSHEILIGTUM VON YAZILIKAYA

In einer Felsschlucht in der Nähe der türkischen Stadt Bogazkale liegt das hethitische Felsheiligtum von Yazilikaya, dessen Entstehung um 1350 v. Chr. angesiedelt wird. Die durch eine Tempelanlage abgeschlossene Schlucht befindet sich nahe der Hauptstadt des Hethiter-Reiches, Hattusa, deren Erbauer indoeuropäische Sprachträger waren. ⁽¹⁾

Aufgrund der zugewiesenen Bedeutung als „Neujahrs- und Frühlingsfesttempel“ ⁽¹⁾ sollen die Abbildungen im Felsheiligtum Yazilikaya den astronomisch-kalendarischen Inhalten des Gosecker Sonne-Mond-Kalenders gegenüber gestellt werden.

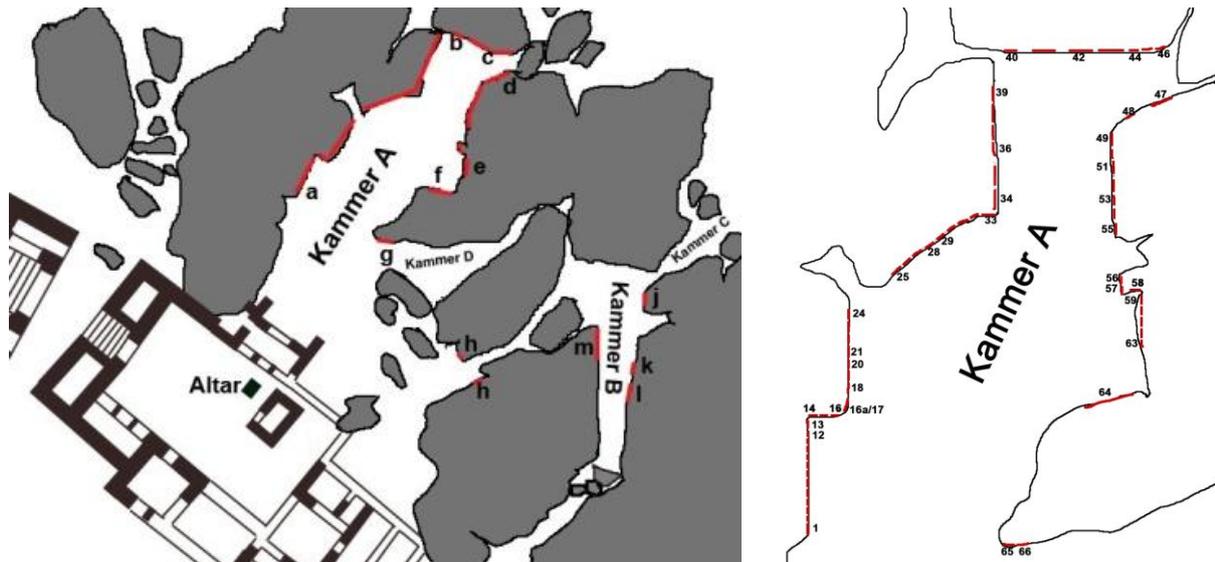


Abb. 1: Hethitischer Tempelbau mit Felsheiligtum und in Stein gehauenen Götterabbildungen.

Die als Relief in den Fels gemeißelten, teilweise überlebensgroßen Abbildungen in Felskammer A zeigen zwei unterschiedliche Götter-Prozessionen, die sich von der linken bzw. rechten Seite auf die zentrale Szene am Ende der Schlucht zubewegen.

Die Abfolge der Figuren folgt der natürlichen Felsformation und überspringt Ecken und Felseinschnitte. Mit Blickrichtung in die Kammer bewegt sich eine Prozession mit 40 Figuren (Nr. 1-39+16a) von links nach rechts und eine zweite mit 18 Abbildungen (Nr. 47–63+46a) von rechts nach links auf die zentrale Festszene des Felsreliefs mit 7 Figuren (Nr. 40–46) zu.

An dominanter Stelle steht der zentralen Szene des Felsheiligtums die Abbildung des Großkönigs (Nr. 64) gegenüber. In Felskammer B befinden sich weitere Felsreliefs.

ABSTRAKT

Die Felsbildreliefs und die damit verbundenen, baulichen Details werden als vollständige Anleitung für die Durchführung der für Goseck und Stonehenge beschriebenen, luni-solaren Zeitrechnung nutzbar.

Alle astronomischen und kalendarischen Inhalte einschließlich Beobachtungsregel des Gosecker Sonne-Mond-Kalenders können detailliert an den Felsreliefs von Yazilikaya sichtbar gemacht werden. Sie bestätigen nicht nur die bestehende Interpretation, dass in diesem Tempel wohl die Feierlichkeiten zum Neujahrs- und Frühlingsfest abgehalten wurden, sondern zeigen auch auf, in welcher Weise deren Termine astronomisch und kalendarisch bestimmbar waren.

In der linksseitigen Götterprozession erschließen sich die astronomischen Angaben zu Sonnen- und Mondjahren, die Beobachtungsregeln zum Kalenderbeginn und Frühlingsfest (Beltaine) sowie weitere kalendarisch-astronomische Details. Auf der rechten Seite von Kammer A werden die numerischen Grundlagen und Rechenwege der Zeitrechnung mit Haupt- und Gesamtrechnung sichtbar. Die zu integrierende Nebenrechnung erfolgt in Kammer B.

Der kalendarische Bezug der Anlage erschließt sich, wenn Götter mit Tagen bzw. Zeit- / Zählheiten gleichgesetzt werden und die Stiergötter mit 4-5 Tage alter Mondsichel dem Termin der Frühlingsstagnachtgleiche, d.h. dem solaren Referenzdatum, entsprechen. In diesem Fall erscheint der erste Frühlingsvollmond am 11. Tag, zeitgleich mit der zentralen Festszene. Dieser Zeitablauf, gekoppelt an Sichel- und Vollmond, entspricht dem Kalenderbeginn eines neuen Sonne-Mond-Zyklus in Goseck und Stonehenge, d.h. dem Neujahrsfest.

Parallel wird die 40-tägige Zeitspanne ab Frühlingsbeginn bis Beltaine über die 40 Figuren der linksseitigen Götterprozession zählbar. Verbunden mit der Lichtgestalt des Vollmondes entspricht die zentrale Festszene in Yazilikaya in diesem zweiten Kontext der Gosecker Zeitmarke 29. April / Beltaine (40. Tag), d.h. dem Frühlingsfest.

Alle astronomischen Informationen zur Bestimmung der Dauer der Zyklen von Sonne und Mond wie auch die numerischen Inhalte einer luni-solaren Zeitrechnung werden über die Gliederung in Einzelabschnitte, die Symbolik der Bildaussagen, den numerischen Aufbau und die Positionierung der Figuren in Anpassung an die zerklüfteten Felswände in parallelen, mehrschichtigen Bedeutungsebenen sichtbar.

Bisher nicht verstandene bauliche Details wie insbesondere die Anzahl und Position von drei Feuerstellen, die Platzierung einer Wasserrinne mit Becken oder die Anzahl und Lage von Nischen erhalten über mit der Durchführung des Kalenders verbundene Handlungen einen funktionalen Sinn und unterstützen die numerisch-kalendarischen, astronomischen und bildhaften Aussagen.

Das Relief des Großkönigs, das sich an dominanter Stelle gegenüber der zentralen Festszene befindet, zeigt in seiner Namenskartusche konkrete Bezüge zu der in den beiden Kammern durchführbaren Zeitrechnung mit den Zählritten der 8er und 6er, wie auch der 7er.

Über die vollständige Darstellung aller astronomischen und kalendarischen Regeln, Informationen und Rechenschritte wird die Nutzung des Felsheiligtums als Kalender-Tempel, in dem alle mit der Durchführung des Kalenders verbundenen Handlungsrouninen, Feierlichkeiten und Kulthandlungen geplant und ausgeführt werden konnten, plausibel nachvollziehbar.

FORSCHUNGSTAND

Nach Einschätzung von J. Seeher, der die Ausgrabungen bis 2006 leitete, stellt Yazilikaya ein „Neujahrsfesthaus dar, das Haus des Wettergottes, in dem sich alljährlich zum Neujahrs- und Frühlingsfest alle Götter vereinigen“.

Zu diesem Neujahrsfest, bei dem gleichzeitig der Großkönig in seinem Amt bestätigt wurde, fand wahrscheinlich vom großen Tempel in Hattuša, der der Verehrung des Wettergottes diente, eine Prozession zum Felsheiligtum von Yazilikaya statt ⁽¹⁾.

Aus der schriftlichen Korrespondenz zwischen dem ägyptischen Pharao und dem hethitischen Großkönig im weltweit ersten, schriftlich bezeugten Friedensvertrag wird ersichtlich, dass die Hethiter indoeuropäische Sprachträger waren. Die Ägypter sahen das Hethiter-Reich als ebenbürtige Großmacht an ⁽¹⁾.

GRUNDLAGEN

Die Arbeit basiert auf den Umzeichnungen und Beschreibungen von J. Seeher ⁽¹⁾. Es ist zu beachten, dass die Nummerierung der Götter in Kammer A die Reliefs Nr. 16a und 46a einschließt und daher die fortlaufende Nummerierung nicht mit der Anzahl der Reliefs gleichgesetzt werden darf. Diese erhöht sich pro Seite um jeweils 1 Relief.

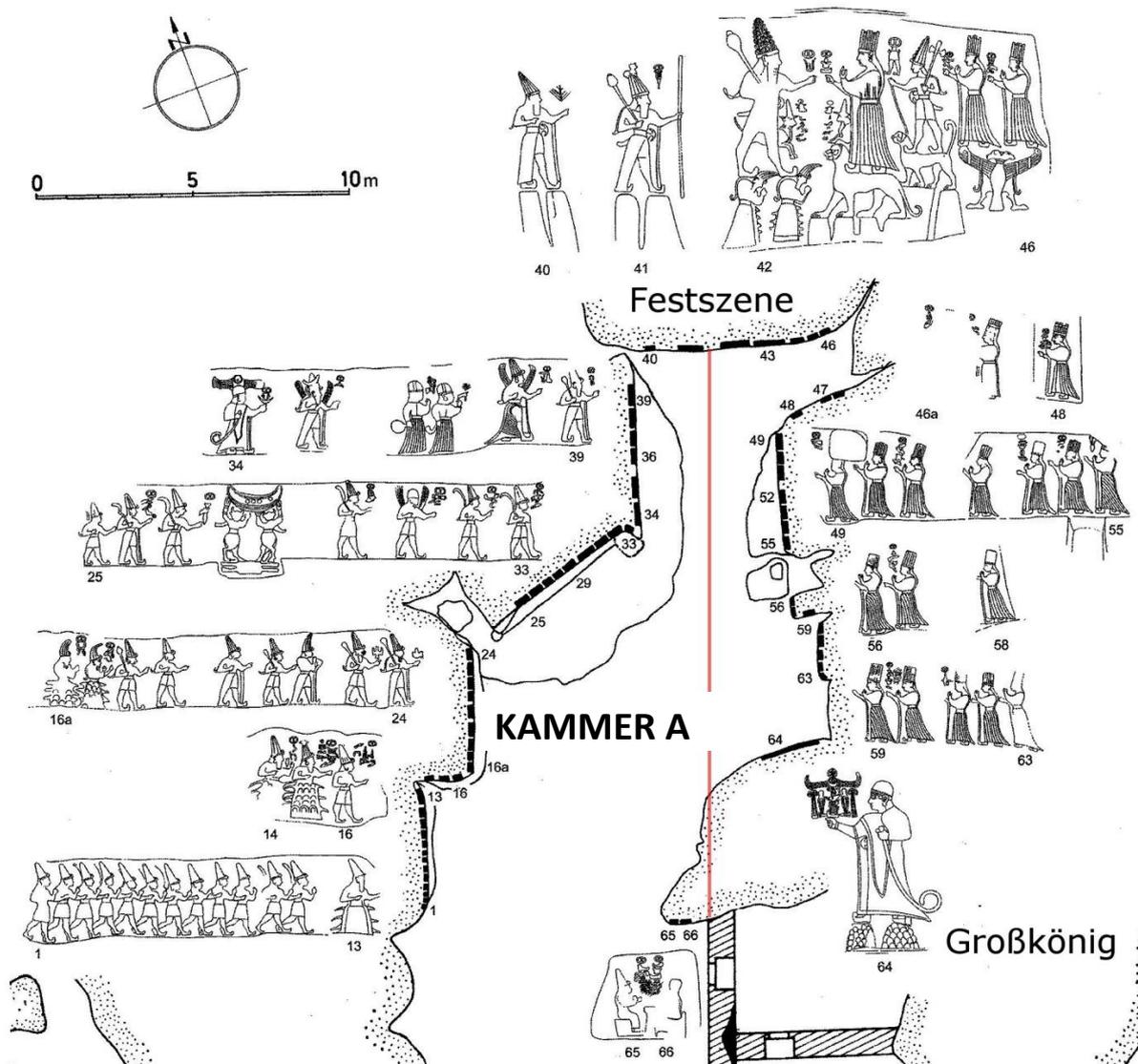


Abb. 2: Die links- und rechtseitigen Götterprozessionen in Kammer A mit zentraler, zweigeteilter Festszene, dem Relief des Großkönigs (Nr. 64) und der Ausrichtung der seitlichen Tempelwand mit Bezug zur Festszene.

Es wird vorausgesetzt, dass die hethitischen Handwerker bei der Gestaltung der Reliefs keinen Entscheidungsspielraum hinsichtlich Lage, Größe und Ausgestaltung hatten. Auch unbedeutende Abbildungsdetails werden daher als bewusst geplante Informationen gewertet, insbesondere die Anzahl, die Anordnung und Ausgestaltung, der narrative Ausdruck, der bildhafte Symbolgehalt, die Positionierung innerhalb der Prozession und die Einbindung in die geologischen Gegebenheiten der Felslandschaft.

Aufgrund der Vielschichtigkeit der Bedeutungsebenen beziehen sich die Überlegungen immer nur auf den jeweils beschriebenen Kontext. Wegen fehlender Kenntnisse des Autors erfolgt keine Auswertung der über den Figuren befindliche Kartuschen bzw. Namenszeichen, ausgenommen zu rational nachvollziehbaren, kalendarisch-numerischen Inhalten.

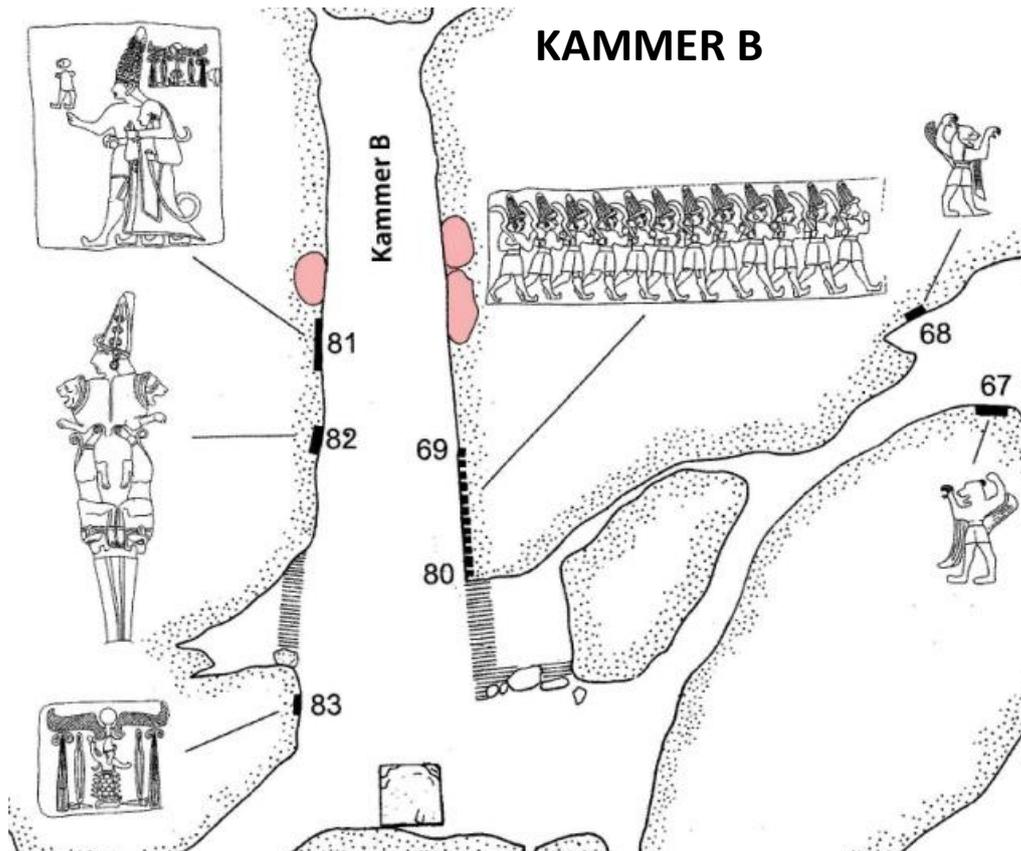


Abb. 3: Die Felsbildreliefs in Kammer B mit zwei geflügelten Wächtern am Eingang

Als Ausgangspunkt für die nachfolgenden Überlegungen dient das Stiergötterpaar Nr. 28 und 29 (Abb. 4) aus Kammer A, dessen Relief vertieft dargestellt wurde. Nach J. Seeher entspricht die Mondsichel dem Hieroglyphenzeichen für „Himmel“, während das untere Zeichen „Erde“ symbolisiert ⁽¹⁾.

Das sichelförmige Objekt wird daher als 4-5 Tage alte Mondsichel interpretiert, die durch ihre tiefere Verankerung im Boden als astronomisches Referenzdatum dient. Als Anfang der beiden Prozessionen gilt Relief Nr. 1 (linksseitig) und Relief Nr. 63 (rechtsseitig).

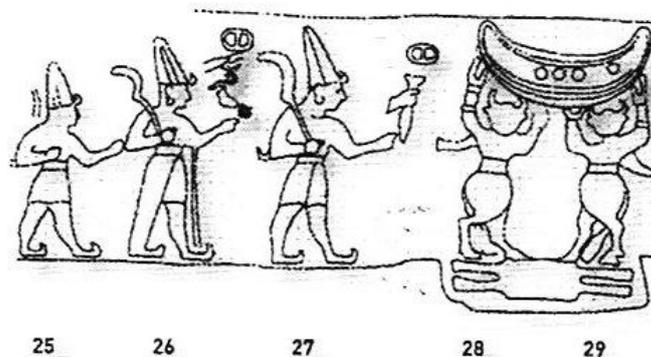


Abb. 4: Die 4-5 Tage alte Mondsichel als Referenzdatum des Kalenders.

Seitens der Archäologie gilt als wahrscheinlich, dass sich im Bereich der teilweise zugemauerten Felsklüfte vormals noch einzelne, frei stehende Figuren befanden. Die nachfolgenden Überlegungen gehen davon aus, dass diese Figuren für die begleitenden Handlungen bei der Durchführung des Kalenders genutzt wurden und das Ensemble der Felsreliefs in sich funktional vollständig und abgeschlossen ist.

DIE ABBILDUNG DES GROßKÖNIGS UND DIE RECHENSCHRITTE DES KALENDERS

Die Kartusche des Großkönigs (Abb. 5, li.), der an prominenter Stelle der zentralen Festszene gegenüber steht, zeigt eine Flügelsonne mit 8-strahliger Sonne und 8-fach gegliederter Schwinge, die aus 45 Strichen besteht (ohne Umfassungslinie). Darüber befindet sich zusätzlich eine 7-strahlige Sonne ohne Flügel (Abb. 5).

Nachdem an verschiedenen, bronzezeitlichen Fundobjekten Alteuropas parallel die Rechenschritte der 7er und 8er zur Bestimmung der Dauer von Mond- und Sonnenjahren sichtbar werden, wird auch die Kartusche des Großkönigs in diesem Kontext untersucht.

Die $\boxed{8}$ Objekte unterhalb der Flügelsonne sind in $\boxed{5}$ (blau) und $\boxed{3}$ (rot) gegliedert. Zusammen mit den $\boxed{3}$ darüber angeordneten Elementen (Schwinge, 8-Stern, 7-Stern) werden in der Kartusche des Großkönigs die Zahlenwerte des für Stonehenge beschriebenen Algorithmus $\boxed{8}$ (Tage) \times $\boxed{3}$ \times $\boxed{3}$ \times $\boxed{5}$ (Wiederholungen) sichtbar (Abb. 5, mi.).

Wird die Flügelsonne als kalendarische Aussage verstanden, zeigen sich mit $\boxed{8}$ -Stern und $\boxed{45}$ Strichen in der Schwinge die $8 \times 45 = 360$ Tage des Kalenderrundjahres (Abb. 5, re.). Die Schwinge ist $\boxed{8}$ -fach gegliedert und es befinden sich unter der Schwinge $\boxed{8}$ Elemente. Der Zahlenwert 8 ist somit in der Kartusche 3-fach enthalten und korrespondiert mit der Rechnung: $\boxed{3} \times 8 = 24$.



Abb. 5: Großkönig (li.) mit Kartusche (mi.) mit 8-strahliger Flügelsonne, 8-gliedriger Schwinge und 45 Linien (re.) sowie 7-Stern (mi.) als oberstes Element.

Als die Kartusche dominierendes, oberstes Element über der 8-strahligen Flügelsonne ist eine Sonne mit 7 Strahlen, ohne weitere Attribute, abgebildet.

Auswertung: In der Kartusche des Großkönigs zeigt sich mit den Zahlenwerten 8, 3, 3 und 5 der für Stonehenge beschriebene Algorithmus mit 8 (Tagen) \times 3 \times 3 \times 5 (Wiederholungen). Parallel korrespondiert der dreifach abgebildete Zahlenwert 8 mit der Rechnung $3 \times 8 = 24$ (Tage). Die 8-strahlige Flügelsonne verweist mit 8-Stern und 45 Strichen auf die Rechnung $8 \times 45 = 360$, d.h. auf die Länge des Kalenderrundjahres.

Die dominante Positionierung des 7-Sterns an oberster Stelle der Kartusche, angesiedelt über dem 8-Stern der Flügelsonne, lässt vermuten, dass um ca. 1350 v. Chr. im Reich der Hethiter vorrangig eine Zeitrechnung mit den Zählritten der 7er bestand, die wohl parallel durch eine ältere 8-Tage-Zeiteinteilung ergänzt wurde.

DIE ZENTRALE FESTSZENE

Die zentrale Festszene (Kammer A) gliedert sich in eine Nebenszene mit zwei seitlich stehenden Göttern (Nr. 40, 41) und eine Hauptszene, in der sich die beiden Götterprozessionen der linken und rechten Seite gegenüber stehen. In der Hauptszene begegnet der Repräsentant der linken Seite mit Kegelhut drei Göttinnen und einem Gott als Vertreter der rechten Seite (Abb. 6).

Zusätzlich sind in der Hauptszene 2 Hilfsgötter und 5 Tiere abgebildet. Der auf zwei Hilfsgöttern stehende, linksseitige Gott mit Kegelhut und Waffe (Nr. 42) dominiert die Szene. Die Größe der rechtseitigen Göttinnen steigt in Richtung der Spitze des Kegelhutes des großen Gottes an und unterstreicht dessen hervorgehobene Stellung.

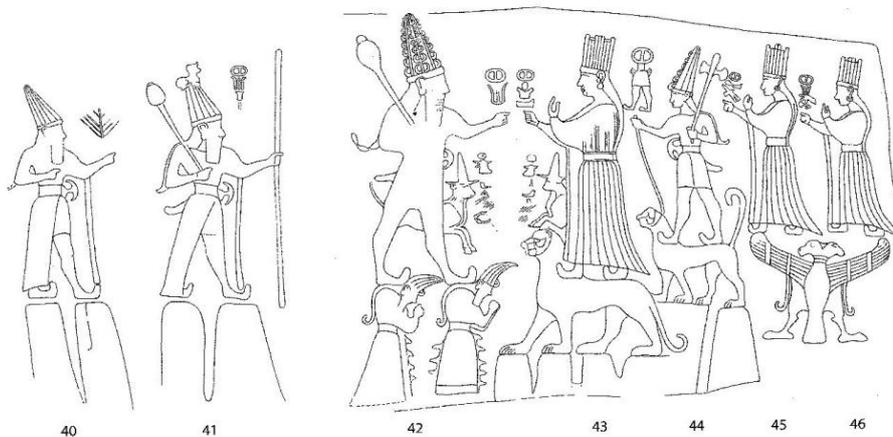


Abb. 6: Die zentrale Festszene mit 2 außerhalb stehenden Göttern (Nebenszene) und die Begegnung der beiden Götterprozessionen (Hauptszene).

Als auffällige Abbildungsdetails zeigen sich unterschiedliche Kopfbedeckungen, ein doppelköpfiger Adler und ein Gott ohne Kopf (Kartusche von Relief Nr. 44), Götter mit und ohne Füße sowie Figuren mit ein oder zwei sichtbaren Armen.

Die Geometrie der Festszene

Bezogen auf den abgrenzenden Stab von Relief (Nr. 41) liegt der Begegnungspunkt beider Prozessionen zwischen Gott (Nr. 42) und Göttin (Nr. 43) im goldenen Schnitt (Abb. 7, rot / blau).

Wird die Körpergröße (ohne Kopfbedeckung) der großen Göttin der rechten Prozessionsseite mit 8 angenommen (blaue Linie), zeigt sich am nachfolgenden männlichen Gott die Größe 6 (grüne Linie). Das Größenverhältnis der ihnen zugeordneten Löwen beträgt ebenfalls 8 : 6 (Abb. 7).

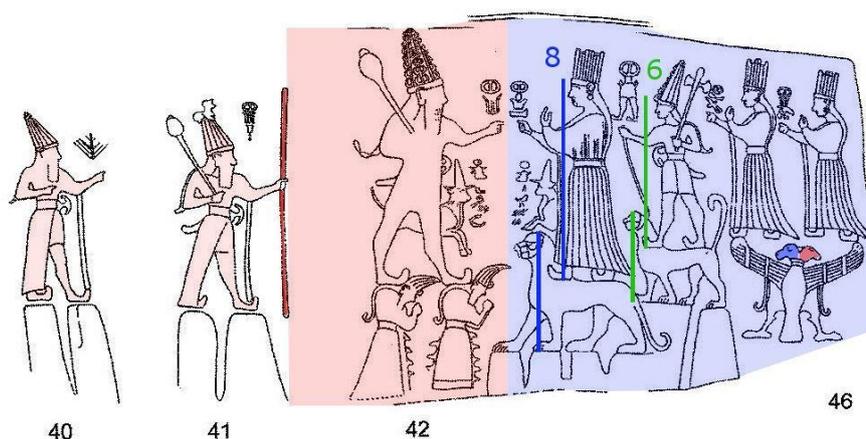


Abb. 7: Die im goldenen Schnitt geteilte Hauptszene (rot / blau) mit zweifacher Darstellung des Größenverhältnisses von 8 : 6.

Auswertung: Neben der geometrischen Unterteilung der Festszene im goldenen Schnitt zeigt sich bei zwei Repräsentanten und den beiden Löwen der rechten Prozessionsseite zweifach das Größenverhältnis 8 : 6. Die Zahlenwerte 8 und 6 korrespondieren mit der für Stonehenge und das akkadische Rollsiegel beschriebenen Zeitrechnung mit den 8ern und 6ern.

Die Arithmetik der Festszene

Durch den Vergleich numerischer Inhalte mit den Grundlagen der beschriebenen Zeitrechnung sind folgende Aussagen möglich:

Zahlenwerte 7 und 8: Die gesamte Festszene wird von 7 großen Götterreliefs geprägt (Abb. 8, li.). In der Hauptszene sind 4 Götter und 4 Tiere, d.h. insgesamt 8 Figuren, enthalten (Abb. 8, re.). Die am Relief des Großkönigs abgebildeten Zahlenwerte 7 und 8 wiederholen sich somit in der zentralen Festszene (Abb. 5).

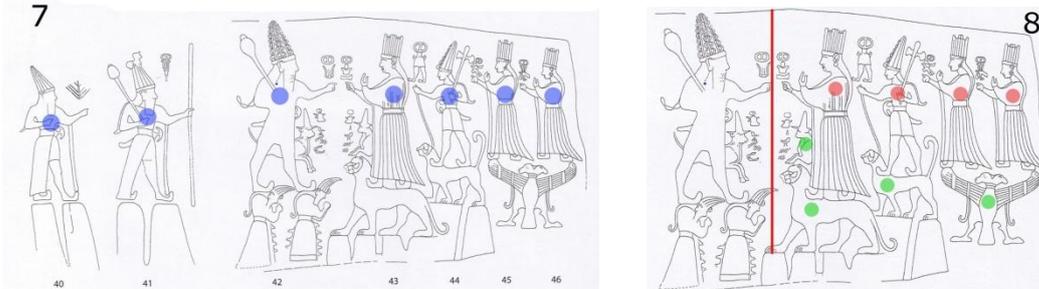


Abb. 8: Die Festszene zeigt 7 große Reliefs. Die rechtsseitige Prozession umfasst dagegen 8 Figuren.

Der Algorithmus der Zeitrechnung: Die zentrale Festszene beinhaltet auf der rechten Seite einschließlich Tiere 8 Figuren, die linke Seite 3 Götter. Neben 3 Göttinnen mit Faltenrock sind insgesamt 5 Tiere abgebildet. Wie bereits in der Kartusche des Großkönigs werden hierdurch die Zahlenwerte des kalendarischen Algorithmus: 8 (Tage) x 3 x 3 x 5 (Wiederholungen) sichtbar (Abb. 9).



Abb. 9: Mit 3 linksseitigen Göttern, 8 rechtsseitigen Figuren, 3 Göttinnen mit Faltenrock und insgesamt 5 Tieren zeigen sich die Zahlenwerte des kalendarischen Algorithmus mit 8 (Tagen) x 3 x 3 x 5 (Wiederholungen).

Nebenrechnung: Die für Stonehenge beschriebene Nebenrechnung zeigt sich in der weiteren Ausgestaltung der zentralen Festszene (Abb. 10). Linksseitig stehen 4 Figuren auf 6 Erhebungen (grün / blau), rechtsseitig 8 Figuren auf 3 Erhebungen (rot / blau).

Rechnung: $4 \times 6 = 3 \times 8$.

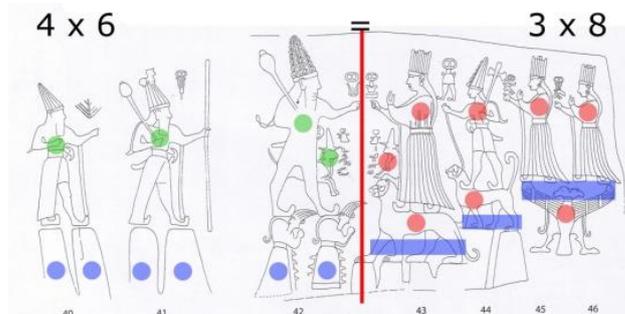


Abb. 10: Die Gliederung der Festszene korrespondiert mit der Nebenrechnung $4 \times 6 = 3 \times 8$ über 4 Figuren auf 6 Erhebungen (li.) und 8 Figuren auf 3 Erhebungen (re.).

Zahlenwerte 24 und 15: Insgesamt sind $\boxed{3}$ zylindrische Hüte und $\boxed{8}$ Kegelhüte abgebildet und assoziieren die Rechnung $3 \times 8 (= 24)$. Multipliziert mit der Anzahl der $\boxed{15}$ sichtbaren Arme / Hände resultiert mit dem Zahlenwert 360 die Anzahl der Tage des Kalenderrundjahres (Abb. 11, re.). Diese numerische Darstellung wird möglich, weil beide Stierkälber mit Kegelhüten ausgestattet sind, an manchen Figuren nur 1 Arm sichtbar ist und die Kartusche von Relief Nr. 44 keine Arme aufweist. Der Zahlenwert 15 wird nochmals an der Summe aller 15 Köpfe der Figuren der Festszene abzählbar, wenn der doppelköpfige Adler doppelt gezählt wird.

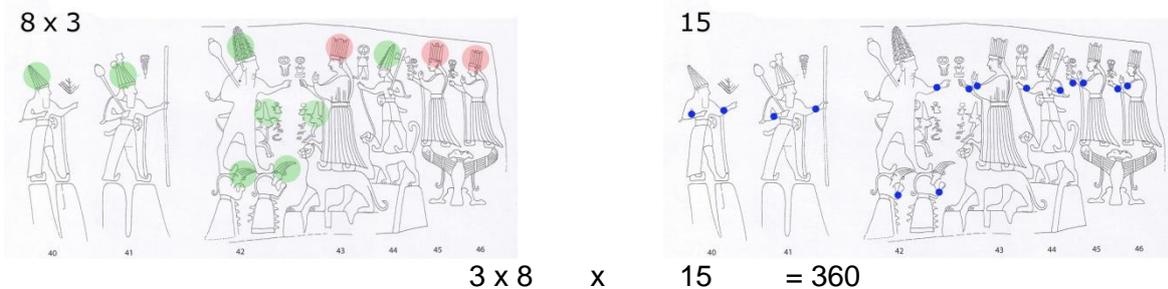


Abb. 11: 3 zylinderförmige Hüte und 8 Kegelhüte assoziieren die Rechnung $3 \times 8 (= 24 \text{ Tage})$. Multipliziert mit den 15 sichtbaren Armen resultieren $24 \times 15 = 360 \text{ (Tage)}$.

Zahlenwert 30: Durch die Abbildung von Hilfsgöttern ohne Füße oder das Verdecken von jeweils 2 Beinen der Stierkälber zeigt sich mit 30 Füßen die Zahl der 30 Tage des Kalendermonats (Abb. 12).

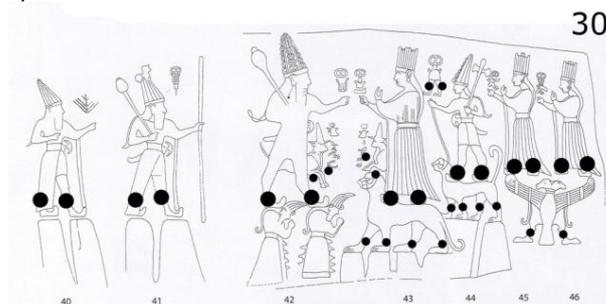


Abb. 12: Die 30 Tage des Kalendermonats entsprechen den 30 sichtbaren Beinen / Füßen der Figuren der Festszene.

Zahlenwerte 12 / 13: Die Anzahl der 12 bzw. 13 Lunationen der beiden Mondjahre wird darstellbar durch die Summe der Köpfe der Figuren und des doppelköpfigen Adlers, dessen Kopf als Zahlenwert 1 und die beiden Gesichter parallel als Zahlenwert 2 bewertet werden. Die Darstellung dieser Zahlenwerte wird möglich, weil der Gott in der Kartusche von Relief Nr. 44 ohne Kopf abgebildet ist (Abb. 13).

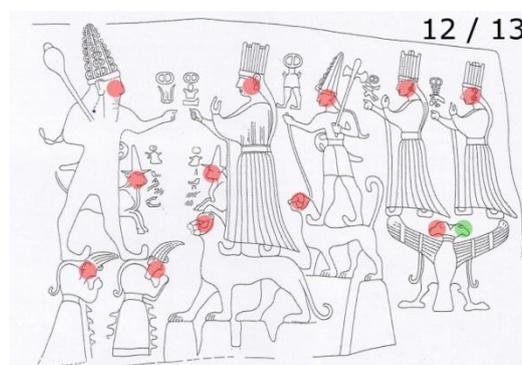


Abb. 13: Der Zahlenwert der 12 bzw. 13 Lunationen der beiden Mondjahre

Auswertung: Über die Gliederung der zentralen Festszene werden wiederum die Zahlenwerte des kalendarischen Algorithmus $8 \text{ (Tage)} \times 3 \times 3 \times 5$ (Wiederholungen) der Zeitrechnung Alteuropas sichtbar, ebenso parallel die beiden Zahlenwerte 7 und 8, die Umwandlungsregel der 6er und 8er, die Zählleinheit von 24 Tagen, die 30 Tage des Kalendermonats und die Anzahl der 12 bzw. 13 Lunationen der beiden Mondjahre.

DIE GÖTTERPROZESSION DER LINKEN SEITE

Die sich von links nach rechts bewegende Götterprozession umfasst insgesamt 40 Reliefs (Nr. 1-39 + 16a) und besteht mit Ausnahme von Relief Nr. 36 und 37 ausschließlich aus männlichen Göttern und einem Stiergötterpaar mit 4 – 5 Tage alter Mondsichel.

Die Gosecker Beobachtungsregel zur Frühlingstagnachtgleiche

Markieren die zwei Stiergötter den Termin der Frühlingstagnachtgleiche, also das für die Zeitrechnung und die zugrunde liegenden Beobachtungsregeln wichtigste Datum des 19-jährigen Sonne-Mond-Kalenders, erklärt sich die Abbildung dieses Reliefs mit 4-5 Tage alter Mondsichel und dessen Hervorhebung durch die tiefere Verankerung im Boden (Abb. 14, rot).

Analog der Gosecker Beobachtungsregel trägt das Stiergötterpaar eine Mondsichel im Alter von 4 - 5 Tagen. Die drei vorangehenden Tage mit Sichtbarkeit der zunehmenden Mondsichel korrespondieren numerisch wie bildhaft mit den 3 Göttern und ihrer zunehmenden Körpergröße. Auch die Striche in der Mondsichel assoziieren ein Zunehmen der Sichelform. Ebenso erscheinen die mit der Anzahl der 4 Tage der Beobachtungsregel übereinstimmenden Zahlenwerte als $3 + 1$ Punkte.

Diese Interpretation wird unterstützt durch die Tatsache, dass der Zeitablauf mit letztem Neumondtag ohne Mondsichtbarkeit (Gosecker Beobachtungsregel) deckungsgleich ist mit der großen Felsspalte am Anfang dieses Abschnitts der Prozession zwischen Relief Nr. 24 und 25 (Abb. 14, li. / re.).

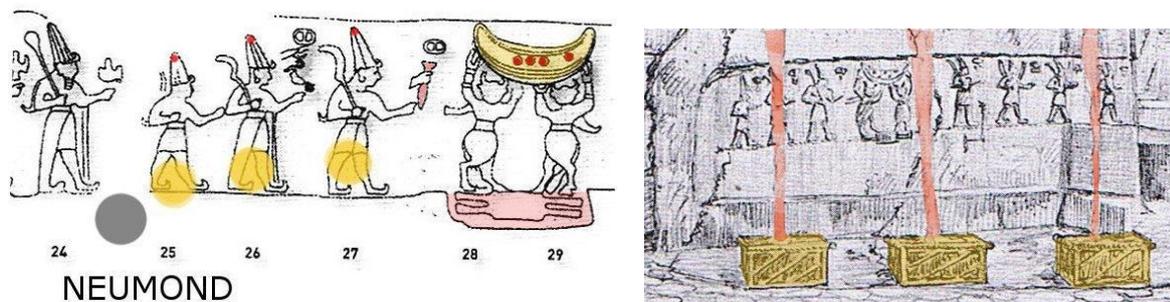


Abb. 14: Die Stiergötter mit 4-5 Tage alter Mondsichel erscheinen zur Frühlingstagnachtgleiche nach drei Tagen mit zunehmender Mondsichtbarkeit ab Neumond. Es befinden sich drei Feuerstellen vor diesen Reliefs.

Die Position der drei Feuerstellen vor diesem Abschnitt der Prozession kann die Deckungsgleichheit von Prozession und Zeitablauf analog der Gosecker Beobachtungsregel bestätigen: Durch das Entzünden eines Feuers kann jeder der drei Tage mit Mondsichtbarkeit auch zeremoniell begleitet werden (Abb. 14, re.).

In diesem Kontext wird auch das Namenszeichen des den Stiergöttern zeitlich vorangehenden Gottes Nr. 27 mit Hand und Fischsymbol als Ende des Tierkreisabschnittes Fische interpretierbar. Die 5 Finger der Hand entsprechen in diesem Fall den 5 jährlichen Differenztagen zwischen dem 360-tägigen Kalenderrundjahr und dem Sonnenjahr, welches nach dem Tierkreisabschnitt Fische endet.

Auswertung: Auf mehrfache Weise kann die Gosecker Beobachtungsregel mit 4,5 Tage alter Mondsichel zur Frühlingstagnachtgleiche in diesem Abschnitt der Götterprozession bildhaft, numerisch und über die Übereinstimmung einzelner Mondphasen mit dem Verlauf der Felsformationen sichtbar gemacht werden. Weitere, bisher nicht verstandene Abbildungsdetails werden in diesem Kontext nachvollziehbar.

Das Neujahrsfest (Gosecker Kalenderbeginn)

Werden die Götterfiguren Tagen gleichgesetzt und markieren die Stiergötter (Abb.15, rot hinterlegt) den Tag der Frühlingstagnachtgleiche, erscheint nach 10 Wartetagen / Göttern (blau) der erste Frühlingsvollmond (gelb) nach der Felsspalte am 11. Tag, zeitgleich mit der zentralen Festszene. Die vorhergehende Felsklufft entspricht dem Datum des letzten Neumondtages ohne Mondsichtbarkeit (Abb. 15, grau).

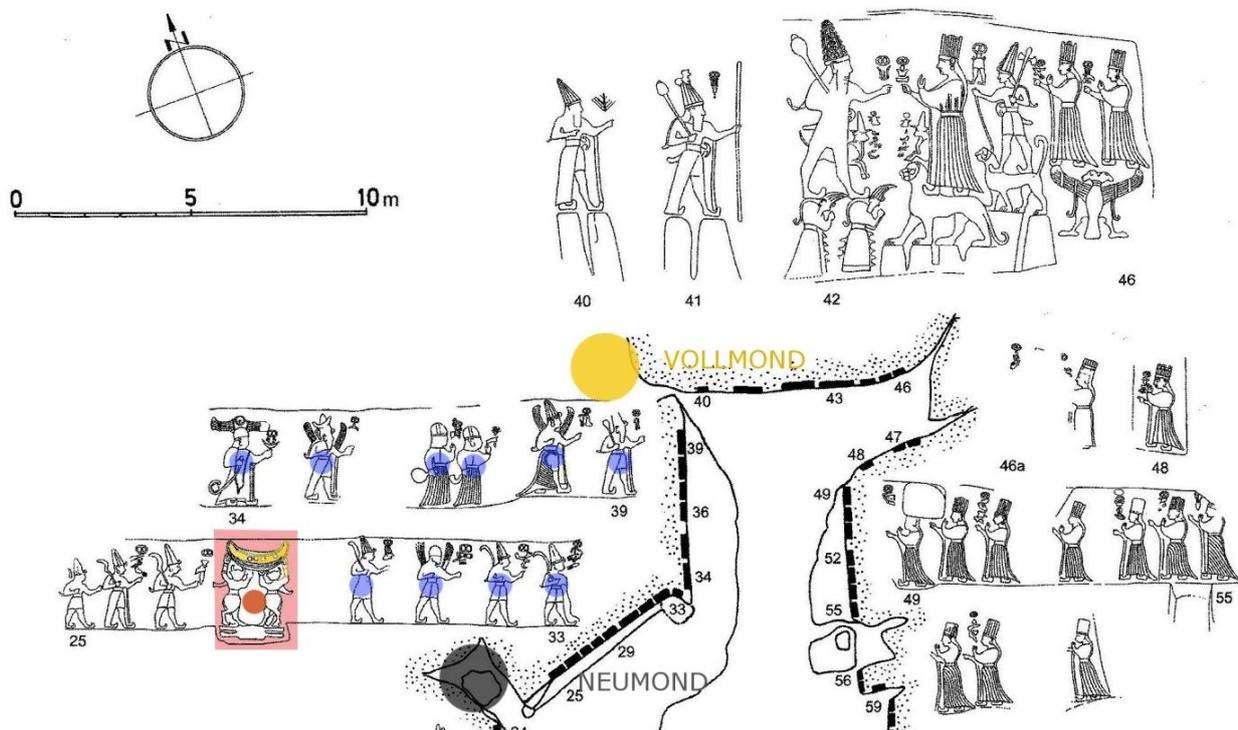


Abb. 15: Frühlingstagnachtgleiche mit vorangehendem Neumond und erstem Frühlingsvollmond zum Kalenderbeginn am 11. Tag (Neujahrsfest)

Auswertung: Der Zeitablauf der für Goseck beschriebenen, astronomischen Beobachtungsregel einschließlich der Entwicklung der Lichtgestalt des Mondes bis zum Kalenderbeginn stimmt exakt überein mit der Anordnung, Anzahl und Bildaussage der Götter. Auch die Termine von Neu- und Vollmond erscheinen deckungsgleich mit Spalten im Felsverlauf und gliedern den Prozessionsverlauf analog dem kalendarischen Kontext.

Die Festszene im Felsheiligtum von Yazilikaya erscheint hierdurch deckungsgleich mit dem für Goseck beschriebenen Kalenderbeginn eines neuen, 19-jährigen Sonne-Mond-Zyklus, begleitet durch den ersten Frühlingsvollmond am 11. Tag nach Erscheinen einer 4-5 Tage alten Mondsichel zur Frühlingstagnachtgleiche. Der aufgezeigte Kontext bestätigt die bestehende Einschätzung als „Neujahrshaus“.

Das Frühlingsfest (der 40-tägige Zeitraum bis Beltaine)

In einem neuen Kontext werden die Stiergötter mit Sichelmond wiederum mit der Lichtgestalt einer 4-5 Tage alten Mondsichel gleichgesetzt, jedoch nicht mit dem Frühlingsbeginn.

Werden die Mondphasen in der Prozession entsprechend zurückverfolgt, zeigt sich der erste Vollmond 15 Tage / Reliefs vor Neumond, d.h. in der Reihe der 12 gleichgestaltigen Götter zwischen Relief Nr. 10 und 11 (Abb. 16, li.). Die Prozession startet somit mit einer 4-5 Tage alten Mondsichel.

Deckungsgleich mit der Zuordnung „Vollmond“ weist die Reihe der Fuß an Fuß marschierenden Götter an dieser Stelle eine Unterbrechung durch eine abweichende Fußstellung auf (Abb. 16 re.).

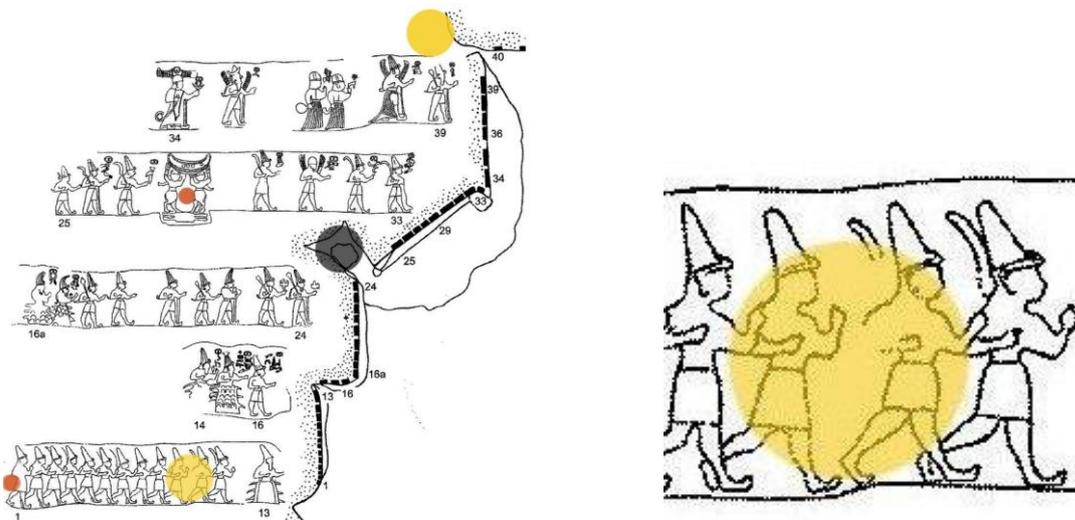


Abb. 16: Die Abbildung der Mondphasen innerhalb eines 40-tägigen Zeitraums mit Hervorhebung von Neumond (grau), Vollmond (gelb) und 4 – 5 Tage alter Mondsichel (orange), bezogen auf die beiden Stiergötter.

Der Vergleich mit der Reihe der 12 identischen Götter aus Kammer B, die diese Lücke nicht aufweist, unterstützt die Interpretation (Abb. 17), dass in der Götterprozession der beschriebene Zeitablauf der Mondphasen verankert ist. Zwischen dem Anfang der Prozession und den Stiergöttern liegt eine komplette Lunation.

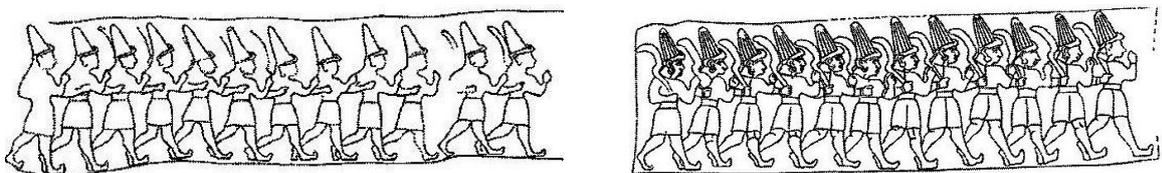


Abb. 17: Passend zum Vollmondtermin am 11. Tag erscheint eine Lücke nach der 10. Götterfigur (Kammer A, linke Prozessionsseite), die bei der identischen Reihe von Göttern in Kammer B fehlt (re.).

Der Anfang der Prozession entspricht wiederum einer 4-5 Tage alten Mondsichel und wird im nachfolgenden Kontext dem Tag der Frühlingsstagnachtgleiche gleichgesetzt (Abb. 16, rot).

Die linksseitige Prozession umfasst bis zur Festszene 40 Figuren (Nr. 1-39 + 16a). Im dargestellten Zeitablauf erscheint am 40. Tag Vollmond, zeitgleich mit der zentralen Festszene des Felsheiligtums und in Übereinstimmung mit der Gosecker Zeitmarke 29. April, dem Frühjahrsfest Beltaine.

Auswertung. Die Anzahl von 40 Reliefs der linken Prozessionsseite entspricht den 40 Tagen ab der Frühlingstagnachtgleiche bis zur Gosecker Zeitmarke 29. April (Festtermin Beltaine). Die astronomische Zuordnung der 4-5 Tage alten Mondsichel zu den Stiergöttern erschließt die Deckungsgleichheit mit den Inhalten des für Goseck beschriebenen Zeitablaufs zwischen Kalenderbeginn und Vollmond zum Festtermin Beltaine und bestätigt hierdurch die Eignung des Tempels als Frühlingstempel. Auch in diesem Fall sind die Termine der Mondphasen Neu- und Vollmond deckungsgleich mit den Lücken im Felsverlauf.

Das Kalender- und Sonnenjahr

Das Kalenderrundjahr: Werden die 30 Figuren bis einschließlich den Stiergöttern (Nr. 1–29+16a) mit den 30 Tagen eines Kalendermonats gleichgesetzt, kann die Anzahl der 12 gleichgestaltigen Götter (Abb. 17, blau) als Anzahl von 12 Monaten gewertet werden.

Wird die Anzahl von 30 Göttern (Tage) analog der Zahl der 12 identischen Götter zwölfmal durchgezählt, d.h. wiederholt, entspricht der zweite Stiergott dem 360. Tag des Sonnenjahres und bildet den Abschluss des 360-tägigen Kalenderrundjahres (Abb. 17, rote Linie).

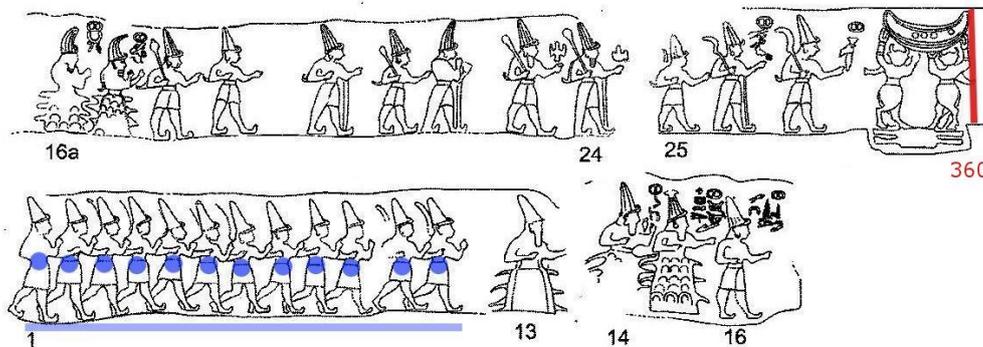


Abb. 18: Die 30 Tage / Reliefs des Kalendermonats (Nr. 1-29 + 16a) und die 12-fache Wiederholung (blau) im 360-tägigen Kalenderrundjahr

Die 5 Differenztage: Analog den zum Sonnenjahr fehlenden 5 Differenztagen erscheinen nach dem 360. Tag nachfolgend 5 Götter / Tage (Abb. 19, blau). Der 5. Gott (365. Tag) mit schwebender Flügelsonne, der als Sonnengott des Himmels ⁽¹⁾ bestimmt wurde (Abb. 19, rot), entspricht symbolisch dem rechnerischen Abschluss des Kalenderjahres nach Hinzufügung von 5 Differenztagen.

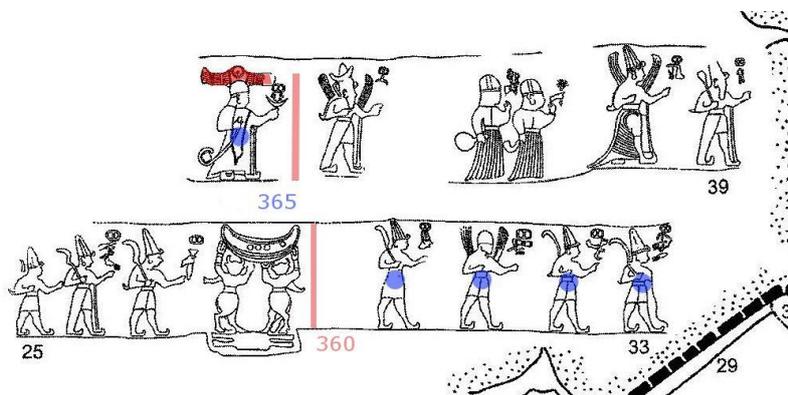


Abb. 19: Zwölf 30-tägige Monate plus 5 Differenztage bilden das 365-tägige Sonnenjahr.

Der vierjährige Schalttag: Am Ende eines 19-jährigen Sonne-Mond-Zyklus wird zum astronomischen Referenztag sichtbar, dass 19 Kalenderjahre mit jeweils 365 Tagen insgesamt circa 5 Tage gegenüber den Zyklen von Sonne und Mond zurückfallen. Numerisch korrekt folgen daher mit den Göttern Nr. 35 – 39 noch 5 weitere Reliefs (Abb. 19).

Nach dem Sonnengott (365. Tag) erscheint am 366. (Schalt-)Tag ein Mondgott mit Flügeln (Abb. 19, grün). Die Abbildung eines Mondgottes an dieser Stelle wird nachvollziehbar, weil die Abweichung eines 365-tägigen Kalenderjahres ohne die Hinzufügung von 5 Schalttagen bis zum Ende eines 19-jährigen Sonne-Mond-Zyklus auch über die Lichtgestalt des Mondes ablesbar wird. Die in 19 Jahren erforderlichen 5 Schalttage korrespondieren mit der Anzahl der 5 Reliefs bis zur Felspalte (Abb. 20).

Stehen die Flügel des Mondgottes (366. Schalttag) symbolisch für die Erfordernis der „Überbrückung“ von Zeitdifferenzen, also eines Ausgleichs, der vierjährlich durchzuführen ist, entsprechen in diesem Kontext die nächsten 4 Götter dem Zeitraum von 4 Jahren (Abb. 20, grün). Wie für das Blashorn von Wismar beschrieben liegt der optimale Zeitpunkt der Einführung eines 4-jährlichen Schalttages bereits im 3. Jahr eines 19-jährigen Kalenderzyklus. Analog weist der dritte von vier Göttern (Jahre) wiederum Flügel auf (Abb. 20, re.), sowie eine Kombination von Hose und Rock. Diese werden als bildhafte Bezüge zum Kalender (Göttinnen) und zu den astronomischen Zyklen (männliche Götter) interpretierbar. Bis zur Einfügung des Schalttages im 3. Jahr läuft die Kalenderzeit (Rock) der Sonnenzeit hinterher, danach die Sonnenzeit (Hose) dem Kalender. Am Ende des 4. Jahres sind beide deckungsgleich.

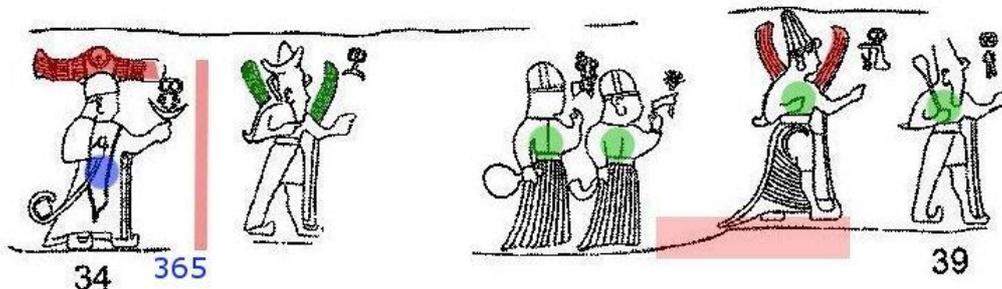


Abb. 20: Der 366. (Schalt-)Tag (Relief Nr. 35) ist im 3. Jahr (Nr. 38) einer vierjährigen Zeitspanne (Nr. 36-38) einzufügen und korrespondiert mit der Anhebung des Bodenniveaus (rot). Beide Götter weisen Flügel auf.

Ab Einfügung dieses Schalttages im 3. Jahr läuft die Zeitrechnung des Kalenders auf einem erhöhten Niveau weiter; der Kalender überholt kurzzeitig das Sonnenjahr. Diese Inhalte korrespondieren bildhaft mit der Anhebung des Bodenniveaus beginnend beim dritten, mit Flügeln dargestellten Gott (Abb. 20, rot).



Abb. 21: Das Wasserbecken vor Gott Nr. 35 (Schaltjahr) mit Rinne vor den nachfolgenden 4 Göttern / 4 Jahren mit Erhöhung des Bodenniveaus ab Einfügung des Schalttags im 3. Jahr.

Wasserbecken, Rinne und Schalttag: Die Zusammengehörigkeit des Mondgottes mit Flügeln (366. (Schalt-)Tag) und der nachfolgenden vier Götter (4 Jahre) wird durch ein bauliches Detail bestätigt: Unterhalb des Mondgottes (Abb. 21, grüne Flügel) befindet sich ein in die Felsstufe eingeschlagenes Becken mit einer Rinne, die vor dem vierten Gott im rechten Winkel abknickt (Abb. 21).

Becken und Rinne können anschaulich das „Ansammeln“ einer Zeitdifferenz aus jeweils vier Jahren symbolisieren und eignen sich zur zeremoniellen Begleitung dieser vierjährigen Schalttagregel. Die Rinne vor den 4 Göttern (4 Jahre) fließt in das Becken vor dem die Schaltregel abbildenden Mondgott, der den 366. Tag (Schalttag) repräsentiert und jeweils im dritten von vier Jahren (Abb. 21, Gott mit roten Flügeln) eingefügt wird.

Das Ende dieser Darstellung des Sonnenkalenders einschließlich Schaltregel ist deckungsgleich mit dem Ende der Götterprozession auf der linken Seite. Das zur Abbildung des Sonnenjahres dienende Kalenderjahr im 19-jährigen Zyklus ist abgeschlossen.

Auswertung: Über die zwölf 30-tägigen Kalendermonate wird das Kalenderrundjahr mit 360 Tagen in der linksseitigen Götterprozession abbildbar, einschließlich der zum Sonnenjahr fehlenden 5 Differenztage. An der Position des 365. Tages zeigt sich passend der Sonnengott mit Flügelsonne.

Am 366. Tag (Schalttag) erscheint ein geflügelter Gott mit vier nachfolgenden Göttern. Deckungsgleich mit der für das Blashorn von Wismar beschriebenen Schaltregel zur Einfügung eines vierjährigen Schalttages im 3. Jahr eines Vierjahreszeitraums zeigt sich an 3. Stelle ein Gott mit Flügeln und erhöhter Position.

Eine in den Fels gehauene Rinne vor den vier Göttern, mit Sammelbecken vor dem den 366. Tag repräsentierenden, geflügelten Gott erlaubt die kultisch-zeremonielle Begleitung der Hinzufügung dieses Schalttages. In bildhafter wie auch numerisch korrekter Weise findet sich die für das Blashorn von Wismar beschriebene Schaltregel im hethitischen Felsheiligtum von Yazilikaya.

Geflügelte Götter

Wird ein neuer Kalenderzyklus durch die 4-5 Tage alte Mondsichel zur Frühlingstagnachtgleiche bildhaft durch die beiden Stiergötter mit Mondsichel angekündigt, beginnt die Himmelsbeobachtung am 362. Tag des 19. Kalenderjahres mit letztem Neumondtag ohne Mondsichtbarkeit. Übertragen auf den für das Sonnenkalenderjahr beschriebenen Abschnitt der Prozession erscheint am 362. Tag wiederum ein geflügelter Gott (Abb. 22, oben, grau hinterlegt). Es stellt sich die Frage, warum an dieser Stelle ein geflügelter Gott abgebildet ist.

Wird der zur Darstellung des 362. Tages abgebildete, geflügelte Gott den Göttern der Beobachtungsregel gegenüber gestellt, werden die Flügel dieses Gottes als „Erinnerung“ an eine parallele Handlung interpretierbar und erhalten hierdurch einen funktionalen Sinn.

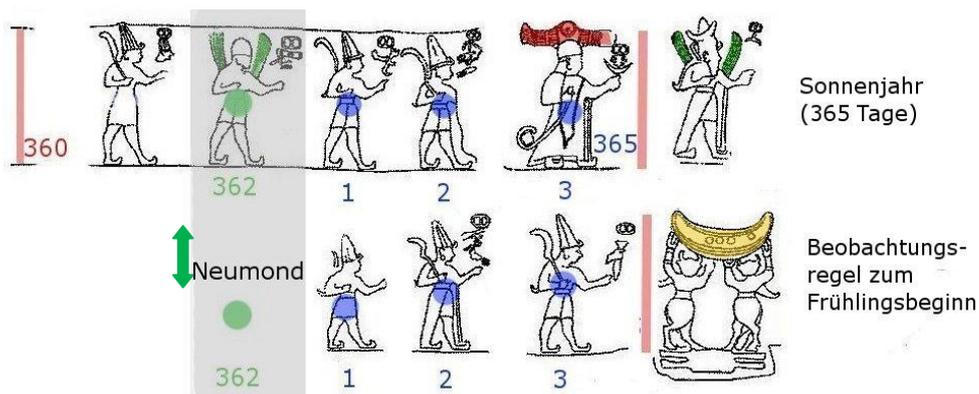


Abb. 22: Der geflügelte Gott am 362. Tag der Sonnenjahr-Zeitrechnung „erinnert“ an den Beginn der Beobachtungsregel am 362. Tag des letzten Jahres vor Beginn des neuen Sonne-Mond-Zyklus

Diese Gegenüberstellung macht auch sichtbar, dass der Sonnengott als 365. Tag (Abb. 22, oben) über den Gott mit Flügeln (362. Tag) in einem Bezug zur Beobachtungsregel steht, da bei Beginn eines neuen, 19-jährigen Kalenderzyklus am 362. Tag der letzte Neumondtag ohne Mondsichtbarkeit eintreten muss. Passend hierzu entspricht der 3. Gott (Abb. 22, unten) mit Hand (5 Differenztage) und Fisch (Ende Tierkreisabschnitt Fische) ebenfalls dem 365. Tag. Der Gott mit Flügeln (362. Tag) verbindet beide Bedeutungsebenen.

Auswertung: Geflügelte Götter erscheinen in der Götterprozession jeweils an denjenigen Stellen, die innerhalb des aufgezeigten Kontextes mit kalendarisch bedeutsamen Terminen oder Handlungen korrespondieren. Sie können daher über die ihrer jeweiligen Position zugewiesenen Funktion hinaus als Erinnerungshilfe oder als bildhafte Symbole für die Beteiligung an entfernt bzw. parallel stattfindenden Kalenderinhalten interpretiert werden.

Die 19 Sonnen- und Mondjahre des Sonne-Mond-Zyklus

19 Sonnenjahre: Mit dem Ende des 365-tägigen Sonnenkalenderjahres erscheinen nach einer Felskante als Beginn eines neuen Prozessionsabschnittes nacheinander Sonnen- und Mondgott. Wird in einem neuen Kontext der Sonnengott Nr. 34 mit Flügelsonne (Abb. 23, blau hinterlegt) als erstes Jahr eines neuen Sonne-Mond-Zyklus interpretiert, zeigen sich in einem solaren Bezug ohne den Mondgott (grün hinterlegt) insgesamt 19 Götter, Hilfsgötter und Tiere bis zum Ende der Festszene (blaue Punkte), die der Anzahl der 19 Sonnenjahren entsprechen.

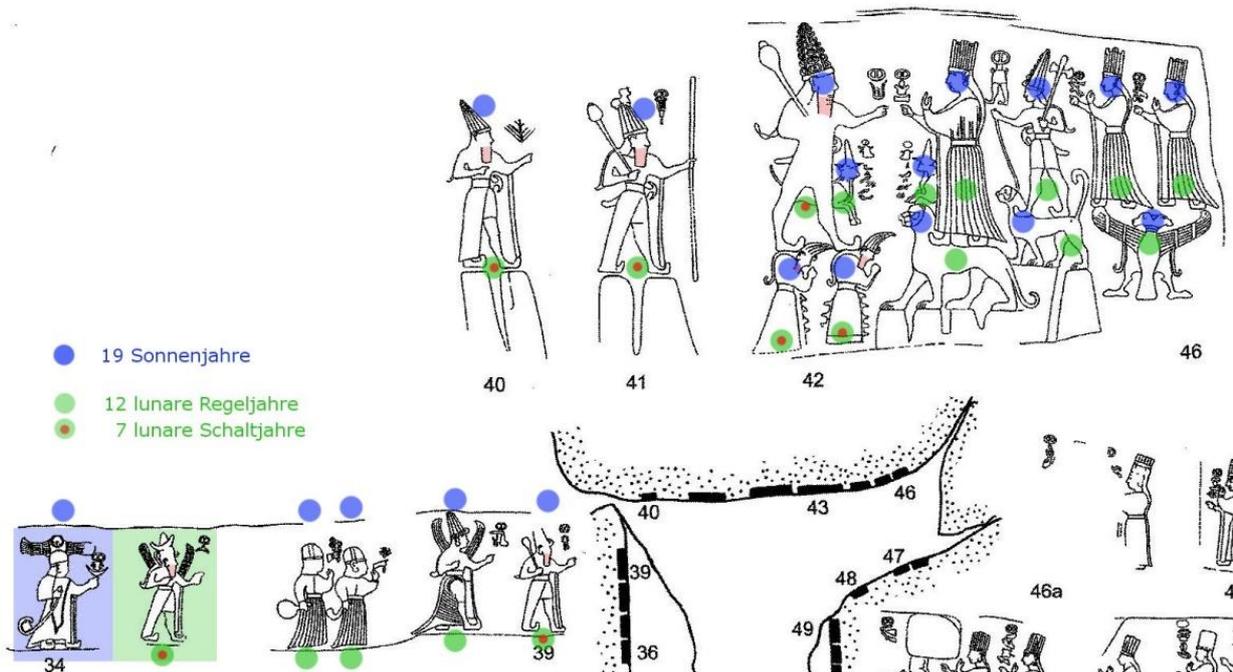


Abb. 23: Sonnen- und Mondgott als jeweils 1. Jahr des 19-jährigen Sonne-Mond-Zyklus

19 Mondjahre: Wird der Mondgott (Abb. 23, grün hinterlegt) als erstes Mondjahr eines neuen Kalenderzyklus gewertet, folgen wiederum die 13 Götter und 5 Tiere. Parallel zur Sonnenjahrrechnung zeigt sich einschließlich Mondgott wiederum der Zahlenwert 19 (grüne Punkte).

Die Unterteilung in die 12 lunaren Regel- und 7 Schaltjahre des 19-jährigen Zyklus erschließt sich, wenn die Anzahl der 7 bärtigen Götter (Abb. 23, grün mit rotem Punkt) mit 7 Schaltjahren gleichgesetzt wird. In diesem Fall visualisiert der Bart dieser 7 Götter bildhaft die längere Zeitspanne der 7 lunaren Schaltjahre. Die 12 Figuren ohne Bart korrespondieren dagegen mit den 12 Regeljahren.

In Verbindung mit weiteren, am Anfang der linksseitigen Prozession abgebildeten, bärtigen Göttern können in einem neuen Kontext nochmals die 19 Mondjahre sichtbar gemacht werden:

Nach 19 Sonnenjahren oder 235 Lunationen erscheint zum Kalenderbeginn eines neuen Sonne-Mond-Zyklus regelmäßig der erste Frühlingsvollmond am 15. Tag ab Neumond bzw. ab dem Beginn der Beobachtungsregel.

Analog weist der Rock des bärtigen Gottes Nr. 15 (Abb. 24, re.) 18 Bögen auf. Wird der Gott mit Wert 1 addiert, entspricht dies der Anzahl von 19 Mondjahren.

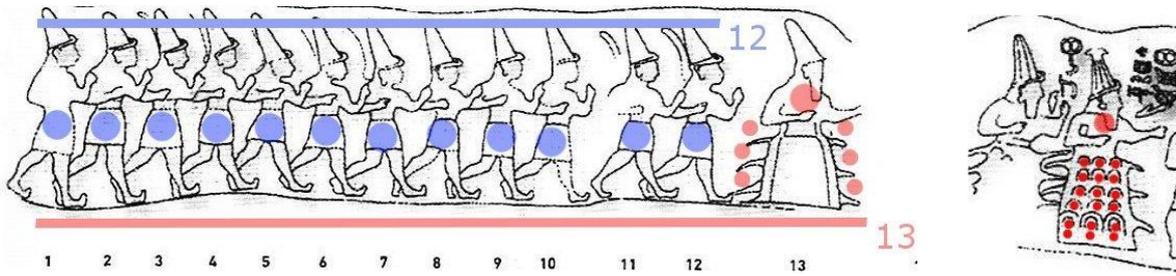


Abb. 24: Die 19 Jahre des Sonne-Mond-Zyklus an Relief Nr. 15 mit Zahlenwert 19 (re.), unterteilt in 12 Regeljahre mit je 12 Lunationen (blau) und 7 Schaltjahren mit je 13 Lunationen (Relief 13, rot).

Werden die 12 Götter (Abb. 24, li., blau) als 12 lunare Regeljahre zu je 12 Lunationen interpretiert, bilden diese mit dem 13. Relief dieser Bildsequenz zusammen 13 Lunationen, d.h. ein lunares Schaltjahr. Die 6 Bögen plus Gott (Relief Nr. 13) entsprechen in diesem Fall den 7 Schaltjahren.

Der Bart des 13. Gottes entspricht bildhaft-korrekt wiederum der „Überlänge“ der Schaltjahre. Die ersten 12 Götter ohne Bart bilden durch ihre identische Gestalt eine geschlossene Einheit (Regeljahr, 12 Lunationen), die durch das 13. Relief (Schaltjahr, 13 Lunationen) verlängert wird. Eine Felskante am Ende dieses Abschnitts zeigt die Zusammengehörigkeit dieser Gruppe an.

235 Mondmonate: 19 Mondjahre umfassen insgesamt 235 Mondmonate und sind als Produkt nur über die beiden Primzahlen 47 und 5 berechenbar. Die Zahlenwerte 47 und 5 entsprechen der Summe aller 47 Götter ab Prozessionsbeginn bis einschließlich der Festszene (Nr. 1-46 + 16a), deren Hauptszene wiederum aus 5 Hauptgöttern besteht. Rechnung: $47 \times 5 = 235$.

Die 29,5-tägige Lunation: Einschließlich Stiergötter zählt die Prozession mit den Reliefs Nr. 1-29 und 16a insgesamt 30 Götterfiguren (Abb. 25).

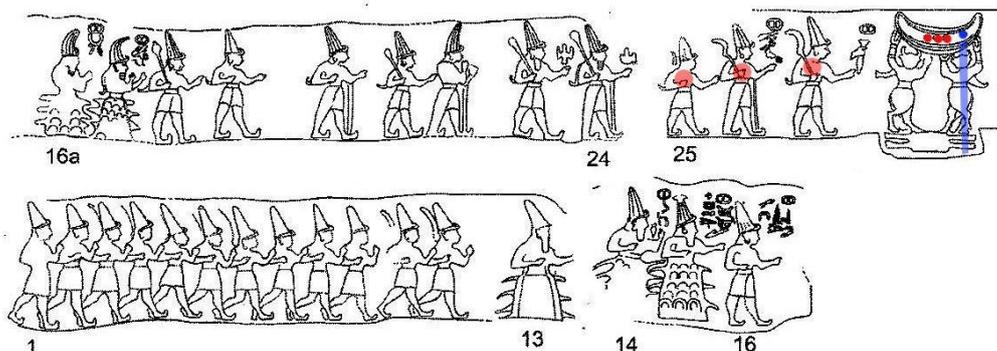


Abb. 25: Der Anfang der linksseitigen Prozession mit 30 Götterfiguren (1-29 + 16a) mit Markierung bei 29,5 Tagen, der Dauer einer Lunation.

Entsprechen die beiden Stiergötter (29. und 30. Relief) dem 29. und 30. Tag eines Kalendermonats, so können die vier Punkte diese in 2 Tage und 2 Nächte unterteilen. Der vierte Punkt (blau) entspricht somit einem halben Tag und markiert 29,5 Tage.

Über die Abbildung der Beobachtungsregel zum Kalenderbeginn hinaus (S. 121) kann über die Ausgestaltung der Stiergötter somit auch die Dauer einer Lunation mit ca. 29,5 Tagen sichtbar gemacht werden.

Auswertung: In Verbindung mit dem Sonnen- und Mondgott (Nr. 34 u. 35) sowie den 12 Göttern mit identischer Gestalt am Anfang der linksseitigen Götterprozession werden mehrfach die lunaren Grundlagen der Zeitrechnung sichtbar.

Neben den 12 lunaren Regel- und 7 Schaltjahren werden die 235 Mondmonate des 19-jährigen Kalenders über die Zahlenwerte 5 und 47 sichtbar. Als symbolisch-bildhafter Hinweis auf die Überlänge der lunaren Schaltjahre mit 13 Lunationen erscheinen Götter mit Bart.

Über weitere Abbildungsdetails der Stiergötter mit Mondsichel wird auch die Dauer einer Lunation mit ca. 29,5 Tagen am 30. Relief in der linksseitigen Götterprozession sichtbar.

DIE GÖTTERPROZESSION DER RECHTEN SEITE

In der sich von rechts nach links bewegendem Götterprozession befinden sich 18 weibliche Göttinnen (Nr. 47-63 + 46a). Von Relief Nr. 46a ist nur noch das Namenszeichen mit Hasenkopf erhalten ⁽¹⁾. Es wird nachfolgend angenommen, dass diese Göttin die gleiche Kleidung wie Nr. 47 und Nr. 63 aufwies (Abb. 26).



Abb. 26: Die 18 Göttinnen auf der rechten Seite von Kammer A (von Nr. 46a nur Namenszeichen erhalten), mit gemeißelter Felsnische über Relief Nr. 49

15 Göttinnen sind mit einem Faltenrock bekleidet; davon zwei abweichend mit einem glatten Hut (Nr. 53 und 58). Über Relief Nr. 49 befindet sich eine Nische im Fels.

Die Zählschritte der Zeitrechnung

Nachfolgend wird die für Stonehenge beschriebene Zeitrechnung mit Haupt-, Neben- und Gesamtrechnung und das Gosecker Zahlenverhältnis 8 : 24 : 72 : 360 insbesondere der rechtsseitigen Prozession zugeordnet. Es werden zahlbar:

Zeiteinheit 8 Tage: Die Zeiteinheit „8 Tage“ entspricht numerisch der Gruppe der ersten Göttinnen (Nr. 56 – 63) zwischen Prozessionsbeginn und großen Felseinschnitt (Abb. 27, re., blau).

Zähleinheit 24 Tage: Die Zähleinheit „24 Tage“ entspricht der weiteren Prozession ab diesem Felsabschnitt bis einschließlich der zentralen Festszene (Nr. 40 – 55) mit der Summe aus 17 Göttern, 2 Hilfsgöttern und 5 Tieren (Abb. 27, li., rot).



Abb. 27: Die Zähleinheiten 8 und 24 Tage sind in der rechtseitigen Prozession enthalten, einschl. Festszene.

Zähleinheit 72 Tage: Die Zähleinheit „72 Tage“ entspricht der Summe der 65 Götter (Nr. 1-63+16a+46a), 2 Hilfsgötter und 5 Tiere beider Prozessionslinien (Abb. 28, li.). Multipliziert mit der Anzahl der 5 unterschiedlichen Reliefgruppen (rot) zeigt sich die Rechnung $72 \times 5 = 360$. Bei Addition des Reliefs des Großkönigs resultiert die Rechnung $73 \times 5 = 365$.

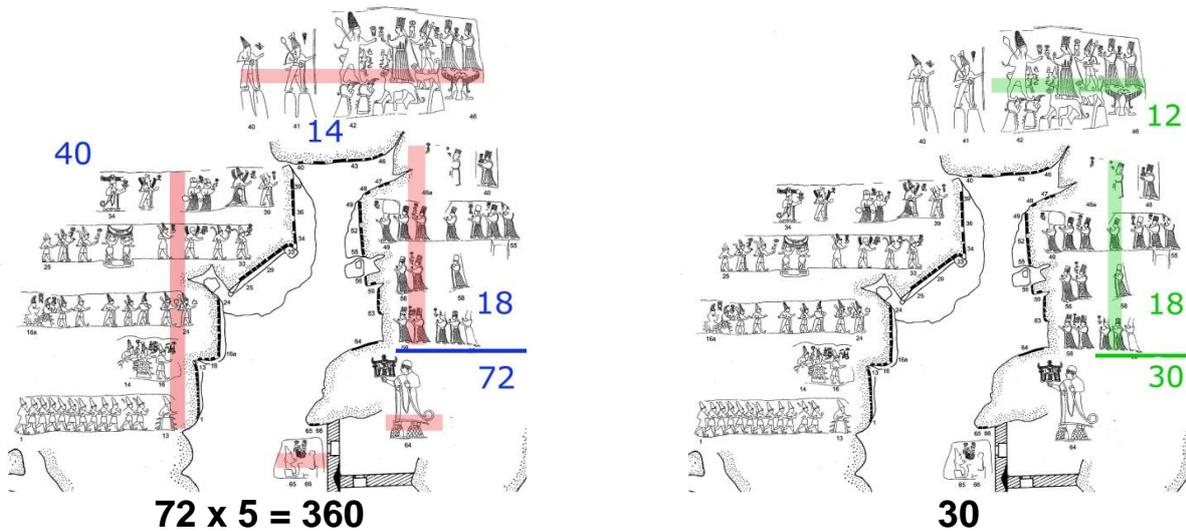


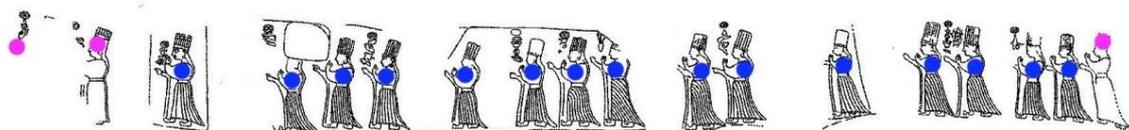
Abb. 28: Die 72 Reliefs der Prozessionen (mit Tieren und Hilfsgöttern) und die 5 Reliefgruppen (li.) korrespondieren mit der Rechnung $72 \times 5 = 360$. 30 Reliefs entsprechen dem 30-tägigen Kalendermonat (re.)

Zeiteinheit 30 Tage / Monat: Alle Götterfiguren und Tiere der rechten Prozessionsseite plus Hauptszene (ohne Nebenszene Relief 41+42) umfassen 30 Reliefs (Abb. 27, re.).

Auswertung: Über die Gliederung der Götterprozession, insbesondere der rechten Seite, zeigen sich analog Goseck und Stonehenge mit den Zahlenwerten 8, 24 und 72 die Zähl Schritte der Zeitrechnung. Ebenso erscheint die Zahl von 30 Reliefs als Äquivalent für die 30 Tage der Kalendermonate.

Die Zähl Schritte der 8er und das lunare Schaltjahr

Werden allen Göttinnen mit Faltenrock je drei 8 Tage-Wochen oder 24 Tage zugeordnet (Abb. 29, blau) und den Göttinnen ohne Faltenrock (rot) einschl. nicht mehr vollständig erhaltener Göttin Nr. 46a mit Hasenkopf im Namenszeichen je 8 Tage, zeigt sich die Länge des lunaren Schaltjahres mit 384 Tagen (Abb. 29). Wie für das Blashorn von Wismar beschrieben, kann der Hasenkopf im Namenszeichen der letzten Göttin symbolisieren, dass die berechnete Kalenderzeit (384 Tage) dem Mondzyklus (ca. 383,89 Tage) vauseilt.



$$\boxed{384} = 8 + 8 \quad + \quad 15 \times 24 \quad + \quad 8$$

Abb. 29: Die 15 Göttinnen mit Faltenrock (blau / je 24 Tage) plus 3 Göttinnen ohne Faltenrock (violett / je 8 Tage) korrespondieren mit dem lunaren Schaltjahr mit 384 Tagen

Die Zähl Schritte der 8er und das 360-tägige Kalenderrundjahr

Das Kalenderrundjahr mit 360 Tagen ist 3 x 8 Tage kürzer als das lunare Schaltjahr aus 384 Tagen. Die mit je 8 Tagen gleichgesetzten drei Göttinnen mit Rock ohne Falten (Abb. 29, rot) bleiben daher im nachfolgenden Kontext unberücksichtigt.

Gesamtrechnung: Die für Stonehenge beschriebene Zeitrechnung mit 15 Zählseinheiten zu je 24 Tagen entspricht der Anzahl von 15 Göttinnen mit Faltenrock (Abb. 30, blau), wenn diesen je 24 Tage zugeordnet werden. Nach jeweils 72 Tagen (3 x 24) zeigt sich immer eine Göttin mit Namenskartusche (rot).

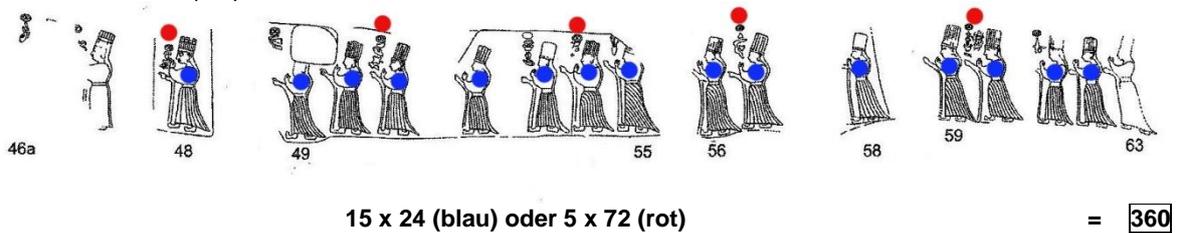


Abb. 30: 15 x 24 Tage (blau) oder 5 x 72 Tage (rot) ergeben 360 Tage.

Hauptrechnung: Werden die drei Göttinnen mit faltenlosem Hut bzw. mit Nische (rot) als Zählresultat aus der Nebenrechnung mit den 6ern gewertet, verbleiben 12 Göttinnen mit Faltenhut (blau), die den 12 Zählseinheiten aus den monatlichen drei vollen 8 Tage-Wochen (24 Tage) der für Stonehenge beschriebenen Hauptrechnung entsprechen (Abb. 31).

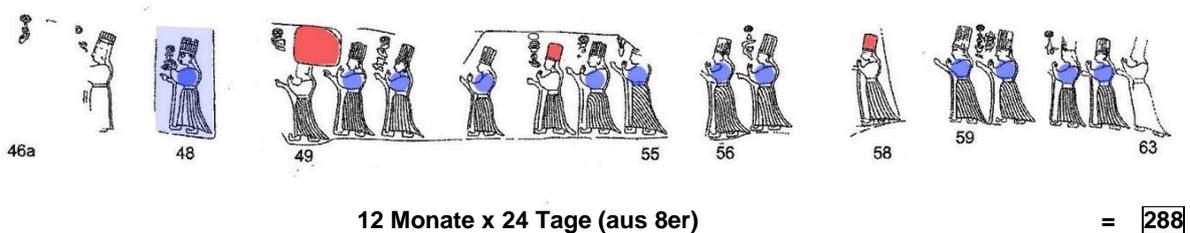


Abb. 31: Die 12 Zählseinheiten der Hauptrechnung (aus 8er / blau / mit Faltenhut) ohne Nebenrechnung (6er / rot / ohne Faltenhut): 12 Monate x 24 Tage

Nebenrechnung: Wird der Zählrhythmus der 6er angewandt (Abb. 32, grün), jeweils mit viermonatiger Umrechnung in die Zähl Schritte der 8er (rot), zeigt sich nach jedem 4. Relief (4 x 6) eine Göttin mit abweichender Kopfbedeckung ohne Streifen sowie eine Nische über der letzten Göttin.

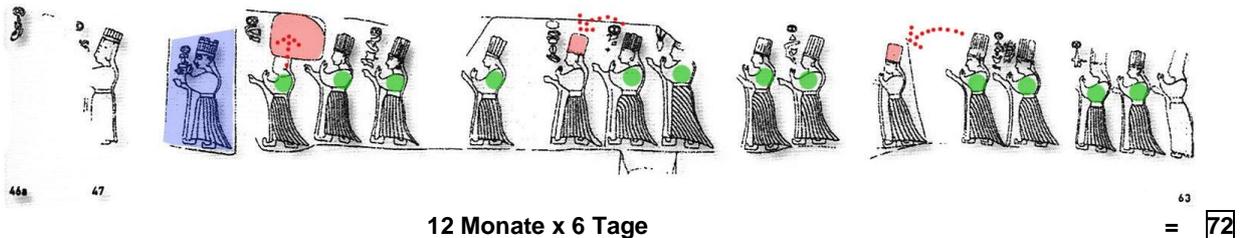


Abb. 32: Die 6 Tage-Restwochen aus je vier Monaten (4 x 6 Tage, grün) werden dreimal jährlich in eine Zählseinheit aus 3 x 8 Tagen (24 Tage, rot) umgerechnet.

In der in den Fels gemeißelten Nische (Abb. 32, rot) über derjenigen Göttin (Nr. 49), die die letzte der zwölf 6 Tage-Wochen darstellt, kann das Zählergebnis der Nebenrechnung mit den 6ern z.B. in Form von Zählsteinen (umgerechnet in 8er) der Gesamtrechnung hinzugefügt werden.

Auswertung: Der Vergleich der rechtsseitigen Prozession mit der für Stonehenge beschriebenen Zeitrechnung zeigt auf, dass über die numerische Anordnung und die bildhafte Detailgestaltung der einzelnen Reliefs der rechtsseitigen Götterprozession von Yazilikaya die Hauptrechnung mit den Zähl Schritten der 8er, die Nebenrechnung mit den 6ern und die Gesamtrechnung in anschaulicher Weise durchführbar ist, unter Einbeziehung der Felsformationen und der Nische über Relief Nr. 49.

DIE NEBENRECHNUNG IN KAMMER B

Passend zur Nische in Kammer A sowie der dreifachen Umrechnung der 6er in 8er zeigen sich in Kammer B drei Nischen. Die dort abgebildeten Reliefs (Abb. 33) werden daher auf einen möglichen Bezug zur Nebenrechnung mit den Zählritten der 6er untersucht.

Der Zugang zu Kammer B wird von zwei geflügelten Wächtern in Löwengestalt mit jeweils einseitig hängendem Flügel bewacht. Ein Wächter bewacht somit den Zugang nach außen, einer den Ausgang nach innen. Analog den geflügelten Göttern aus Kammer A können die beiden Wächter über ihre Flügel anzeigen, dass die Inhalte dieser Kammer an einem anderen Ort oder für eine andere Handlung benötigt werden. Der eine, hängende Flügel mag signalisieren, dass die Handlungen für eine gewisse Dauer in der Kammer verbleiben.

Nach Eintritt in die Kammer wird eine Kartusche (Relief Nr. 83) sichtbar. Danach auf der rechten Seite die Reihe der 12 gleichgestaltigen Götter, die identisch sind mit den 12 Göttern aus Kammer A, jedoch keine Unterbrechung der Fußstellung zwischen Figur 10 und 11 aufweisen (Abb. 33 u. Abb. 16 / 17).

Neben den zwölf Göttern befinden sich zwei große Nischen im Fels. In der gegenüber liegenden Wand zeigen sich eine dritte Nische und zwei weitere Reliefs. Nach J. Seeher waren die Nischen während ihrer Nutzung wohl zweifach unterteilt und durch einen Holzrahmen mit Türen verschließbar ⁽¹⁾.

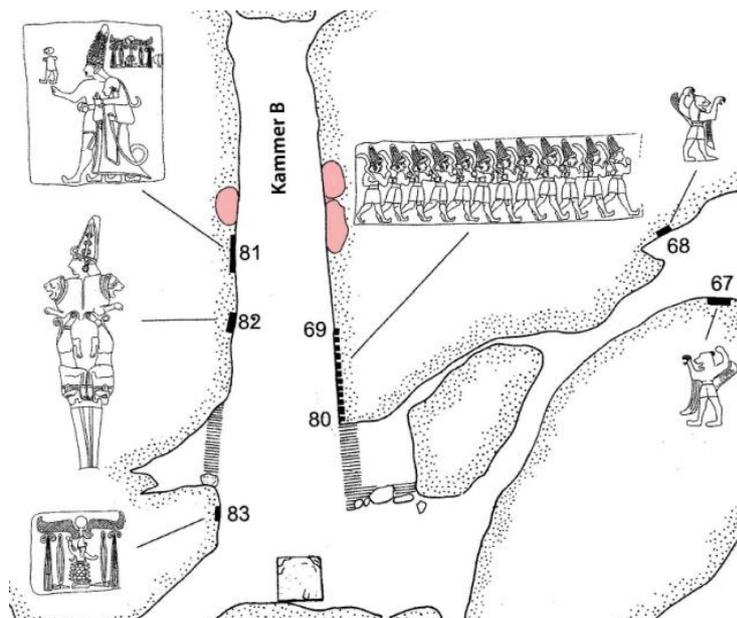


Abb. 33: Kammer B mit 12 + 3 Reliefs, drei Nischen (rot) und 2 Wächtern

Anzahl und Anordnung der Reliefs

Wird die Reihe der 12 Götter als 1 Relief gewertet, beinhaltet Felskammer B mit der Summe von 6 Reliefs (Abb. 33) den Zahlenwert 6 der Nebenrechnung mit den 6ern.

Es stehen auf der linken Seite 3 Reliefs den 12 gleichgestaltigen Göttern gegenüber. Die Summe von insgesamt 15 Reliefs (ohne Wächter), unterteilt in 12 und 3, korrespondiert mit der Unterteilung der Gesamtrechnung in 12 Zählheiten aus den 8ern (Hauptrechnung) und 3 aus den 6ern (Nebenrechnung). Die Anzahl der in Kammer B sichtbaren Kegelhüte gliedert sich ebenfalls in 12 und 3. Bezogen auf die Zählritte der 6er wird zusätzlich sichtbar:

Das lunare Regeljahr mit den Zählschritten der 6er

Das erste, nach Eintritt in die Kammer sichtbare Relief (Nr. 83) zeigt eine Namenskartusche mit strahlenloser Flügelsonne (Abb. 34, li.), die mit 5 schraffierten Abschnitten in den Schwingen plus Kreissymbol insgesamt aus 6 Elementen besteht. Wird dem leeren Kreissymbol in diesem Kontext „Vollmond“ zugewiesen, entsprechen die 59 Striche (ohne Umfassungslinie) den 354 Tagen des lunaren Regeljahres, wenn diese mit Faktor 6 multipliziert werden. Das erste in Kammer B abgebildete Relief beinhaltet somit einen Hinweis auf die Zählschritte der 6er.

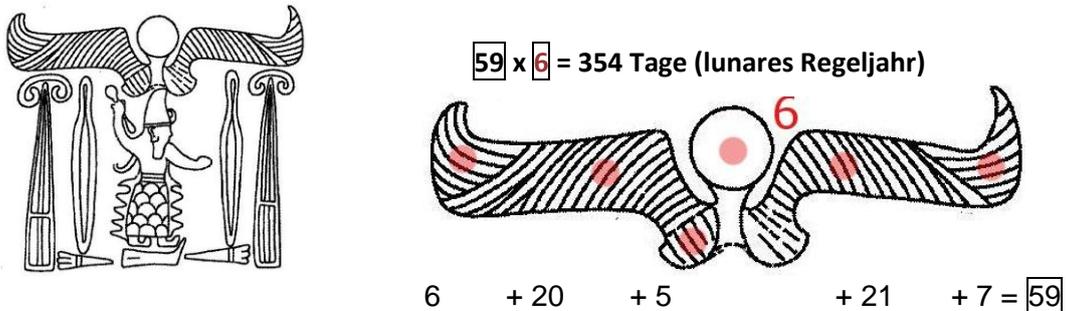


Abb. 34: Kartusche (Relief Nr. 83) mit Flügelsonne und Schwinge mit 59 Linien. Multipliziert mit Faktor 6 (6 Elemente) wird das lunare Regeljahr mit 354 Tagen berechenbar.

Die praktische Durchführung der Nebenrechnung mit den 6ern

Nach jeweils 4 Monaten, d.h. drei Mal pro Jahr, erfolgt die Umrechnung der vier 6 Tage-Restwochen in drei 8 Tage-Wochen (24 Tage). Die Anzahl von drei Nischen korrespondiert mit diesen drei Umrechnungen und verbindet Kammer B mit der rechtsseitigen Prozession in Kammer A und dessen große Nische. Als Arbeitshypothese wird daher nachfolgend die mögliche Nutzung dieser baulichen Details beschrieben.

Zählung (6er) / Umrechnung (8er): Wird jedem der zwölf identischen Götter (Reliefs Nr. 69-80) ein 30-tägiger Monat zugeordnet, können nach je vier Monaten die gezählten Tage oder Wochen als „Merksteine“ oder „Zählhölzer“ in die zweifach unterteilten Nischen ⁽¹⁾ eingelegt werden. In einem Abteil können beispielsweise jeweils 4 kleinere Zählhölzer für die vier 6 Tage-Wochen abgelegt werden (4x6), im zweiten Abteil parallel 3 größere Zählhölzer als Umrechnungsäquivalent für drei 8 Tage-Wochen (3x8). Für die drei jährlichen Umrechnungen sind drei Nischen vorhanden (Abb. 35).

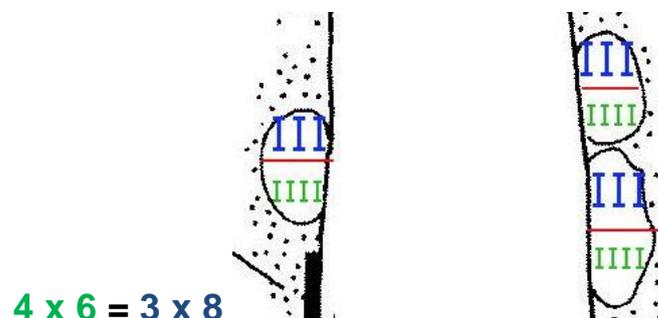


Abb. 35: In den drei zweigeteilten Nischen von Kammer B können beispielsweise je 4 Zählhölzer mit Zuordnung 6 (grün) und parallel 3 Zählhölzer mit Zuordnung 8 eingelegt werden.

Nach 12 Monaten enthalten die drei Nischen 12 kleinere Zählhölzer (6er, grün) und parallel 9 größere Hölzer (8er, blau). Die Nebenrechnung ist beendet und die 9 x 8 Tage (72 Tage) können in die Gesamtrechnung übertragen werden.

Übertrag der Nebenrechnung von Kammer B nach Kammer A: Die Handlung des „Übertrags“ entspricht der Bildaussage des neben der dritten Nische abgebildeten Gottes (Nr. 81), der den König unter seinem Schutz wohl vom Ort der Nebenrechnung in Kammer B zur Hauptrechnung in Kammer A führt (Abb. 36, li.). Dort können die Zählhölzer in die große Nische über Göttin Nr. 49 eingelegt und die Gesamtrechnung mit den Zählschritten der 8er fertiggestellt werden.

Passend zu diesem Handlungsablauf ist der den Großkönig führende Gott mit einem Kegelhut aus 4 Reihen mit je 6 Halbkreisen / Hörnern (Abb. 36, mi.) und einer Kartusche mit 4-strahliger Flügelsonne und 6-fach unterteilter Schwinge (Abb. 36, re.) abgebildet. Auch in dem neben der dritten Nische platzierten Götterrelief zeigen sich somit zweifach die Zahlenwerte des Rechenrhythmus der Nebenrechnung mit 4 x 6 (Tagen).

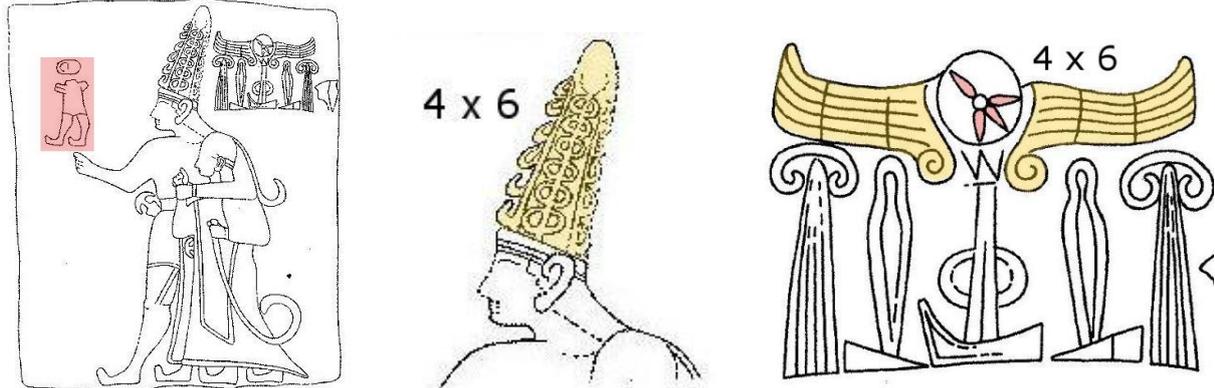


Abb. 36: Bildhafte wie numerische Hinweise auf den Übertrag der 6er der Nebenrechnung (4 x 6) in die Hauptrechnung durch Gott mit Kegelhut mit 4 x 6 Hörnern und Flügelsonne mit 4 Strahlen und 6-gliedriger Schwinge.

Eine weitere Verbindung zwischen Kammer A und B, d.h. zwischen Gesamt- und Nebenrechnung, zeigt sich im Namenszeichen des Gottes aus Kammer B (Abb. 37, li., rot hinterlegt), das sich in der Festszene an Gott Nr. 44 wiederholt (Abb. 37, mi.). Der Übertrag der Nebenrechnung (6er, Kammer B) in die Gesamtrechnung (8er, Kammer A) kann die Wiederholung dieses Zeichen in der Festszene erklären, wenn dem männlichen Gott (Relief Nr. 44, grün) die Wertigkeit 6 der Nebenrechnung und den drei weiblichen Göttinnen (blau) die 8 der Gesamtrechnung zugeordnet wird (Abb. 37, mi.).

Die 6 Hörnerstrahlen des Kegelhuts und die 2 Beine plus 4 Armstümpfe der Kartusche dieses Gottes entsprechen der zugeordneten Wertigkeit 6 (Abb. 37, re.). Das anstelle des Kopfes sichtbare Zeichen erinnert an die zweigeteilten Nischen aus Kammer B. Mit drei 8 Tage-Wochen und einer 6 Tage-Restwoche wird wie auf dem Akkadischen Rollsiegel die Ursache für die Nebenrechnung sichtbar: die Unterteilung der Monate in 8+8+8 + 6 Tage (Abb. 37, mi.).

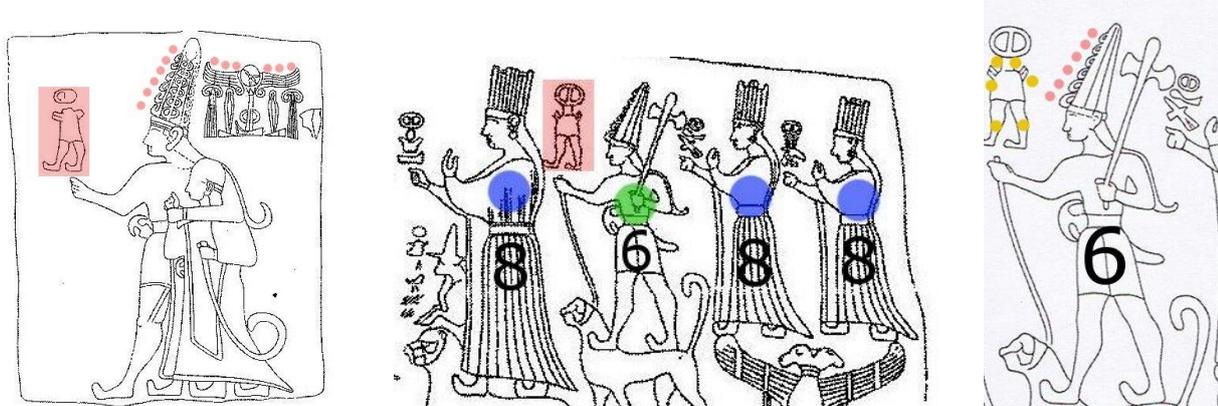
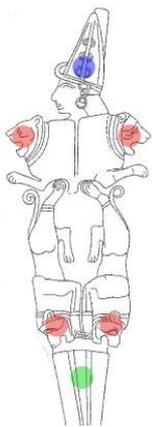


Abb. 37: Identische Namenszeichen verbinden Kammer B (Nebenrechnung, 6er, li.) mit der rechtsseitigen Festszene in Kammer A (Gesamtrechnung, 8er, mi.) und assoziieren die Monatsrechnung $8+8+8=24 + 6 = 30$ Tage.

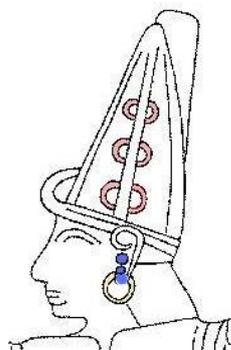
Schwertgott Nergal (Relief Nr. 82): Die Inhalte der Nebenrechnung werden in Kammer B auch am Relief des Schwertgottes Nergal ablesbar. Die numerischen Details der insgesamt $\boxed{6}$ Elemente des Reliefs (1 Gott, 4 Löwen, 1 Klinge) und der $\boxed{4}$ Löwen sowie der $\boxed{8}$ Löwenbeine und der $\boxed{3}$ Profile der Schwertklinge (8×3) zeigen die Zahlenwerte der Umwandlungsregel der Nebenrechnung mit 6 und 4 sowie 8 und 3. Der Kegelhut des Gottes weist 6 bzw. 8 Schmuckelemente auf (Abb. 38).

Relief Nr. 82	Beschreibung	Anzahl	Rechnung
Elemente	1 Götterkopf, 4 Löwen, 1 Klinge	6	$\boxed{6 \times 4} = 24 \text{ Tage}$ \updownarrow
Löwen	Anzahl der Löwen	4	
Löwen	Anzahl der Löwenbeine ($6 + 2$)	8	\updownarrow $\boxed{8 \times 3} = 24 \text{ Tage}$
Klinge	3-fache Profilierung	3	



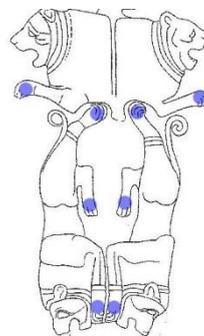
4/6

4 Löwen / 6 Elemente



6/8

6 Elemente / 8 Elemente



8 / 3

8 Beine

/ 3-fache Profilierung

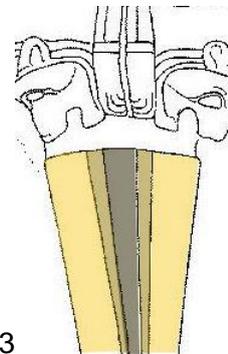


Abb. 38: Relief Nr. 82 aus 6 Elementen und 4 Löwen (4×6) den Zahlenwerten 6 und 8 sowie 8 Löwenbeinen und 3-fach profilierter Klinge (3×8) eignen sich zur numerischen Abbildung der Nebenrechnung.

Die Anzahl von 6 Halbkreisen am Kegelhut plus eines in gleicher Flucht platzierten Ohrringes (+2 Kreise) werden als numerischer Hinweis zu den 6ern und 8ern interpretierbar (Abb. 38).

Die dreifache Profilierung der Schwertklinge kann bildhaft dem dreimaligen „Zustoßen“ oder „Einkerben“ der Nebenrechnung in die Hauptrechnung entsprechen, d.h. den drei jährlichen Terminen der Umrechnung von jeweils 4×6 Tagen in 3×8 Tage (Abb. 38).

Auswertung: Alle Inhalte der Nebenrechnung werden in Kammer B anschaulich darstellbar. Im aufgezeigten Kontext erhalten alle Abbildungsdetails eine sinnhafte, kalendarische Funktion. Mit der Integration der Nebenrechnung in die Gesamtrechnung, die beispielsweise durch den Übertrag von Zählhölzern oder -steinen aus den drei Nischen von Kammer B in die große Nische in Kammer A erfolgen kann, werden in Verbindung mit der Durchführung der Zeitrechnung und ausgerichtet auf die baulichen Gegebenheiten konkrete Handlungsabläufe beschreibbar.

Die Flügel der beiden Wächter von Kammer B, die die Überbrückung einer Distanz oder den Bezug zu einer entfernten, parallelen Handlung symbolisieren können, werden ebenso erklärbar wie die Bewachung der Inhalte der Kammer nach außen wie auch nach innen: Alle ein- wie ausgehenden Informationen sind für die Funktionsfähigkeit des Kalenders unbedingt zu beachten.

DAS GESAMT-ENSEMBLE DER GÖTTER

Nachdem die Gliederung und Ausgestaltung der Reliefs in Kammer A und B mit den Berechnungsgrundlagen astronomischer und kalendarischer Zyklen und Zeiträume übereinstimmt, soll abschließend auch die Gesamtheit der dargestellten Reliefs auf einen numerisch-kalendarischen Bezug untersucht werden.

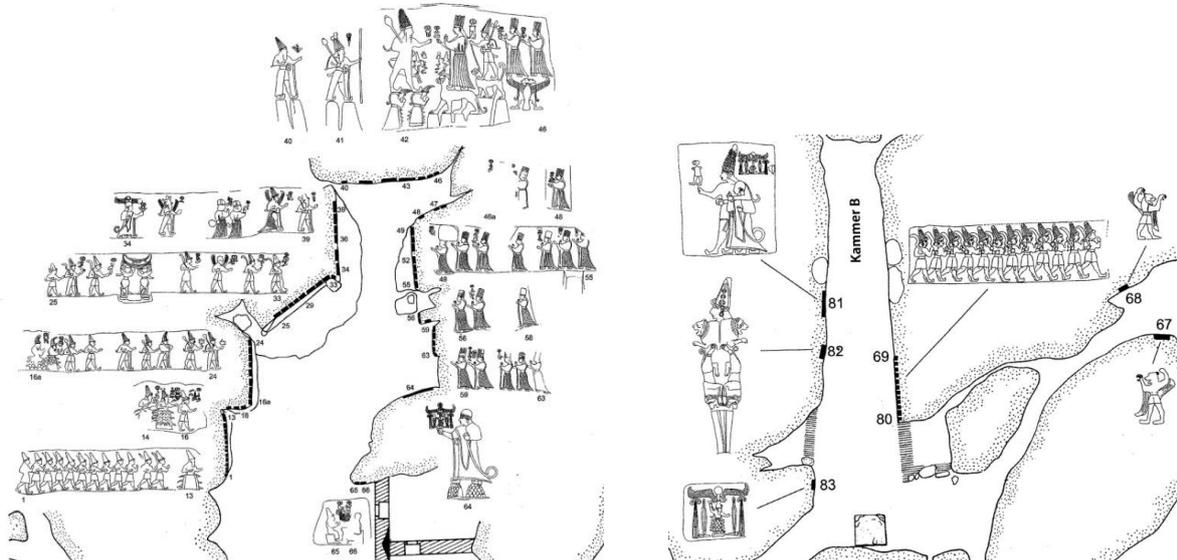


Abb. 39: Die Übersicht aller Reliefs in Kammer A und B im hethitischen Felsheiligtum von Yazilikaya.

Die Gesamtzahl aller Reliefs

Die Reihe der 12 gleichgestaltigen Götter (Nr. 69-80) in Kammer B wird einmal als 1 Relief gewertet, in Klammern die Differenz zur Zählung als 12 Einzelfiguren. Ebenso wird die Anzahl der in der Hauptszene erscheinenden 5 Tiere und 2 Hilfgötter in Klammer gesetzt. Die beiden sitzenden Götter im Eingangsbereich werden als „Beobachter“ als ein Relief gezählt.

Relief Nr.	Beschreibung	Anzahl / Tage
65 + 66	Sitzenden Götter im Eingangsbereich als 1 Einheit / Relief gewertet	1
1-39 + 16a	Linke Seite Kammer A	40
40+41	Festszene: Götter Nebenszene	2
42	Festszene: Gott Hauptszene links (Stierkalb, 2 Hilfgötter)	1 (+3)
43-46	Festszene: Götter Hauptszene rechts (Stierkalb, 2 Löwen, Adler)	4 (+4)
46a – 63	Götter rechte Seite Kammer A	18
64	Großkönig Kammer A	1
67-68	Wächter Kammer B	2
69-80	12 Götter in Reihe	1 (+11)
81-83	3 Reliefs linke Seite Kammer B	3
Summe		73 x 5 91 x 4 = 365 Tage = 364 Tage

Auswertung: Wird die Anzahl der erfassten Reliefs mit Faktor 5 bzw. 4 multipliziert, zeigt sich die Dauer des 365-tägigen Sonnenjahres bzw. der nächstliegende Zählschritt der 7er.

Die Anzahl der Prozessionsabschnitte

Nachfolgend werden auch die einzelnen, jeweils an einen Felsabschnitt angepassten Teilabschnitte der Götterprozessionen in Kammer A und B numerisch erfasst und in einem kalendarischen Kontext mit der Hauptszene verglichen.

Kammer A: Das Gesamt-Ensemble in Kammer A besteht aus 5 Teilabschnitten links (grün), 5 Abschnitten rechts (blau), 1 Festszene (gelb) und dem Großkönig (gelb), somit aus insgesamt 12 Abschnitten. Wird das Relief der Eingangsszene alternativ mitgezählt, ergeben sich 13 Abschnitte (Abb. 40).

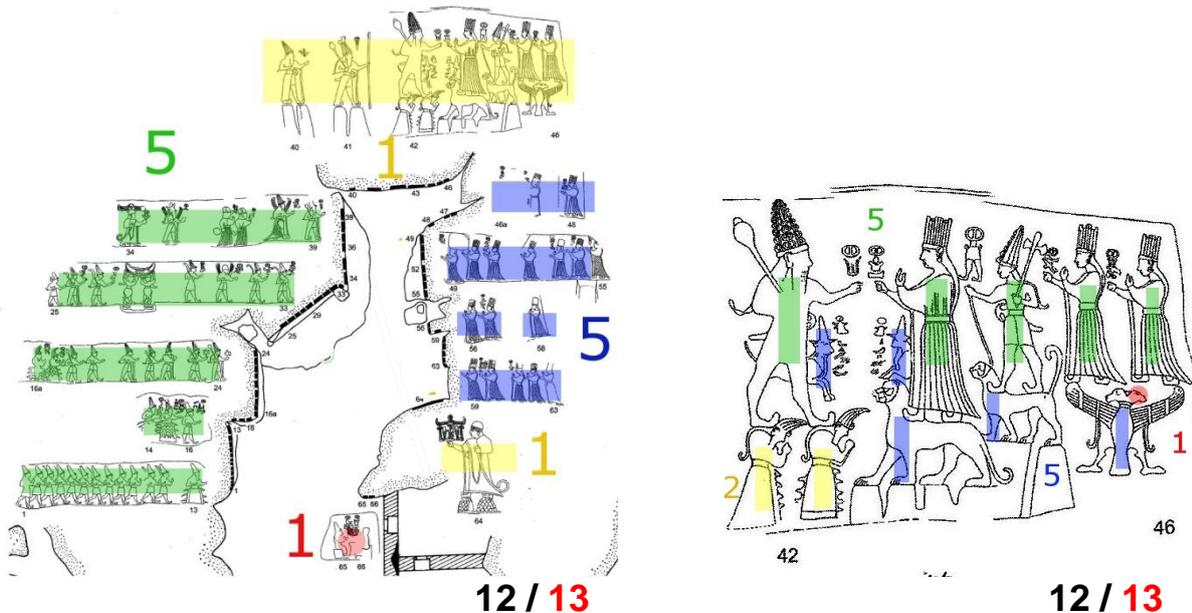


Abb. 40: Die numerische Erfassung der an die Felswand angepassten Teilabschnitte und der Hauptszene in Kammer A zeigen mit den Zahlenwerten 12 und 13 zweifach die Anzahl der Lunationen der beiden Mondjahre.

Festszene: Die Hauptszene am Ende der Schlucht, in der sich beide Prozessionen begegnen (ohne Nebenszene), besteht aus 5 großen Göttern (grün), 5 Tieren (blau) und 2 Hilfgöttern (gelb), somit ebenfalls aus insgesamt 12 Teilen. Wird der zweite Kopf des doppelköpfigen Adlers mitgezählt, ergeben sich alternativ 13 Teile.

Teilabschnitte Kammer A:	$5 + 5 + 1 + 1 = 12$	alternativ	$+ 1 = 13$
Hauptszene:	$5 + 5 + 2 = 12$	alternativ	$+ 1 = 13$

Auswertung: Die Anzahl der an Felslücken und -ecken angepassten Einzelabschnitte der Götterprozessionen in Kammer A beträgt 12 bzw. 13. Diese Zahlenwerte wiederholen sich mit der Anzahl der 12 bzw. 13 Figuren in der Hauptszene. Beide Zahlenwerte entsprechen der Anzahl der 12 oder 13 Lunationen der beiden Mondjahre, die die Grundlage der luni-solaren Zeitrechnung darstellen.

DIE ZÄHLSCHRITTE DER 8ER UND 7ER

In der Kartusche des Großkönigs (Relief Nr. 64) ist neben den Zahlenwerten 8, 3, 3 und 5, die dem kalendarischen Algorithmus $8 \text{ (Tage)} \times 3 \times 3 \times 5$ (Wiederholungen) entsprechen, über der 8-strahligen Flügelsonne an oberster Stelle eine 7-strahlige Sonne abgebildet (Abb. 41).

Der Kartusche des Großkönigs wird eine hervorgehobene Bedeutung beigemessen, weil die Anzahl ihrer Elemente nicht nur den Zahlenwerten des kalendarischen Algorithmus auf der Basis der Zähl Schritte der 8er (Flügelsonne) entspricht, sondern an oberster Stelle auch eine 7-strahlige Sonne abgebildet ist. Nachfolgend wird daher der numerische Bezug der Reliefs zu den Zahlen 8 und 7 untersucht.

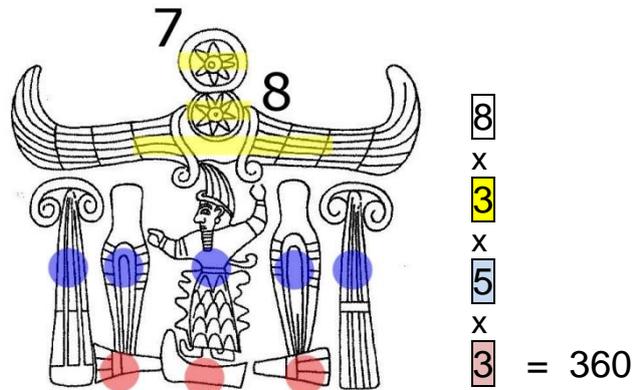


Abb. 41: Die Kartusche des Großkönigs mit 7-strahliger Sonne an dominanter, oberster Stelle, 8-strahliger Flügelsonne und den Zahlenwerten 8, 3, 3 und 5.

Das Sonnenjahr und das Lunare Schaltjahr

Werden alle 40 Götter der linken Prozessionsseite und alle 14 Objekte der zentralen Festszene (7 Götter, 2 Hilfgötter und 5 Tiere) addiert, entspricht dies der Anzahl von 54 vollen 7 Tage-Wochen, dem nächstmöglichen Zähl Schritt der 7er zum lunaren Schaltjahr (Abb. 42, blau). Rechnung: $54 \times 7 = \boxed{378}$.

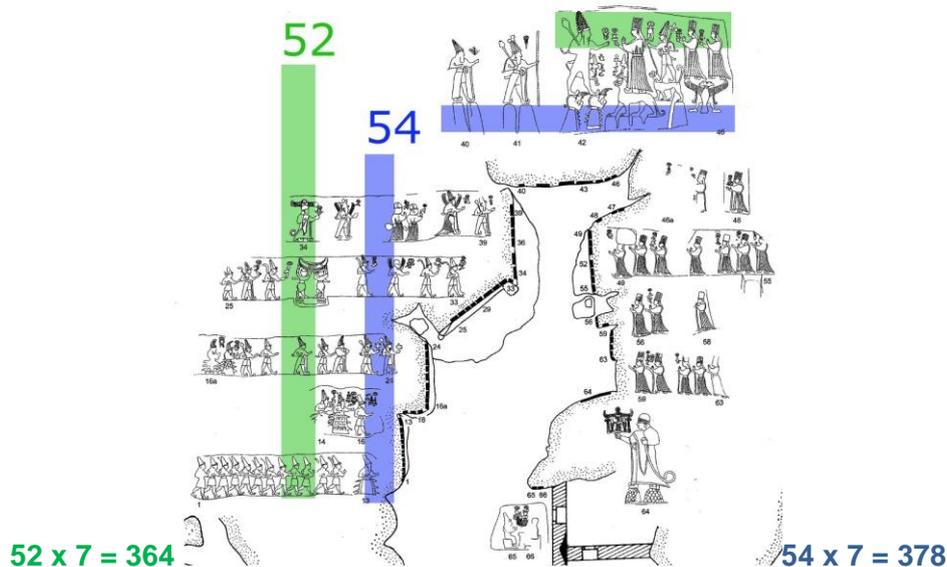


Abb. 42: Die Anzahl der Reliefs mit 52 bzw. 54 Objekten (einschl. Tiere und Hilfgötter) entspricht den nächstmöglichen Zähl Schritten der 7er zum Sonnenjahr und lunaren Schaltjahr.

Werden die beiden Götter der von der Hauptszene abgegrenzten Nebenszene nicht gezählt, zeigt sich mit der Anzahl von 52 Objekten der Zahlenwert des nächstmöglichen Zähl Schritts der 7er zum Sonnenjahr (Abb. 42, grün). Rechnung: $52 \times 7 = \boxed{364}$.

Auswertung: Über die Gliederung und Ausgestaltung der Felsbildreliefs zeigen sich mit 52 und 54 Objekten die nächstmöglichen Zähl Schritte der 7er zum Sonnenjahr und zum lunaren Schaltjahr.

Die Festszene und die Zähl Schritte der 7er

Die für Stonehenge beschriebene Zeitrechnung basiert auf der dreifachen Bündelung der in einem 30-tägigen Kalendermonat enthaltenen Zähl Schritte der 8er (24 Tage). Übertragen auf die Zähl Schritte der 7er resultieren analog 4 Zähl Schritte oder 28 Tage, die in einem Monat vollständig enthalten sind.

Diese 4 Zähl Schritte werden in der zentralen Festszene mit Haupt- und Nebenszene vierfach als Zahlenwert 7 sichtbar (Abb. 43): Die 5 großen Götter innerhalb und die 2 Götter außerhalb der Hauptszene bilden eine Gruppe von 7 Göttern (Abb. 43, rot). Innerhalb der Hauptszene befinden sich mit 5 großen Göttern sowie 2 Hilfsgöttern nochmals 7 Götter (blau). Die 5 Tiere und 2 Hilfsgötter der Hauptszene umfassen wiederum eine Untergruppe aus 7 Objekten (grün). An den Repräsentanten der linksseitigen Prozession sind insgesamt 7 Arme (gelb) sichtbar. Es zeigt sich die Rechnung $4 \times 7 = 28$.

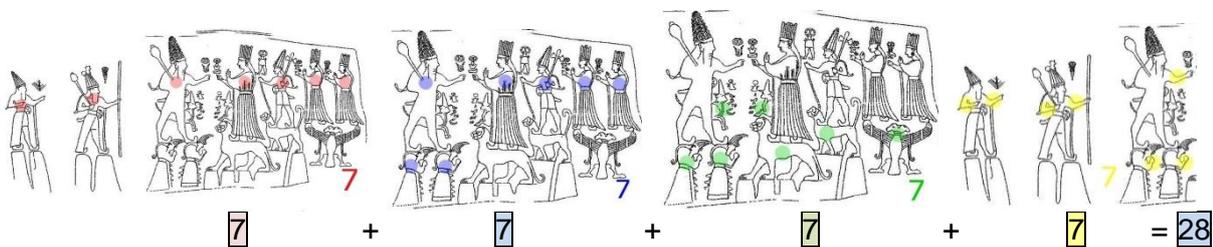


Abb. 43: Die vierfache Hervorhebung der Zahl 7 mit 7 großen Götterreliefs in der Festszene (rot), 7 Götter in der Hauptszene (blau), 7 Nebenfiguren der Hauptszene (grün) und 7 sichtbaren Armen der linksseitigen Götter (gelb).

Auch entspricht der Zahlenwert 28 (4×7) den insgesamt 28 sichtbaren Beinen der Götter und Tiere der Festszene (Abb. 44).

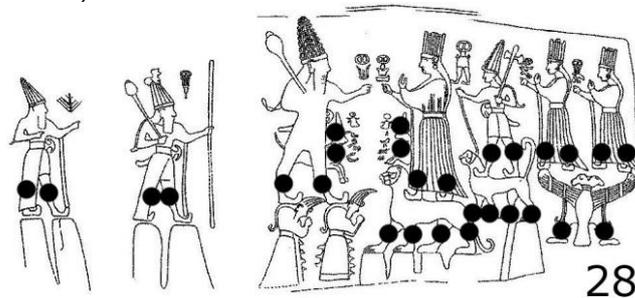


Abb. 44: Die Anzahl von 28 Beinen entspricht den im Monat enthaltenen vier Zähl Schritten der 7er ($4 \times 7=28$).

Auswertung: Der Zahlenwert 7 ist in der zentralen Festszene 4-mal enthalten und korrespondiert mit den in einem Monat 4-fach enthaltenen vollen Zähl Schritten der 7er ($4 \times 7 = 28$). Diese Anzahl entspricht den 28 in der Festszene sichtbaren Beinen.

Wie für das akkadische Rollsiegel beschrieben, erhalten Abbildungsdetails wie die Zahl der Köpfe, Arme, Beine oder Hüte eine numerisch-kalendarische Funktion. Dies erklärt, warum beispielsweise ein Gott ohne Kopf und Arme, Götter mit und ohne Beine oder ein Adler mit 2 Köpfen abgebildet wird.

Die Festszene und die Zähl Schritte der 7er im Vergleich mit den 8ern

7er: Ist die Umzeichnung (Abb. 45, li.) detailgetreu, korrespondieren die vermutlich 4×7 Halbkreise des Kegelhuts des größten Gottes der Festszene (Relief Nr. 42), dem Repräsentanten der linksseitigen Prozession, mit den vier in einem Monat enthaltenen Zähl Schritten der 7er. Analog sind 4 Objekte (Gott, Stierkalb, 2 Hilfsgötter) abgebildet (4×7).

Die 13-fache Wiederholung von je 4 x 7 Tagen bildet mit 364 Tagen den nächstmöglichen Zähler Schritt der 7er zum Sonnenjahr ab. Die Zahlenwerte dieser Rechnung zeigen sich mit 4 x 7 im Kegelhut des Hauptgottes und an der Anzahl der 13 Köpfe aller Figuren der Hauptszene, einschließlich doppelköpfigem Adler (Abb. 45).

Rechnung: $4 \times 7 \times 13 = 364$



Abb. 45: Die vermutlich 4 x 7 Hörner des Kegelhuts multipliziert mit 13 Köpfen der Hauptszene ergibt 364, den nächstmöglichen Zähler Schritt der 7er zum Sonnenjahr.

8er: Als Repräsentanten der rechtsseitigen Prozession zeigen sich in der Hauptszene 8 Figuren (4 Götter, 4 Tiere) mit 8 sichtbaren Armen. In der Festszene sind 8 Kegelhüte sichtbar. Der Zahlenwert 8 zeigt sich somit dreifach. Rechnung: 3 x 8. Werden zu den 13 Köpfen der Hauptszene noch die 2 Häupter der Götter der Nebenszene (Nr. 40, 41) addiert, resultieren alternativ 15 Köpfe. Multipliziert mit den 24 in der Hauptszene sichtbaren Beinen zeigt sich in der zentralen Festszene parallel zu den 7ern auch die Zeitrechnung mit den 8ern.

Rechnung: $3 \times 8 \times 15 = 360$

Die Zähler Schritte der 7er und 8er im Monats- und Jahresrhythmus

8er: Die Anzahl der 24 sichtbaren Beine der Hauptszene reflektiert die im Kalendermonat enthaltenen vollen Zähler Schritte der 8er (24 Tage). Multipliziert mit der Anzahl der 15 Häupter der Festszene resultiert mit 360 (Tagen) der nächstmögliche Zähler Schritt der 8er zum Sonnenjahr (Abb. 46).

Rechnung: $3 \times 8 \times 15 = 24 \times 15 = 360$

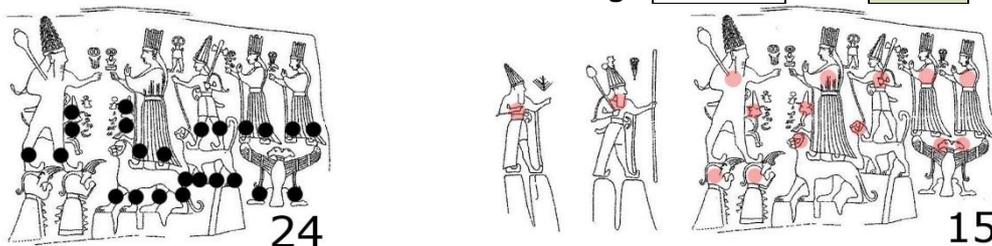


Abb. 46: 24 Beine der Hauptszene (li.) als die im Monat enthaltenen Zähler Schritte der 8er ($3 \times 8 = 24$) multipliziert mit den 15 Köpfen der Festszene ergibt mit 360 den nächstmöglichen Zähler Schritt der 8er zum Sonnenjahr.

7er: Die Anzahl der 28 sichtbaren Beine der gesamten Festszene reflektiert dagegen die im Kalendermonat enthaltenen Zähler Schritte der 7er (28 Tage). Multipliziert mit der Anzahl der 13 Köpfe der Hauptszene resultiert mit 364 (Tagen) der nächstmögliche Zähler Schritt der 7er zum Sonnenjahr (Abb. 47).

Rechnung: $4 \times 7 \times 13 = 28 \times 13 = 364$

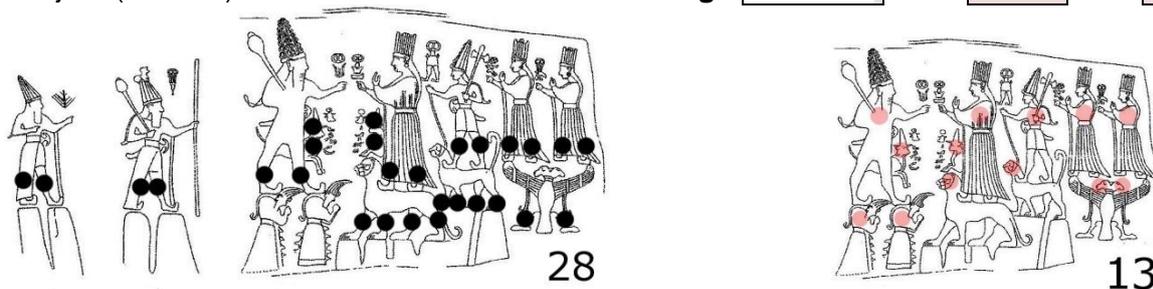


Abb. 47: 28 Beine der Festszene (li.) als die im Monat enthaltenen Zähler Schritten der 7er ($4 \times 7 = 28$) multipliziert mit den 13 Köpfen der Hauptszene ergibt mit 364 Tagen den nächstmöglichen Zähler Schritt der 7er zum Sonnenjahr.

Der numerische Bezug der Anzahl der Beine zum zugrunde liegenden, 30-tägigen Monat wird sichtbar, wenn die beiden Beine des in der Kartusche von Relief Nr. 44 ohne Kopf und Arme abgebildeten Körpers hinzugezählt werden (Abb. 48, rot hinterlegt).

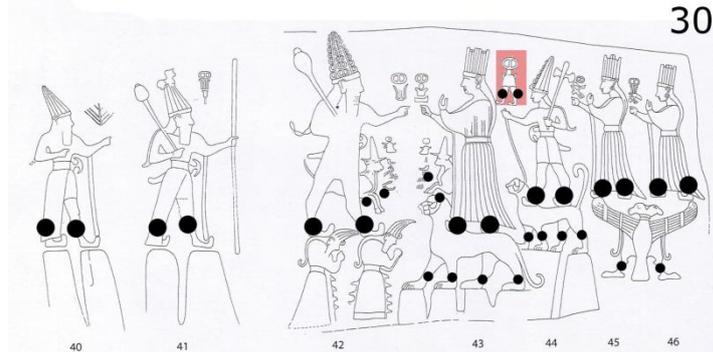


Abb. 48: Der numerische Bezug der Anzahl der 30 Beine der Festszene zum 30-tägigen Monat, unter Einbeziehung der beiden Beine der kopf- und armlosen Kartusche von Relief Nr. 44.

Auswertung: Über die Anzahl und Gliederung der Götterprozessionen wie auch der zentralen Festszene werden in Yazilikaya neben der Zeitrechnung mit den Zählritten der 8er parallel auch die Zählritte der 7er ablesbar. Beide Rechnungen beinhalten jeweils eine Zwischenrechnung mit den im Kalendermonat enthaltenen, vollen Zählritten ihrer jeweiligen Zählreihe. Es stehen sich die nachfolgenden Rechnungen gegenüber:

$$\text{Rechnung der 7er: } \boxed{4 \times 7} \times 13 = \boxed{28 \times 13} = \boxed{364}$$

$$\text{Rechnung der 8er: } \boxed{3 \times 8} \times 15 = \boxed{24 \times 15} = \boxed{360}$$

Nachdem die Kartusche des Großkönigs über einer 8-strahligen Flügelsonne an oberster, dominanter Stelle eine 7-strahlige Sonne abbildet, ist zu vermuten, dass im 14. Jahrhundert vor unserer Zeitrechnung im Reich der Hethiter -wie auch für Alteuropa aufgezeigt- beide Zeitrechnungen bekannt waren und vermutlich die Zeitrechnung mit den Zählritten der 7er Vorrang vor der wohl älteren Rechnung mit den 8ern erlangte.

ZUSAMMENFASSUNG

Alle astronomischen und kalendarischen Inhalte und Beobachtungsregeln des Gosecker Sonne-Mond-Kalenders und der für Stonehenge beschriebenen Zeitrechnung können in Kammer A sichtbar gemacht werden. Sie bestätigen die bestehende Interpretation, dass die zentrale Szene des Felsreliefs die Feierlichkeiten zum Neujahrs- und Frühlingsfest abbildet.

Werden die Götter Tagen gleichgesetzt und die Stiergötter mit 4-5 Tage alter Mondsichel der Frühlingstagnachtgleiche, erscheint zeitgleich mit der zentralen Festszene der erste Frühlingsvollmond am 11. Tag, d.h. zum Kalenderbeginn in Goseck.

Die 40-tägige Zeitspanne ab Frühlingsbeginn bis zum 29. April / Beltaine wird über die insgesamt 40 Figuren der linksseitigen Götterprozession zählbar. Verbunden mit der Lichtgestalt des Vollmondes erscheint die zentrale Festszene in diesem zweiten Kontext zeitgleich mit der Gosecker Zeitmarke 29. April / Beltaine (40. Tag). Die zweifache Bedeutung der Festszene erscheint durch die 2 Götter, deren Stab die Hauptszene von der Nebenszene abtrennt, bildhaft umgesetzt.

Unter Einbeziehung von Kammer B werden die Rechenschritte zur Durchführung der für Stonehenge beschriebenen Zeitrechnung mit Haupt-, Neben- und Gesamtrechnung unter Nutzung 30-tägiger Monate und Zählritten der 8er darstellbar.

Bauliche Details wie die Anzahl und Position der drei Feuerstellen werden als Anzeiger der 3 Tage mit Mondsichtbarkeit vor Kalenderbeginn plausibel erklärbar. Ebenso die Wasserrinne mit Becken zum Ansammeln der Zeitdifferenz bis zur Einfügung des vierjährigen Schalttages. Wie für das Blashorn von Wismar beschrieben, ist dieser Schalttag bereits im 3. Jahr eines 19-jährigen Kalenderzyklus einzufügen, was der erhöhten Position des 3. Reliefs sowie der Ausstattung des Gottes mit Flügeln bildhaft entspricht.

Auch die Anzahl und Lage der Nischen in Verbindung mit der Nebenrechnung oder die vertiefte Position der beiden Stiergötter als Hervorhebung eines solaren Referenzdatums erhalten über die mit der Durchführung des Kalenders assoziierten Handlungen einen funktionalen Sinn. Ebenso die Ausstattung von Göttern mit Flügeln oder die Abbildung von Mond- und Sonnengott an den Schlüsselstellen des Kalenders.

Die astronomischen Angaben zum Sonnen- und Mondjahr, die Beobachtungsregeln für den Kalenderbeginn (Neujahr) und Beltaine (Frühlingsfest) sowie die Sonnenzeitrechnung mit den 7ern befinden sich auf der linken Seite der Prozession, die sich aus männlichen Göttern zusammensetzt. Auf der rechten Seite werden über die Darstellung von weiblichen Gottheiten die numerischen Grundlagen und Rechenwege der Zeitrechnung mit den 8ern, unter Einbeziehung der 6er in Kammer B, sichtbar.

Abweichend von dieser Geschlechterzuordnung zeigen sich zwei weibliche Götterfiguren in der linksseitigen Prozession im 1. und 2. Jahr vor Einfügung des Schalttages im 3. Jahr, das halb weiblich (Rock) und halb männlich (Hose) dargestellt wird. Wenn die weiblichen Göttinnen in diesem Kontext bildhaft die Zeitrechnung des Kalenders und die männlichen Götter den astronomischen Zeitablauf symbolisieren, wird diese Zuordnung nachvollziehbar, da im 3. Jahr zuerst die Sonnenzeit bezogen auf die Kalenderzeit vorgeht und dann durch die Einfügung des Schalttages nachgeht. Das 3. Jahr ist somit ein Zwitterjahr (Rock + Hose), in dem Kalender- wie Sonnenzeit jeweils einmal vor- bzw. nachgehen.

Das Relief des Großkönigs, das sich gegenüber der zentralen Festszene befindet, enthält zusammenfassend in seiner Kartusche Angaben zu den kalendarischen Zeit- / Zählseinheiten der 8er sowie an oberster Stelle der 7er. In Verbindung mit der graphischen Hervorhebung des die linksseitige Prozession repräsentierenden Gottes der Hauptszene, der in seinem Kegelhut wohl ebenfalls Zählrhythmen der 7er abbildet, sowie der Anzahl der 7 großen Götter der Festszene darf angenommen werden, dass in Yazilikaya die Zeitrechnung mit der jüngeren 7 Tage-Woche wohl diejenige mit der älteren 8 Tage-Woche dominierte.

Über die vielschichtige Darstellung astronomischer und kalendarischer Regeln, Informationen und Rechenschritte wird die Nutzung des Felsheiligtums als Tempel, in dem die mit der Durchführung des Kalenders verbundenen Handlungsabläufe, Feierlichkeiten und Kulthandlungen geplant und ausgeführt wurden, offensichtlich. Die abgebildeten Reliefs werden vollständig als Gebrauchsanleitung für die Durchführung der Zeitrechnung lesbar.

Anders als in den nüchtern-abstrakten Ornamenten Alteuropas werden in Yazilikaya die astronomisch-kalendarischen Inhalte der Zeitrechnung über die Abbildung von Göttern bildhaft nachvollziehbar. Beide Darstellungsweisen verbindet die numerische Genauigkeit und die Einbeziehung auch kleinster Abbildungsdetails.

AUSBLICK

Die Durchführung einer 19-jährigen, luni-solaren Zeitrechnung erfordert die Beobachtung der Zyklen von Sonne und Mond, die laufende Erfassung und Zählung von Zeiteinheiten und die Überprüfung der Zeitrechnung an astronomischen Referenzterminen.

Es bleibt die Frage nach der praktischen Durchführung der in Verbindung mit der Zeitrechnung stehenden Handlungen, beispielsweise die laufende Erfassung / Zählung von Tagen, Wochen, Monaten oder Zähleinheiten und deren astronomische Überprüfung, die als grundlegende Voraussetzungen für jede vorgeschichtliche Zeitrechnung erforderlich waren, unabhängig von den wohl umfangreichen, begleitenden kultisch geprägten Aktivitäten und den Planungen des jährlichen Festkreises.

Wie für Kammer B beschrieben, sollte auch für Kammer A darstellbar werden, wie diese praktische Durchführung der Zeitrechnung vor dem Hintergrund täglicher Aufzeichnungen und Handlungsroutinen ausgesehen haben mag. Hierzu eignen sich in diesem Kontext noch nicht näher beschriebene Teilabschnitte der Götterprozession, unter Einbeziehung weiterer baulicher Details oder vermuteter, freistehender Einzelreliefs.

Die in dieser Arbeit beschriebenen Inhalte zu den Grundlagen einer vorgeschichtlichen, luni-solaren Zeitrechnung verdichten sich in Yazilikaya zu einem klaren Bild. Es wird sichtbar, dass wohl von Balkakra im Norden und Stonehenge im Westen bis zum Akkadischen Reich anfänglich eine gemeinsame Zeitrechnung bestand, die auf identischen Grundlagen aufbaut.

Besondere Bedeutung ist der Tatsache beizumessen, dass innerhalb dieses geographischen Raumes an unterschiedlichen Orten jeweils Rechenwege mit den Zählritten der 8er wie auch parallel der 7er sichtbar werden.

Hierbei spiegelt die an Monats- und Jahresgrenzen angepasste Zeitrechnung mit den Zählritten der 8er ein wohl älteres, zyklisches Zeiterleben wieder, mit jeweils monatlich und jährlich neu beginnender Berechnung. Auf die Ebene der Götter übertragen, zeigen sich in Yazilikaya mit drei weiblichen und einem männlichen Gott als Repräsentanten der rechtsseitigen Prozession in der zentralen Festszene mehrere Götterfiguren.

Eine Zeitrechnung auf der Basis fortlaufend gezählter 7 Tage-Wochen, deren Wochenrhythmus weder durch Monats- noch durch Jahresgrenzen unterbrochen wird, veranlagt dagegen bereits unsere heutige, lineare Zeitauffassung. Auf die Ebene der Götter von Yazilikaya projiziert, entspricht dies dem hervorgehobenen, großen Gott als einzigem Repräsentanten der linksseitigen Götterprozession.

Der Vergleich zwischen den Göttern auf dem Akkadischen Rollsiegel (ca. 2400 – 2100 v. Chr.) mit zuordenbarer Wertigkeit 8, 6, 8 und 8 (Beschreibung S. 46) und den Repräsentanten der rechtsseitigen Prozession aus der Hauptszene von Yazilikaya (um 1350 v. Chr.) mit gleicher Wertigkeit (8, 6, 8 und 8) zeigt auf, dass sich die Zuordnung des Geschlechts der Götter umgekehrt hat: Die drei männlichen Götter mit Wertigkeit 8 aus Akkad (Abb. 49, li.) erscheinen in Yazilikaya als Göttinnen und die dominant dargestellte, männliche Götterfigur der Festszene erhält die Zuordnung zur Zahl 7 (Abb. 49, re.).

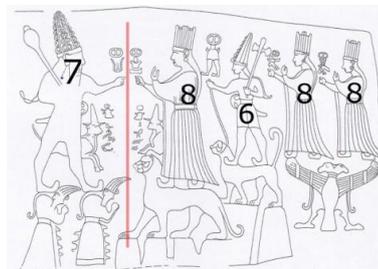
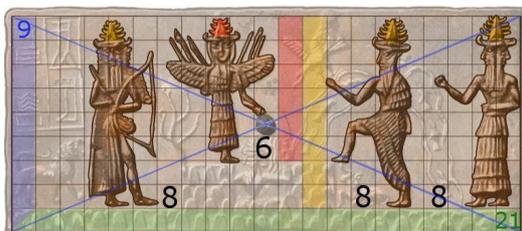


Abb. 49: Der Wechsel des Geschlechts der Götter als Wechsel in der Zeitrechnung? Von den Zählritten der 8er in Akkad (2400-2100 v. Chr.) zur 7 Tage-Woche im Reich der Hethiter (um 1350 v. Chr.)?

Die Dominanz des linksseitigen Gottes mit Zuordnung der 7 zeigt sich auch in der Bewaffnung mit einer Steinkeule.

Der Wechsel des Geschlechts der Götterfiguren (8er) von männlich (Akkad, li.) in weiblich (Yazilikaya, re.) wird als ein Wechsel in der Zeitrechnung von den „älteren“ Zählritten der 8er zu den „jüngeren“ der 7er interpretierbar, wenn der jeweils dominierende Zählritt als männlich eingestuft wird.

Aufgrund der vielfachen Darstellbarkeit exakter, astronomisch-kalendarischer Inhalte auch an kleinsten Abbildungsdetails muss davon ausgegangen werden, dass die Anzahl der in Fels gemeißelten Reliefs in beiden Kammern vollständig ist. Die an zugemauerten Felsspalten und auf Sockeln vermuteten Reliefs oder Darstellungen dienten wohl insbesondere zur Hervorhebung oder Begleitung derjenigen Handlungen, die mit der praktischen Durchführung des Kalenders oder damit einhergehenden Kulthandlungen verbunden waren.

Welcher Arbeits- und Verwaltungsaufwand erforderlich war, eine an Sonne und Mond ausgerichtete Zeitrechnung und den damit verbundenen, religiösen Festkalender mit innerhalb eines Herrschaftsgebietes einheitlicher Gültigkeit aufrecht zu erhalten, wird im jüdischen Kalenderwesen sichtbar. Beispielsweise war der Monatsbeginn mit Neumond („Geburt des Mondes“) als sichtbarer Beweis durch Zeugen zu bestimmen und an alle Gemeinden weiterzuleiten. Ein Tag endete erst, wenn drei mittlere Sterne am Abend sichtbar waren und zu einem Himmelsdreieck verbunden werden konnten. Und die Termine der Feste im jüdischen wie im christlichen Jahreskreis waren jeweils zentral und bindend festzulegen, beispielsweise in der Osterrechnung.

Vor diesem Hintergrund wird die in dem aufgezeigten, kalendarischen Kontext beschriebene, akribische Detailgenauigkeit einer vorgeschichtlichen Zeitrechnung nachvollziehbar und verbindet die Götterdarstellungen des Orients mit den Ornamenten der bedeutendsten Kultgegenstände aus der Bronzezeit Alteuropas. Den beschriebenen Götterdarstellungen im Reich der Hethiter und im Akkadischen Reich stehen in Alteuropa bilderlose Ornamente in nüchtern wirkender Abstraktion gegenüber. Beiden Darstellungsweisen gemeinsam ist die unerwartete Rationalität und Präzision der verarbeiteten Informationen.

Quellen:

⁽¹⁾ J. Seeher. *Götter in Stein gehauen*. Verlag Ege Yayinlari, Istanbul

⁽²⁾ Th. Lorenz. *Kalender der Bronzezeit*. *Archäologie in Deutschland*, Heft 5/2011

Bildnachweis:

Alle Umzeichnungen der Reliefs wurden aus der obengenannten Publikation ⁽¹⁾ entnommen und dienen als Vorlage für diesen Entwurf. Eine Veröffentlichung erfolgt nur nach vorheriger Zustimmung durch den Rechteinhaber.