

Zyklische Abläufe als Hilfsmittel zur Deutung von Zeit in der Archäologie

Eva Rosenstock

Zitiervorschlag

Eva Rosenstock . 2014. Zyklische Abläufe als Hilfsmittel zur Deutung von Zeit in der Archäologie. In Sabine Reinhold und Kerstin P. Hofmann, Hrsgin.: Zeichen der Zeit. Archäologische Perspektiven auf Zeiterfahrung, Zeitpraktiken und Zeitkonzepte (Themenheft). Forum Kritische Archäologie 3: 110–135.

URI http://www.kritischearchaeologie.de/repositorium/fka/2014_3_9_Rosenstock.pdf

DOI 10.6105/journal.fka.2014.3.9

ISSN 2194-346X



Dieser Beitrag steht unter der Creative Commons Lizenz CC BY-NC-ND 4.0 (Namensnennung – Nicht kommerziell – Keine Bearbeitung) International. Sie erlaubt den Download und die Weiterverteilung des Werkes / Inhaltes unter Nennung des Namens des Autors, jedoch keinerlei Bearbeitung oder kommerzielle Nutzung.

Weitere Informationen zu der Lizenz finden Sie unter: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.de>.

Zyklische Abläufe als Hilfsmittel zur Deutung von Zeit in der Archäologie

Eva Rosenstock

Institut für Prähistorische Archäologie der Freien Universität Berlin, Emmy-Noether-Nachwuchsgruppe „LIVES“, Altensteinstraße 2-4, 14195 Berlin. e.rosenstock[AT]fu-berlin.de

Zusammenfassung

Natürliche zyklische Vorgänge, d.h. astronomische Zyklen wie der Sonnentag, der Mondmonat oder das Sonnenjahr oder physiologische Zyklen wie der circadiane Rhythmus oder der Menstruationszyklus, werden oft verwendet, um in archäologischen Funden und Befunden eingebettete Zeitinformation aufzudecken. Die Deutung bestimmter prähistorischer Artefakte als Kalendarien stellt hierfür ein wichtiges Beispiel dar. Neben einer Bevorzugung physiologischer Rhythmen als Analogien für das Paläo- und Neolithikum und astronomischer Rhythmen für die Bronzezeit fällt auf, daß in der Archäologie oft nur nach auffallenden Zahlen wie 29 oder 30 gesucht wird, ohne Hinweise für die Wiederkehr dieser Zählungen in den Artefakten zu liefern. Siedlungsstratigraphien, das zweite Beispiel, können ebenfalls als Resultate zugrundeliegender natürlicher Zyklen wie dem Jahr, Generationenwechseln oder Regenerationszyklen von Bauholz gedeutet werden. Während Ansätze, die nur die reine Tiefe der Ablagerungen heranziehen, sehr unzuverlässig sind, erlauben wiederholte Ablagerungen ähnlicher Befunde wie Fußböden oder Häuser mit bekannter Zeitdauer die Interpretation von Stratigraphien in Analogie zu natürlichen Rhythmit-Sedimenten wie den Warven. In beiden Beispielen muß jedoch beachtet werden, daß alle Zeiteinheiten wie der Monat oder das Landwirtschaftsjahr menschliche Konstrukte sind, die an die natürlichen Zyklen nur angelehnt sind, und daß auch völlig künstliche Zyklen wie die Woche existieren.

Abstract

Natural cyclical processes of either astronomical or physiological character, like the solar day, the lunar month or the solar year as well as circadian rhythms or the menstrual cycle, are often used to uncover information on time encrypted in the archaeological record. The interpretation of certain prehistoric artifacts as calendars is one prominent example. Besides a bias towards the use of physiological rhythms as analogies for the Palaeo- and Neolithic and astronomical rhythms for the Bronze Age, archaeologists often seem to simply look for conspicuous numbers like 29 or 30 and fail to demonstrate evidence for the repetition of these countings on the artifacts. Settlement stratigraphies, the second example, can also be interpreted as the result of underlying natural cycles like the year, changing generations of inhabitants or regrowth cycles of timber used in construction. While approaches using the sheer depth of deposit are highly unreliable, the repeated deposition of similar features like house floors or houses with a known time span allow the interpretation of stratigraphies in analogy to natural rhythmic sediments like warves. In both examples, however, the fact that all time units like the month or the agricultural year are human constructs that are only derived from natural cycles and the existence of completely artificial time rhythms like the week has to be kept in mind.

Schlüsselwörter: Prähistorische Archäologie; Zeitzyklen; Kalendarien, Siedlungsstratigraphien

Keywords: Prehistoric Archaeology; temporal cycles; calendars; settlement stratigraphies

*Ein Geschlecht geht, und ein Geschlecht kommt,
und die Erde bleibt ewig bestehen.
Und die Sonne geht auf, und die Sonne geht unter
und strebt nach dem Ort, wo sie aufgeht.
Es weht nach Süden und dreht nach Norden,
dreht, dreht, weht, der Wind [...]
Alle Flüsse fließen zum Meer,
und das Meer wird nicht voll.
Zum Ort, dahin die Flüsse fließen,
fließen sie und fließen [...]
Was einmal geschah, wird wieder geschehen,
und was einmal getan wurde, wieder getan,
und nichts ist wirklich neu unter der Sonne.*

Kohelet 1, 3–9

Einleitung

In fast allen archäologischen Funden und Befunden ist Zeit eingebettet: sie benötigten eine gewisse Herstellungszeit, wurden über bestimmte Zeiträume hinweg genutzt und unter Umständen in länger dauernden Prozessen außer Betrieb genommen. Die in ihnen gespeicherte Zeitinformation kann jedoch meist nur indirekt erschlossen werden: man nimmt hierzu entweder eher vage Plausibilitätserwägungen vor oder bestimmt – etwas genauer – die zur Herstellung eines ähnlichen Artefakts heute benötigte Zeit auf ethnoarchäologischem oder experimentalarchäologischem Weg. Natürlichen zyklischen Abläufen, wie sie in der vorangestellten Bibelstelle geschildert werden, kommt hier als weitere Deutungshilfe besondere Bedeutung zu. Sie können vom Menschen gar nicht, wie z. B. der Wechsel von Tag und Nacht oder der der Jahreszeiten, oder nur begrenzt, wie beispielsweise die Reifungsperioden von Feldfrüchten oder die Laktationsperiode von Haustieren, beeinflusst werden und stellen somit eine vom kulturellen Kontext weitgehend unabhängige Größe dar. Wie vorsichtig man dennoch mit ihnen umgehen muss, illustriert dieser Aufsatz anhand zweier Anwendungsbeispiele. Kalenderdeutungen in der Prähistorischen Archäologie wurden als erstes Beispiel gewählt, da sie den Versuch darstellen, Anzahlen von Markierungen oder Symbolen auf prähistorischen Artefakten als intendierte Aufzeichnungen von Zeiteinheiten zu deuten, indem diese Anzahlen mit Quantitäten von natürlichen Zyklen in Verbindung gebracht werden. Da auffälligerweise gerade jene natürlichen Abläufe, die für den prähistorischen Menschen mutmaßlich hohe wirtschaftliche Bedeutung hatten, nur selten in den Deutungen vorkommen, werden diese im zweiten Teil am Beispiel von prähistorischen Siedlungsresten, in denen sie sich erwartungsgemäß niederschlagen können, betrachtet. Gerade bei der Abschätzung der Dauer, die Schichtenabfolgen zu

ihrer Bildung benötigten, haben solche Überlegungen auch Bedeutung für die archäologische Chronologie. Des Weiteren vernachlässigen allerdings die Kalenderdeutungen die mögliche Existenz komplett vom Menschen definierter Zeit, so dass als Ausgangspunkt verschiedene Arten von Zeit nach ihrer Richtung und Qualität unterschieden werden sollen.

Zyklische und lineare, natürliche und künstliche Zeit

Auch wenn im modernen westlichen Kulturkreis, geprägt durch die jüdisch-christliche Heilserwartung, das Geschichtsbewusstsein und die Grundsätze der Thermodynamik, die lineare Vorstellung eines vorwärts gerichteten Zeitpfeils (Bierhalter 1990: 345f.) vorherrscht, spiegeln unsere Zeit- und Datumsangaben parallel dazu auch die zyklische Zeitvorstellung wider: Sekunden und Minuten kehren nach 60, und Stunden nach zwölf oder 24 Zählritten wieder zum Ausgangspunkt zurück. Nach sieben Tagen beginnt die Woche von neuem, und nach 28 bis 31 Tagen ein neuer Monat. Nach zwölf Monaten ist ein Jahr vergangen, und erst dann setzt eine lineare Zählung ein. Eine komplett lineare Zeitangabe, wie sie hinter der ‚Sternzeit‘ der Science-Fiction-Serie ‚Star Trek‘ zu vermuten ist, wäre durchaus möglich, hat sich aber bisher – mit Ausnahme von wissenschaftlichen Anwendungen wie den fortlaufend gezählten Julianischen Daten, denen zufolge der Neujahrstag 2012 dem JD 2455928 entspricht, in der Astronomie oder den ANSI-Daten in der Informatik – nicht allgemein durchgesetzt. Dass sich das zyklische Zeitkonzept im Alltagsgebrauch so erfolgreich gegen das lineare halten konnte, dürfte zum einen daran liegen, dass beide Zeitvorstellungen nicht im Widerspruch zueinander stehen. Da man sich die zyklische Zeit als eine einsinnige Bewegung eines Punktes auf einem Kreis, und die gerichtete Zeit als einseitiges Fortschreiten eines Punktes auf einer Strecke bzw. einer Geraden, wenn man von einer unendlichen Zeit ausgehen will, vorstellen kann (Bierhalter 1990: 346), ist es nämlich möglich, diese harmonische Kreisbewegung als zugehörige Sinusschwingung nach der Zeit aufzutragen (Abb. 1): der Jahreskreis ‚rollt‘ so gleichsam am Zeitpfeil entlang. Zum anderen haben etliche unserer zyklischen Zeiteinheiten Rückhalt in natürlichen Abläufen. So bildet der Tag eine von der Erdrotation verursachte Oszillation der Helligkeit oder auch unsere durch innere sekretorische Zeitgeber erzeugte *circadiane* Rhythmik ab, der Monat ungefähr das Ab- und Zunehmen des Mondes durch seinen Umlauf um die Erde oder auch *circatrigintane*

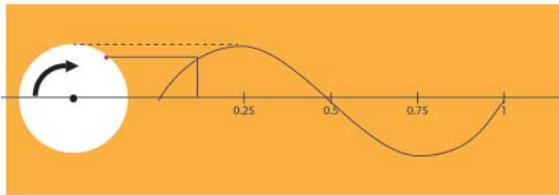


Abb. 1 Harmonische Kreisbewegung und zugehörige Sinusschwingung, aufgetragen nach der Zeit (t) als Bild für die Vereinbarkeit der zyklischen und linearen Zeitvorstellung (Grafik Jan Müller-Edzards, Institut für Prähistorische Archäologie der FU Berlin).

Rhythmen wie die Dauer eines weiblichen Menstruationszyklus, und das Jahr die Kreisbahn der Erde um die Sonne. Diese Zyklen können wir, unabhängig davon, ob astronomische oder physiologische Vorgänge (Halberg 1969) vorliegen, als Taktgeber der natürlichen Zeit bezeichnen. Sie stehen jedoch in ausgesprochen ungeraden Zahlenverhältnissen zueinander: so dauert das tropische Sonnenjahr ca. 365,24 Tage und enthält ca. 12,37 synodische oder ca. 13,37 siderische Monate (für die wichtigsten Perioden Schmidt-Kaler 2008: 20; Hansen und Rink 2008: 114-123). Diese Verhältnisse konnten zwar von den Eingeweihten aller Epochen berechnet oder zumindest verstanden werden, haben jedoch mit dem Alltagsverstand und den Alltagsbedürfnissen wenig zu tun. Es müssen also durch Übereinkunft Näherungen wie das durch Schaltjahre korrigierte 365-Tage-Jahr gebildet werden, um auf praktikable, ganze Zahlenverhältnisse zu kommen. Die Unvereinbarkeit des Sonnenjahrs mit den Mondzyklen wurde teilweise gar nicht gelöst, wie dies noch heute im jüdischen und christlichen Kalender mit der im Sonnenjahr variierenden Lage des Pessach- bzw. Osterfestes anhand des ersten Frühlingsvollmondes nach der Frühjahrstagundnachtgleiche oder dem durch das Sonnenjahr rotierenden Festmonat Ramadan im islamischen Kalender der Fall ist. Alternativ fügte man in den Kalendern des alten Vorderasiens seit der Ur-III-Zeit Schaltmonate ein oder entkoppelte die Kalendermonate durch in der Länge festgelegte Monate komplett von den Lunationen wie im julianischen bis gregorianischen Kalendersystem (Freydank 1999: 158; Schlosser 2003: 45f.). Dies zeigt, dass die kalendarischen Tages-, Monats- und Jahresbegriffe nicht wirklich mit der natürlichen Zeit identisch sind, sondern nur an sie angelehnte (Schlosser 2003: 46), künstliche Zeiteinheiten darstellen.

Ohne jede Anlehnung an die natürliche Zeit wurden hingegen Einheiten wie die Sekunde, Minute und Stunde definiert: sie wurden jeweils als Zwölftel (bzw. Vierundzwanzigstel) der nächsthöheren

Einheit und damit nach dem Sexagesimalsystem festgelegt. Würde man den Ursprung des Sexagesimalsystems in der Tatsache verorten, dass ein Jahr ungefähr zwölf Mondzyklen entspricht, wären Sekunde, Minute und Stunde letztlich doch wieder, wenn auch nur sehr indirekte, Produkte kosmischer Vorgänge (Vogel 1959). Hierdurch würde jedoch nicht die zur Bildung der Zahl 60 nötige Zahl 5 erklärt. Plausibler erscheint daher die Verknüpfung mit einer heute in Teilen des Vorderen Orients gebräuchlichen Zählweise, bei der mit dem Daumen die jeweils drei Glieder der vier Finger derselben Hand abgegriffen werden. Da währenddessen die Anzahl der Durchgänge mit den Fingern der anderen Hand memoriert werden, ergibt sich als größtmögliche Einheit $5 \cdot 12 = 60$ (Ifrah 1981: 73). Auch die Woche – ethnographisch und historisch sind alle Varianten von Drei-Tage-Wochen wie z. B. in Kolumbien und Neuguinea bis zur Zwölf-Tage-Woche Südchinas bekannt (Zerubavel 1989: 45) – hat wohl keine direkte Entsprechung in natürlichen Vorgängen, auch wenn ebenso wie beim Sexagesimalsystem an die Astronomie indirekt angelehnte Begründungen existieren, bei denen v.a. die Beliebigkeit der herangezogenen astronomischen Grundgröße auffällt. Die bis in die moderne Zeit reichende Erklärung der Sieben-Tage-Woche mit den sieben antik bekannten Wandelsternen Sonne (z. B. Sonntag), Mond (z. B. Montag), Mars (z. B. mardi), Merkur (z. B. mercredi), Jupiter (z. B. jeudi), Venus (z. B. vendredi) und Saturn (z. B. Saturday) (Colson 1926; Zerubavel 1989: 16) können wir in den Bereich der Astrologie verweisen (Rüpke 2006: 183 - 190). Hier steht nicht die Quantifizierung, sondern die Qualifizierung von Zeit im Vordergrund (von Stuckrad 2003a: 16). Astronomischer wirkt ihre Erklärung als vier Viertel der annähernd 28 Tage dauernden Sichtbarkeitsperiode des Mondes (Schmidt-Kaler 2008: 13; Hansen und Rink 2008: 94). Für Neun-Tage-Wochen wie in Teilen Afrikas (Zerubavel 1989: 46) wird eine Dreiteilung eines annähernd siderischen Monats von ca. 27 Tagen angenommen (Schmidt-Kaler 2008: 13; Hansen und Rink 2008: 94), für Fünf- oder Sechs-Tage-Wochen wie in Mittelamerika und Westafrika ein annähernd synodischer Monat von 30 Tagen (Schmidt-Kaler 2008: 13). Nun ist nicht nur augenfällig, dass jeder starre Wochendurchlauf innerhalb kurzer Zeit keinen Bezug mehr zum astronomischen Geschehen aufweist; der alte jüdische Kalender, wie er in Dokumenten aus Qumran überliefert ist, entschied sich daher für ein nur 364 Tage dauerndes und damit glatt in 52 Wochen teilbares Jahr, um den Jahresanfang und bestimmte Feste stets auf denselben Wochentag fallen zu lassen (Schmidt-Kaler 2008: 14; Schmidt-Kaler und Koneckis 2008: 75; Rüpke 1999: 160). Auch die

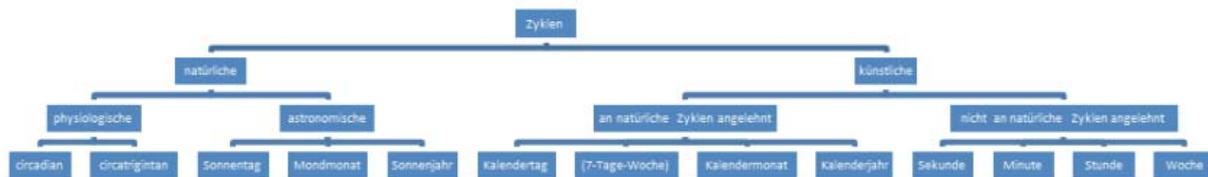


Abb. 2 Natürliche und künstliche Zeitzyklen.

alte römische Acht-Tage-Woche, die erst spät mittels der Einschaltung von fünf bzw. gelegentlich sieben Schalttagen ungefähr an die synodische Mondperiode angeglichen wurde (Zerubavel 1989: 45f.; Rüpke 1996; 1999: 162), entzieht sich mit Vielfachen von 24 bzw. 32 jeglicher Annäherung an astronomische Vorgänge und ist ein deutlicher Hinweis darauf, dass es sich bei den angeführten Begründungen zumindest teilweise um Nachrationalisierungen handeln könnte. Sollte Zerubavels (1989: 45-48) Annahme zutreffen, dass die Erfindung der Woche mit der Einführung von regelmäßig wiederkehrend stattfindenden Märkten einherging und damit Marktwoche und Wochenmarkt untrennbar miteinander verknüpft sind, wäre die Woche eine in der Menschheitsgeschichte sogar relativ junge Erscheinung. Ab wann in der Vorgeschichte eine derartige einfache Form der Marktwirtschaft angenommen werden kann, wäre eine interessante wirtschaftsarchäologische Fragestellung, zumal die altorientalischen Kalender die Woche nicht kennen (Freydank 1999: 158). Der in seiner Herkunft ungeklärte jüdische *šabbat* als Vorbild auch des christlichen und mohammedanischen Ruhetages könnte sich etymologisch aber ursprünglich aus dem akkadischen *šapattu* ‚Vollmondtag‘ herleiten (Ego 2001). Als Tag, an dem nicht in der landwirtschaftlichen Produktion gearbeitet wird, ist der Markttag auch Ruhe- und damit Festtag. Das Konstrukt der Woche illustriert, dass zyklische Zeit nicht automatisch natürliche Zeit sein muß – eine Verknüpfung, wegen der die zyklische Zeitvorstellung gemeinhin als die ursprünglichere gilt. Es erscheinen im Gegenteil alle Kombinationen der vier Zeitkonzepte vorstellbar, wobei unter den zyklischen Konzepten zwischen natürlichen und künstlichen Zeitzyklen unterschieden werden kann. Letztere wiederum können entweder an natürliche Zyklen angelehnte oder komplett künstliche Zeit darstellen (Abb. 2). Jede menschlich konstruierte Zeiteinheit ist also „a cultural artifact that rests on social convention alone“ (Zerubavel 1989: 4).

Dies gilt auch für die saisonalen Aktivitäten des Menschen: sie sind weder astronomische noch physiologische Zyklen, sondern gehören dem menschlich überformten Wirtschaftsjahr an und bilden daher

eine Zwischenform der Zeit. Aussaat- und Erntetermine sowie die Setz-, Laktations- und Trockenzeiten stellen vom Menschen in Abhängigkeit von den jeweiligen klimatischen und geographischen Gegebenheiten und den Eigenschaften der Nutzpflanzen und -tiere vorgenommene Eingriffe in die natürliche Entwicklung dar, die über die Jahreszeiten nur locker mit astronomischen Zyklen verknüpft sind: ebenso wie bei den Gezeiten werden die Wirkungen der astronomischen Vorgänge stark von den jeweiligen topographischen Gegebenheiten modifiziert. Landwirtschaftliche Arbeiten sind jedoch nicht die einzigen saisonal determinierten Aktivitäten: mindestens ebenso arbeitsintensiv wie die Ernte ist im Siedlungs- und Wirtschaftssystem der Alten Welt der Hausbau. Wie ein Vergleich des neolithischen landwirtschaftlichen Jahres im Vorderen Orient und Mitteleuropa (Abb. 3) zeigt, ruht in Vorderasien in der spätsommerlichen Dürreperiode die Feldarbeit bis zur Getreidesaat im Herbst weitgehend; nach dem Einbringen der Ernte im Hochsommer fallen bis auf die stetigen Verrichtungen in der Viehzucht und das Dreschen kaum Arbeiten an (Watson 1979: 74 - 85; Kramer 1982: 30f.; Moore u. a. 2001: Fig. 14.4.; Fairbairn u. a. 2005; vgl. jedoch Clark und Haswell 1966: 130, Tab. XXVIII), so dass gerade in der für den Lehm- und Ziegelbau idealen Jahreszeit auch entsprechende Arbeitskraft verfügbar ist. In Mitteleuropa hingegen, wo sich die Ernte des Getreides bis in den August hineinzieht, fällt in den Spätsommer die betriebsamste Zeit des Jahres, denn noch vor Einsetzen der Fröste muss das Wintergetreide eingesät sein, so dass erst in den Wintermonaten die Arbeitsbelastung nachlässt. Die Zeit, in der für den Hausbau die meisten Arbeitskräfte zur Verfügung stehen, liegt somit in Mitteleuropa in der für den Holzeinschlag günstigsten Zeit, was auch der eventuell nötigen schlagfrischen Verwendung von Holz im Bau entgegenkommt. Jährliche Ausbesserungsarbeiten an Dach, Ausfachung und Verputz dürften in beiden Regionen jeweils nach den Winterschäden im Frühjahr durchgeführt worden sein (Peters 1976; Andraschko 1995), wenn zwischen der Saat von Hülsenfrüchten sowie evtl. Sommergetreide und Ernte die Feldarbeit etwas nachließ. Über diese jährlichen Rhythmen hinaus existieren aber auch Zyklen längerer Dauer, darunter die zwei- bis

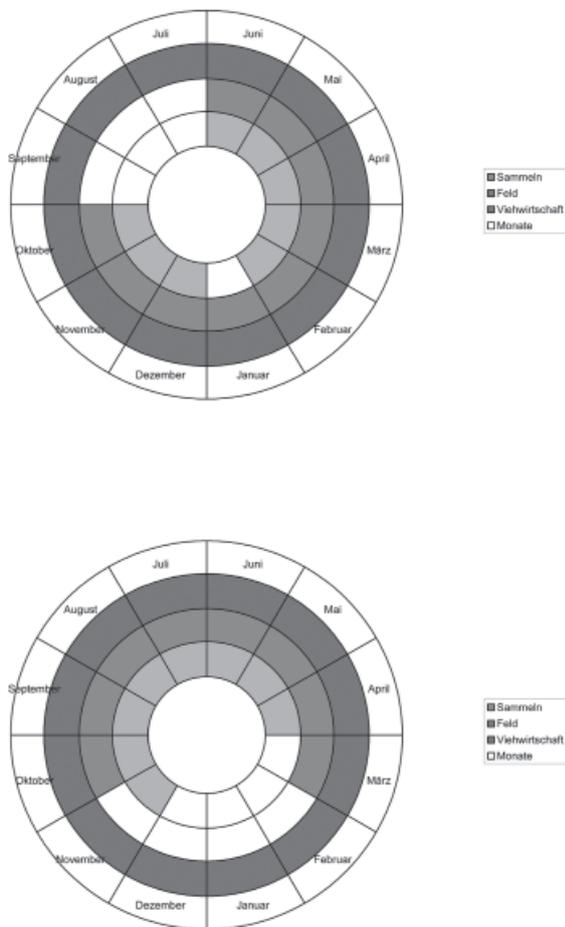


Abb. 3 Das Landwirtschaftsjahr im Vorderen Orient (oben) und in Mitteleuropa (unten).

dreijährigen Frucht- und Brachwechsel (zur Diskussion ihres evtl. bereits prähistorischen Alters Lüning 2000; Bogaard 2004), die Ackerruhe des jüdischen – in Analogie zum Wochenrhythmus – alle sieben Jahre gehaltenen Schmittah oder Sabbatjahrs und die teilweise über Jahrzehnte bis Generationen hinwegreichenden Zyklen in Arborikulturen wie dem Wein-, Obst- und Olivenbau ab dem 4. Jt. v. Chr. (Neef 1990: 297), in der Waldwirtschaft oder gar der Landwirtschaft.

Natürliche Zyklen und kalendarische Deutungen in der Archäologie¹

Das Wort Kalender, abgeleitet von lat. *kalendarium*, einem Verzeichnis von Darlehen, die meist am Monatsersten (*kalendae*, wohl von *calare* „ausrufen“) und damit dem Tag der öffentlichen Bekanntgabe von Markttagen, Festen und anderen Ereignissen fällig wurden, selbst verweist bereits auf die in Kalendern verwaltete künstliche Zeit (Rüpke 1999: 156; 2006: 12; von Stuckrad 2003b). Zwar kann terminologisch zwischen dem Kalender als dem System und seiner Aufzeichnung, dem Kalendarium, unterschieden werden, doch werden im heutigen allgemeinen und auch wissenschaftlichen Sprachgebrauch meist beide Begriffe synonym verwendet. Gerade für die Archäologie erscheint hier jedoch ein trennscharfer Gebrauch sinnvoll, da Artefakte zunächst als Aufzeichnungen, also Kalendarien, plausibel gemacht werden müssen, um auf den zugrundeliegenden Kalender schließen zu können. Der Kalender ist – anders als Jens May und Reiner Zumpe (2003: 254) annehmen – von der Uhr, die kürzere Zeiteinheiten als den Tag und damit nur künstliche Zeiteinheiten erfasst, abzugrenzen, denn er dient dazu, komplett künstliche Zyklen, an natürliche Zyklen angelehnte künstliche Zyklen oder natürliche Zyklen in ihrer Interaktion auf dem Zeitpfeil darzustellen.

Die zur Erstellung eines Kalenders erforderlichen Zählungen natürlicher sequentieller oder periodischer Vorgänge müssen – ganz ähnlich wie der Romanheld Robinson Crusoe für jeden Tag seines (linear aufgefaßten) Aufenthaltes auf der Insel Kerben in ein Holzkreuz schlug und jeden siebten Tag als (zyklisch wiederkehrend aufgefaßten) Sonntag markierte, um die Zeit nicht zu ‚verlieren‘ – aufgezeichnet werden. George Ifrah (1981: 21) schildert das hypothetische Beispiel eines mit 30 Kerben versehenen menschlichen Femurs, auf dem mittels Einknüpfen von Schnüren die Tage des Monats festgehalten werden, während in einer weiteren Strichliste für die Anzahl der Durchgänge geführt wird (Abb. 4). Schon in diesen zwei sehr einfachen Beispielen wird klar, daß entweder mehrere Zyklen nacheinander oder zwei Zählungen nebeneinander abgebildet sein müssen: nur so kann eine periodische Wiederkehr von Sequenzen erkennbar und damit ein wichtiges Kriterium bei der Ansprache eines Artefakts

1 Ohne teilweise schon sehr lange zurückliegende Gespräche über archäologische Kalenderdeutungen mit Wilfried Menghin † und Mark Schmidt wäre mir nie die Idee zu diesem Teil des Essays gekommen; dem Andenken des einen sei dieser Beitrag gewidmet, dem anderen sei an dieser Stelle herzlich gedankt.

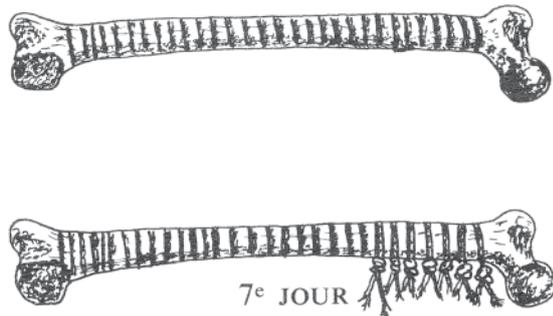


Abb. 4 Zählung der Tage in einem siderischem Monat nach Ifrah (1981: 21 Fig. 4).

als Kalendarium (Robinson 1992: 14) erfüllt werden. Erst nach etlichen dokumentierten Durchgängen ist eine Mittelwertbildung (Schlosser 2003: 46; Schmidt-Kaler 2008: 34) und eine ungefähre Vorhersage von Periodizitäten möglich. Ohne jede vorherige Beobachtungen hingegen kommen nur Kalender aus, die künstliche Zyklen zueinander in Bezug setzen. Französische Kaufleute könnten sich bereits am Tag der Einführung des Revolutionskalenders beispielsweise die Frage gestellt haben, ob in München am nächsten Duoidi gearbeitet würde. Dass dieser Tag in Bayern ein Montag und damit Werktag war, konnte einfach aus den Angaben, dass der 24. November 1793 oder 4 Frimaire II in Frankreich ein Quartidi und in Bayern ein Sonntag ist, erschlossen werden, denn mit der traditionellen Sieben-Tage-Woche und der neueingeführten Zehn-Tage-Woche mussten lediglich zwei völlig künstliche definierte Zyklen synchronisiert werden.

Kalendarien und Kalender können – als „Element der Zeitrechnung einer Kultur, das jährliche Periodizitäten zu beschreiben oder regulieren versucht“ (Rüpke 1999: 156) – sowohl dokumentarische als auch normative Funktion haben. Der zweite Aspekt, und damit die soziale Konstruktion der Zeit, wird allerdings häufig mittels Metaphern des „Messens“ verschleiert (Elias 1984; Albrecht 2005: 8). In vielen Ansätzen kalendarischer Deutungen vorgeschichtlicher Funde und Befunde, die sich zudem auffälligerweise in Europa konzentrieren, und damit gerade nicht im Vorderen Orient, wo in historischer Zeit eine Fülle von Quellen zur Zeitrechnung überliefert ist, wird dieser Konstruktcharakter nicht klar: so spricht z. B. Martin Kerner (2005: 7) ausdrücklich von der „gemessenen Zeit“, und auch eine Definition dessen, was die jeweiligen Autoren unter einem Kalender verstehen, fehlt meistens (Rohde 2012: 11). Dass auf dem Gebiet der Kalenderdeutungen aufgrund der interdisziplinären Fragestellung zwischen

Archäologie, Biologie und Astronomie die Beurteilung der Güte der Argumentation oft schwierig ist (Nikolova 1991: 17; Schlosser 2003: 45; Hayden und Villeneuve 2011: 331), erschwert den Umgang mit ihnen zusätzlich. Eine Trennung zwischen Pseudowissenschaft und dem, was als fundierte Forschung angesehen werden kann, wird auch v. a. dann schwierig, wenn erstmals in der sog. Grauen Literatur auftauchende Ansätze offenbar zumindest gelegentlich als Anregung für Abhandlungen in Fachorganen dienten: während Wilfried Menghin (2000: 68f. Anm. 91) die Deutungen der bronzezeitlichen Goldhüte als Kalender (s. u.) von Kurt E. Kocher (1979: 27-31; 1983: 25-27) in souveräner Weise erwähnt, fehlt ein solcher Hinweis bei Jens May und Reiner Zumpe (1998), Rahlf Hansen und Christine Rink (2008), Theodor Schmidt-Kaler und Ralf Koneckis (2008), obwohl bereits Kocher (1979, 1983) Überlegungen zur kalendarischen Deutung italischer spätbronze- bis früheisenzeitlicher Schilde, des Sonnenwagens von Trundholm und der Äxte der Salzmünder Kultur angestellt hatte.²

Dem o. g. Kalendarium Robinsons vergleichbar anmutende Strichlisten fallen immer wieder im paläolithischen Fundgut auf, und werden, wenn ihre Anzahlen ganzzahligen Näherungen an natürliche Zyklen entsprechen, als Kalendarien gedeutet. Die meisten Versuche wurden bislang für das Jungpaläolithikum und damit die Zeit des *Homo s. sapiens* (s. u.) unternommen, doch Klaus Schößler (2003) und Theodor-Schmidt-Kaler (2012) gehen schon beim *Homo erectus* von Mondbeobachtungen aus. Sie nehmen an, dass man die erhaltenen sieben und 14 sicher intentionellen (Steguweit 2003: 125f.) Ritzlinien auf dem Artefakt 208,33 (Abb. 5) aus der mittelpaläolithischen Fundstelle Bilzingsleben symmetrisch um weitere sieben Linien ergänzen kann. Man kommt so auf 28 Linien, die 27 Lücken und damit die maximale Zahl der Sichtbarkeitstage des Mondes umschließen (Schößler 2003: 32); alternativ könnte die Anordnung der Linien auch einen Wechsel zwischen den beiden Näherungen für die Tagesanzahl im siderischen Monat ermöglichen (Schmidt-Kaler 2012: 22), wobei jeder Tag – ähnlich wie im o.g. Beispiel von Ifrah – jeweils mit Röteln oder Kohle abgestrichen werden kann (Schößler 2003: 33). Solche Aufzeichnungen können aber bestenfalls als Dokumentationskalendarium oder mit Gaffney u.a. 2013 als „time reckoner“ bezeichnet werden. Eine Erklärung, wie mit dem Artefakt eine periodische

2 Darüber, ob dies aus Unkenntnis oder aus dem Wunsch heraus geschah, sich von als ‚unwissenschaftlich‘ angesehenen Gedanken zu distanzieren, kann nur gemutmaßt werden.

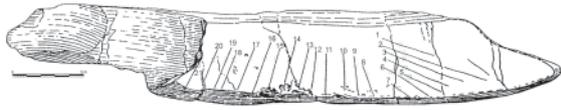


Abb. 5 Knochenartefakt 208,33 aus Bilzingsleben (nach Steguweit 2003: Taf. 37).

Wiederkehr der beobachteten Phänomene dokumentiert werden kann, bleiben jedoch sowohl Schößler als auch Schmidt-Kaler in Ermangelung z. B. einer zweiten Strichliste schuldig. Abgesehen von der Frage, ob *H. erectus* intellektuell in der Lage war, derartige Beobachtungen zu machen und aufzuzeichnen (Schmidt-Kaler 2012: 18), ist festzuhalten, dass selbst einfache moderne Jäger-und-Sammler-Gesellschaften³, wie sie für das Alt- und Mittelpaläolithikum als Analogie dienen, zwar über Kenntnisse der Sonnenwenden, Mondzyklen oder Jahreszeiten verfügen, aber dazu keine Aufzeichnungen oder gar Vorhersagen machen. Für den Großteil der komplexen modernen Jäger und Sammler⁴ hingegen sind Sonnwend-, Mond- und Konstellationsbeobachtungen belegt, die oft von besonderen Personenkreisen mittels einfacher Observatorien aus Pfosten, Bäumen oder Felsformationen vorgenommen werden (Hayden und Villeneuve 2011: 336–344). Eine solche Funktion als Stätte der Mondphasenbeobachtung wurde zur Deutung einer mesolithischen Grubenreihe des 8. Jt. v. Chr. in Schottland vorgeschlagen (Gaffney u.a. 2013). Da vieles dafür spricht, dass die jungpaläolithischen bis mesolithischen Gesellschaften Mitteleuropas komplexe Jäger und Sammler⁵ waren (Hayden und Villeneuve 2011: 334f.), erscheint es nicht unplausibel, dass, wie von Chantal Jègues-Wolkiewiez vorgeschlagen, vor allem solche Höhlen und Abris ausgemalt wurden, deren Eingänge zu den Sonnenaufgängen an den Sonnenwenden und Tagundnachtgleichen zeigten (Hayden und Villeneuve 2011: 347). Ebenso denkbar erscheint ihre Deutung der Plakette von Blanchard (Abb. 6) als ein

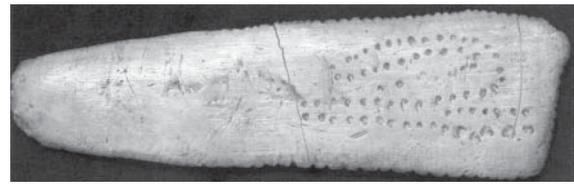


Abb. 6 Plakette von Abri Blanchard (nach Jègues-Wolkiewiez 2005: 44, Fig. 1).

Analemma von Mondzenithen (Jègues-Wolkiewiez 2005).

Damit läge ein Beobachtungsprotokoll vor, wobei sich die Anzahl der Markierungen und ihre räumliche Anordnung zueinander stützen. Dies steigert die Plausibilität gegenüber der Deutung anhand reiner Anzahlen, wie sie Alexander Marshack nicht nur für dasselbe Artefakt, sondern auch für zahlreiche andere jungpaläolithische Ritzungen auf mobilen Materialien von Ishango in Afrika bis Mezhirich in Eurasien (Marshack 1971, 1972, 1991; Elkins 1996) vorschlug, deutlich, denn mit reinen Strichlisten können nicht nur astronomische Vorgänge erfasst, sondern auch viele andere Dinge gezählt worden sein (Schmandt-Besserat 1992: 160; Robinson 1992: 3; Hayden und Villeneuve 2011: 332). Gegen Marshacks Interpretationen spricht ferner, dass etliche der Strichansammlungen innerhalb einer sehr kurzen Zeitspanne und nicht über Monate hinweg geritzt wurden (d'Errico 1989). Auch dass aus den Darstellungen bestimmter jahreszeitlicher Zustände in der jungpaläolithischen Kunst, wie z. B. in Lorthet Rentiere mit voll ausgebildetem Geweih in Gesellschaft von Lachsen als Hinweis auf den Herbst, ein Bewusstsein von Saisonalität spricht, ist nicht strittig; dass sich darin nach Michael A. Rappenglück (2008: 180) eine „saisonal[e] Periodik“ niederschlägt, jedoch sehr, da auch hier wieder jegliche, die Wahrnehmung der Wiederkehr des Phänomens belegende Aufzeichnungen fehlen. Eine Ausnahme bilden jedoch die 13 und die als 2 x 13 aufgefassten 26 Punkte unter einem herbstlich-brünftigen Hirsch und einem Pferd im Winterfell in Lascaux. Interessant ist, dass die Zahl 13, die der Autor bei den Kerben am Horn der Venus von Laussel als die Anzahl siderischer Monate im Sonnenjahr deutet (Rappenglück 2008: 185f.; vgl. Schmidt-Kaler 2008: 30, der zusätzlich den Haken am zwölften Strich als Zahl der synodischen Monate versteht), in diesem Kontext völlig anders, nämlich als die Hälfte einer 26 Tage dauernden Sichtbarkeitsperiode des Mondes aufgefasst wird; sie könne je nach Sichtbedingungen und geographischer Lage zwischen 25 und 28 betragen. Rappenglück (2008: 182–185) favorisiert jedoch eine Deutung als 13 und 26 Wochen, d. h. 91 und 182 Tage,

3 „Einfache“ und „komplexe Jäger und Sammler“ sind feststehende Übertragungen aus dem Englischen. Ich sehe mich außerstande, um der von den Herausgebern des „Forums Kritische Archäologie“ gutmeinend, aber leider unkritisch eingeforderten sogenannten „geschlechtsneutralen Sprache“ willen zu recherchieren, ob in allen von Hayden und Villeneuve 2011 herangezogenen Gesellschaften auch jeweils mindestens eine (biologische) Frau jagt und mindestens auch ein (biologischer) Mann sammelt und ob sich diese Personen dann auch sozial wirklich als Frau oder Mann begreifen.

4 s. Anm. 3.

5 s. Anm. 3.

entsprechend dem Zeitraum zwischen Sommersonnenwende und Herbsttagundnachtgleiche bzw. Wintersonnenwende. Die zugrunde gelegte Sieben-Tage-Woche, die insbesondere unter der Annahme eines 26 Tage dauernden Monats nur sehr schwer herzuleiten erscheint, begründet er nicht weiter.

Die 13 Kerben am Horn der Venus von Laussel werden alternativ häufig als Anzahl der Menstruationszyklen im Sonnenjahr gedeutet (Bahn 2007: 106). Derartige physiologische Rhythmen bieten aufgrund der gegenüber astronomischen Rhythmen größeren Streubreite mannigfaltige Möglichkeiten, Anzahlen mutmaßlicher Zählmarken zu interpretieren. So repräsentiert nach Rappenglück (2008: 183) die mit den oben geschilderten Punktreihen aus Lascaux vergesellschaftete Auerochsendarstellung den Umstand, dass 91 und 182 zusammen 283 Tage und damit die Tragzeit des Auerochsen ergeben. Ob man allerdings wie der Autor, der auch die entweder als 12, 13, oder 14 aufzufassende Anzahl der Zeichen auf einer Pferderitzung aus Le Troi Frères als in siderischen Monaten ausgedrückte Tragzeit eines Wildpferdes von 322 bis 387 Tagen deutet, die Tragzeiten domestizierter Rinder und Pferde bzw. nur weitläufig verwandter moderner wilder Equiden auf bereits ausgestorbene Rassen bzw. Arten übertragen kann, ist fraglich.⁶ Da Tragzeiten bei Tieren ab dem Östrus, d.h. *post conceptionem*, angegeben werden, ist zudem eine Gleichsetzung der Dauer der Trächtigkeit von Rindern mit der menschlichen Schwangerschaft von 280 Tagen *post menstruationem* weniger einfach möglich, als Rappenglück (2008: 183) und Schmidt-Kaler (2008: 13) annehmen (s. a. Rohde 2012: 20f. für weitere Deutungen paläolithischer Artefakte als Schwangerschaftskalender). Die durchschnittliche Schwangerschaftsdauer *post conceptionem* beträgt

6 Bei Haus- und Przewalskipferden werden Werte zwischen 310 und 376 Tagen angenommen (Pusch und Hansen 1919: 236; Loeffler 1987: 302). Die Tragzeit von Hausrindern unterliegt je nach Rasse Schwankungen im Bereich von 269 bis 311 Tagen (Pusch und Hansen 1919: 236; Loeffler 1987: 302; Schwark 1989: 116f.). Bemerkenswert ist zudem, dass in Gehegen freilebende Heckrinder, also optisch rückgezüchtete und verwilderte Hausrinder, eher Tragzeiten im unteren Bereich der domestizierten Rassen aufweisen. Während man mit der Annahme, eine längere Tragzeit sei ein Zuchtziel gewesen, für eine eher kürzere Tragzeit beim Auerochsen argumentieren könnte, ist aber auch zu bedenken, daß die Tragzeit eine Funktion der Größe des Tieres ist; Heckrinder mit ihrem gegenüber dem Auerochsen geringen Stockmaß könnten damit zu niedrige Werte liefern, weswegen dann eher großrahmige Hausrassen mit ihren Tragzeiten im oberen Bereich herangezogen werden sollten. Ich danke Walter Frisch, Astrid Masson und Rolf Minhorst für ihren Rat in dieser Frage.

beim Menschen nur 267 Tage, wobei die Dauer im Einzelfall neben der Zahl der vorangegangenen Geburten und Umweltfaktoren evtl. auch von der genetischen Ausstattung beeinflusst sein kann (Patel u. a. 2004). Es ist zudem auch unklar, ob Blutungszyklen bei Frauen in traditionellen und vorgeschichtlichen Gesellschaften überhaupt so häufig vorkommen wie bei uns. Im Lebenslauf früher einsetzende Schwangerschaften sowie längere und v. a. intensivere Stillzeiten (nur ein häufiges Anlegen des Säuglings hält den Prolaktinspiegel hoch genug, um den Eisprung zu unterdrücken) dürften die Anzahl der Menstruationszyklen, die eine Frau erlebte, deutlich reduziert haben (Strassmann 1997). Damit wäre es fraglich, ob diesem natürlichen Zyklus eine so wichtige Bedeutung zukam, wie ihm oft zugemessen wird. Die großen Abweichungen von der in der medizinischen Literatur angegebenen mittleren Dauer eines Zyklus von ca. 29 Tagen eröffnen zudem auch hier einen großen Spielraum von 22 bis 36 Tagen (Chiazze u. a. 1968), der schon theoretisch den oft vermuteten Synchronismus mit dem synodischen Monat (z. B. Schmidt-Kaler 2008: 13) ausschließen lässt. Ein solcher findet sich besonders häufig in der anthroposophischen Literatur, wie sie z. B. von Rappenglück (2008) zitiert wird, und hält einer ethnomedizinischen Überprüfung nicht stand (Strassmann 1998). Auch für das Neolithikum finden sich Deutungen von Artefakten und Artefaktensembles als Fruchtbarkeitskalendarien. Interessant ist an Romeo Dumitrescu (2006) Deutung der precucutenizeitlichen Ensembles von weiblichen Figurinen aus Isaiia und Poduri-Dealul Ghindaru (5. Jt. v. Chr., Abb. 7) als Wiedergabe eines Menstruationszyklus nicht nur die Frage, warum der Autor von einem mit 21 Tagen deutlich gegenüber heutigen Werten (s. o.) verkürzten Zyklus ausgeht, sondern auch, dass er die fruchtbaren Tage trotz der nur 12 bis 24 Stunden dauernden Befruchtungsfähigkeit der gesprungenen Eizelle als drei Tage nach (statt vor) der Ovulation einsetzend darstellt.⁷ Die Deutung der neun Striche auf dem Rücken einer weiblichen Figurine aus Hagar Qīm (4./3. Jt. v. Chr.) als in Monaten ausgedrückte Schwangerschaftsdauer durch Marija Gimbutas ist nicht so einfach aus den Angeln zu heben, wie Timothy Taylor (1996: 159–161) dies glauben machen möchte. Wenn er sagt, eine Schwangerschaft dauere ca. zehn Monate, so trifft dies sowohl bei einer mittleren Dauer von 280 als auch 267 Tagen unter Annahme eines ungefähr siderischen Monats ($280 : 27 = 10,4$ bzw. $280 : 28 = 10$ und $267 : 27 = 9,9$ bzw. $267 : 28 = 9,5$)

7 Da der 13. bis 15. Zyklustag als fruchtbares Fenster eines ca. 28-tägigen Zyklus korrekt wäre, könnte hier evtl. ein Fehler in der digitalen Umarbeitung einer den Normalzyklus darstellenden Grafik vorliegen.

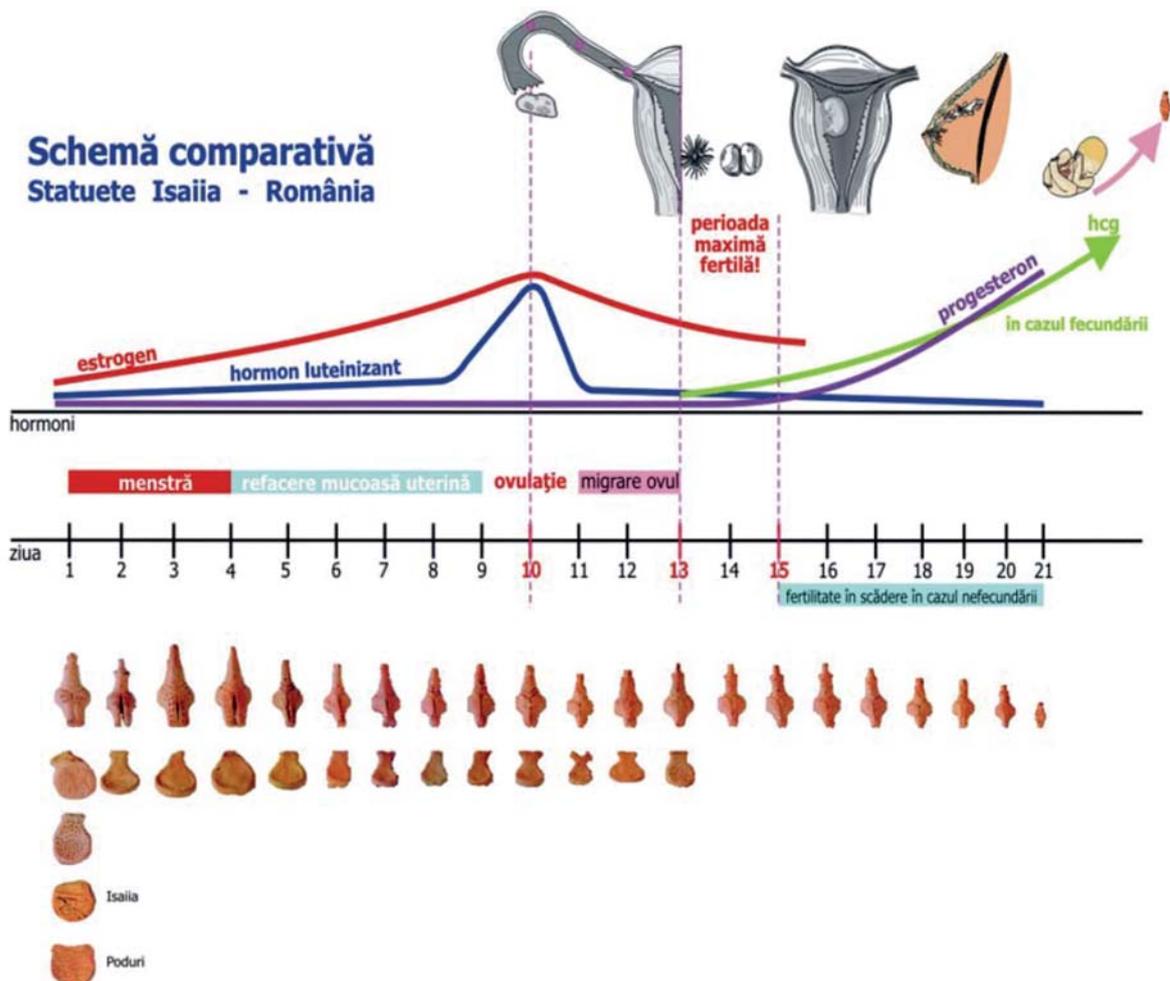


Abb. 7 Figurinendepot von Isaiia als Menstruationskalender (Dumitrescu 2006, 232 Abb. 1).

sowie eines ca. synodischen Monats von 29 Tagen ($280 : 29 = 9,7$) zu. Etwa neun Monate können jedoch ebenfalls korrekt sein, wenn ein annähernd synodischer Monat von 30 Tagen unterstellt wird ($280 : 30 = 9,3$ bzw. $267 : 29 = 9,2$; $267 : 30 = 8,9$).

Weitere Beispiele von Kalenderdeutungen aus dem Neolithikum umfassen Ritzungen auf einem Gradeshnitsa-zeitlichen (5. Jt. v. Chr.) Ofenmodell aus Slatino (Abb. 8). Stefan Čochadžiev (1984; Bailey 1993: 209) geht davon aus, dass die zwölf ockerfarbenen der insgesamt 60 Felder die zwölf (wohl synodischen) Monate des Jahres repräsentieren, wobei die verschiedenen Kombinationen mit ritzverzierten und leeren Feldern für die drei Jahreszeiten Winter, Sommer und Herbst stünden. Die Ritzlinien würden zudem die Tage im Monat bzw. in den Mondphasen wiedergeben. Bereits über die Anzahl der Ritzlinien auf den Vorder- und Rückseiten der drei Altäre der sog. ‚Kultszene‘ aus Ovčarovo (5. Jt. v. Chr.) (Abb. 9), einem weiteren vermuteten

Kalendarium, herrscht Uneinigkeit: so zählte Veselina Koleva (1986) 31 bzw. 28, 22 und 35 bzw. 37 Ritzlinien, Vassil Nikolov (1998) jedoch 31 bzw. 28, 42 und 35 bzw. 37. Sie werden von Koleva (1986: 144; Bailey 1993: 210) kompliziert zu 365 aufsummiert und damit als ein 365 Tage dauerndes Jahr gedeutet. Die Teilsummen 281 bzw. 84 weichen zwar deutlich von den Abständen zwischen den Tagundnachtgleichen und Sonnenwenden (s. o.) ab, werden jedoch als zwei Jahreszeiten, Vegetationsperiode und Winter, gedeutet. Nikolov (1998) hingegen sieht in den Strichen lediglich die Anzahl der Tage zwischen Frühjahrstagundnachtgleiche und Anfang Juli, d. h. die Wachstums- und Reifezeit des Getreides. Mit derselben Willkürlichkeit könnte man jedoch stattdessen nicht saisonale Wirtschaftszyklen, wie sie oben geschildert wurden, Renovierungszyklen von Gebäuden oder auch die Wiederkehr von Schädlingsplagen als mögliche Deutungen vorschlagen.

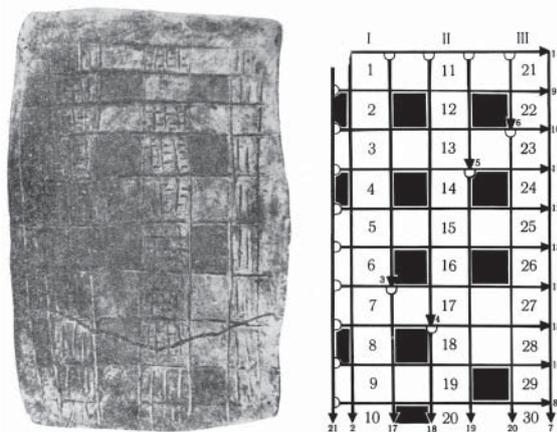


Abb. 8 Ritzungen auf einem Ofenmodell aus Slatino (Chokhadzhiev 1984).



Abb. 9 Altarmodelle aus Ovčarovo (Nikolov 1998, 404 Abb. 1).

Es fällt auf, dass paläolithisch bis neolithisch datierende Objekte wie Darstellungen von Tieren, Frauen und Backöfen durchweg als Jahreszeiten-, Mond-, oder Biorhythmenkalender gedeutet werden, mithin Interpretationen, die eher in die klischeehafte Sphäre des Primitiven, Naiven, Triebhaften und Weiblichen gehören. Es verwundert daher nicht, dass es sich bei denjenigen neolithischen Objekten, die als Hinweise auf komplexes astronomisches Wissen wie lunisolare Schaltungen oder Planetenumlaufzeiten gedeutet werden, um Großbauwerke wie mittelneolithische Kreisgrabenanlagen (1. H. 5. Jt. v. Chr.), eine jungneolithische Stele oder Äxte der Salzmünder Kultur (2. H. 4. Jt. v. Chr.) handelt (Rohde 2012: 21–23), die damit der Klischeesphäre des Komplexen, Reflektierten, Planerischen und Männlichen (relativ explizit hierzu Schmidt-Kaler und Koneckis 2008: 72) zuzuordnen sind. Gleiches gilt für Metallobjekte aus der jüngeren Vorgeschichte, für die noch nie Deutungen als Menstruationskalender u. a. vorgeschlagen wurden. Aufgrund der Komplexität der zugrundeliegenden natürlichen Periodizitäten (Erddrotation, Erdumlaufbahn und Mondumlaufbahn) ist die Synchronisation von Mondzyklen mit dem Sonnenjahr, z. B. für die die Vorhersage des Auftretens von Sonnenfinsternissen, auf besonders lange Vorbeobachtungen angewiesen. Dafür müssen Observatorien in Form von Peillinien vorausgesetzt werden. Aus dem Fehlen entsprechender gebauter Anlagen darf aber auf keinen Fall auf ein Fehlen von Beobachtungen geschlossen werden, können doch auch natürliche Fixpunkte verwendet worden sein (s. o.). Umgekehrt sollte jedoch auch nicht aus dem Nachweis von Observatorien auf die Existenz eines Kalenders geschlossen werden. Es ist nicht verständlich, warum

man in der Archäologie für die mittelneolithischen Kreisgrabenanlagen als die frühesten Anlagen, die auf zyklisch auftretende astronomische Ereignisse ausgerichtet sind (Zotti und Neubauer 2010), den neutralen Begriff des Observatoriums, d. h. einer Beobachtungsanlage, vermeidet. Stattdessen wird mit Hermann Kern (1976) der für astronomisch ausgerichtete Anlagen Indiens und Amerikas eingeführte Begriff des ‚Kalenderbaus‘ benutzt (Becker 1989; Schier 2005; Zotti 2005). Er impliziert die relativ exakte Vorhersage von zyklischen natürlichen Ereignissen mit Hilfe eines zugrundeliegenden Kalendersystems (Bertemes 2008: 42; Schmidt-Kaler 2008: 16). Im Grunde wäre aber durchaus denkbar, dass z. B. der Sonnenaufgang zur Sommersonnenwende einfach nur jedes Jahr aufs Neue abgewartet wurde (Schier und Schmidt-Kaler 2008: 53). Auf diese Weise wurden noch in Rom erst nach Beobachtung jeden Monat das erste Mondviertel und damit die *calendae* (s. o.) ausgerufen (Rüpke 2006: 19). Immerhin sind – sieht man von den ungefähr gleichzeitigen Funden vom Ostbalkan (s. o.) ab – aus dem direkten kulturellen Umfeld dieser Anlagen bisher keinerlei Artefakte bekannt, die als Aufzeichnungen eines Kalendersystems in Form eines Dokumentations- oder auch Vorhersagekalendariums gedeutet werden können. Die Prunkäxte der Salzmünder Kultur, deren Verzierungen von Schmidt-Kaler und Koneckis (2008) als Wiedergabe der Synchronisation des lunisolaren Jahres nach einer *Oктаëteris* mit der synodischen Periode der Venus gedeutet werden, datieren über ein Jahrtausend später. Dass die sechs Striche am Nacken einer anderen Axt aus Wegwitz einerseits als Angabe einer einmalig beobachteten sechstägigen Abweichung vom Näherungswert der Venusperiode

von 584 Tagen, andererseits jedoch als regelmäßig zu beobachtende Abweichung zwischen Näherungswert und exaktem Wert für die Zahl der Tage in einer doppelten *Oktaëteris* von 16 Jahren (Schmidt-Kaler und Koneckis 2008: 74) gedeutet wurden, schmälert die Stringenz der Argumentation, dass es sich um ein Beobachtungsprotokoll des Venuszyklus handele. Es ist zudem inakzeptabel, dass ein Mittelwert einmal durch zwei geradzahlige Alternativen, ein anderes Mal durch halbe Symbole repräsentiert sein soll (Schmidt-Kaler und Koneckis 2008: 77; 79).

Geht man davon aus, dass ebenso wie die mittelneolithischen Beispiele auch die endneolithischen bis frühbronzezeitlichen (um 3000 v. Chr.) Kreisgrabenanlagen wie Pömmelte oder Stonehenge astronomisch orientiert waren (Bertemes und Spazier 2008, 10f.), so könnte die erste Phase der Scheibe von Nebra eine Konsequenz des aus den in diesen Observatorien erzielten Wissens sein. Nach der – aufgrund ihres gegenüber anderen Ansätzen wie z. B. Wolfhard Schlosser (2010), Burkard Steinrücken (2010) oder gar Martin Kerner (2004: 140–179) plausibelsten – Deutung von Rahlf Hansen (Hansen und Rink 2008; Hansen 2010) ist hier eine relativ einfache Schaltregel aufgezeichnet. Sie stellt eine Anweisung für den Fall dar, dass Sonnen- und Mondjahr außer Takt geraten: sollte man im Frühjahrsmonat eine wie dargestellt vier Tage alte Mondsichel bei den Plejaden sehen, ist in diesem Jahr ein Schaltmonat einzufügen. Es stellt sich daher die Frage, ob die Scheibe nicht vielleicht gerade ein Hinweis darauf ist, dass das Kalenderwissen in der mitteleuropäischen Frühbronzezeit nicht weit genug entwickelt war, lunisolare Abweichungen von vornherein zu verhindern. Dass Schaltungen einfach situativ durchgeführt werden können, zeigt das Beispiel der afrikanischen Nuer, die im Falle, dass der aktuelle Monatsname nicht mehr zur Jahreszeit passte, den laufenden Monat in den vorhergehenden umbenannten und ihn damit faktisch verdoppelten, was der Einfügung eines Schaltmonats gleichkommt (Evans-Pritchard 1939; Rüpke 2006: 39). Vielleicht verlieh die Scheibe nicht unbedingt „Macht über die Zeit“ (Meller 2010b: 61), sondern ersparte lediglich die in einem solchen halb-bewussten Schaltprozess geführten oft endlosen Diskussionen.

An Hansens Deutung der Scheibe ist darüber hinaus bemerkenswert, dass die Anzahl der auf der Scheibe eintauschierten Sterne von 32 die Schaltregel in anderer Formulierung wiederholt: sind seit dem letzten Neulicht 32 – statt 28 – Tage vergangen und sieht man den Mond bei den Plejaden, ist in diesem Jahr ein Schaltmonat einzufügen. Daß hier

also gerade eine Zahl, die aufgrund ihrer Überlänge gegenüber allen Auffassungen des Mondmonats nicht als astronomisch bedeutsam ins Auge springt, bedeutsam ist, mahnt daher zur Vorsicht bei der allzu schnellen Suche und Erkennung von in unserem heutigen Verständnis bedeutsamen astronomischen Zahlen, wie sie oben geschildert und von Kerner (2007) auch für das frühbronzezeitliche Beil von Thun-Renzenbühl vorgeschlagen wurde. Gleiches gilt für die Zählungen von Symbolen auf mittel- und spätbronzezeitliche Metallartefakte des 2. Jt. v. Chr. durch May und Zumpfe (1998), Menghin (2000) sowie Hansen und Rink (2008). Dennoch wäre es reizvoll, eine Annahme Menghins, die Hügelgräber- und Urnenfelderzeit habe noch keine in der Länge festgefühten Monate gekannt, mit dem Umstand zu belegen, dass die von Tobias Springer (2003: 248f.) vermutete Niederlegung der Goldkegel in der Periode Hallstatt C mit dem von Garrett Olmsted errechneten Einführungszeitpunkt des keltischen Kalenders im 7. Jh. v. Chr. (Gschaoid 2003: 269f.; Rohde 2012: 31) koinzidiert. Wurden die Kegel ausgerangiert, weil man fixierte Monatslängen, wie sie im Coligny-Kalender belegt sind, oder gar nun von der Astronomie hin zur Astrologie (s. o.) führende Beobachtungen anhand von Sternbildern, wie sie von Allard Mees (2010; s.a. Rohde 2012: 30–31 auch für weitere eisenzeitliche Beispiele) für den Magdalenenberg vermutet werden, einführte? Eine Parallele böte die vermutliche Schaltregel auf der Scheibe von Nebra (s. o.), die nach einiger Zeit nicht mehr angewendet wurde, weswegen die Scheibe mit Horizontbögen zu einem Peilgerät umgebaut und letztendlich am Anfang des 16. Jh. v. Chr. aus dem Verkehr gezogen wurde (Meller 2010b: 69), also vor der Herstellung des Wagens von Trundholm, der Goldkegel, der ‚Kalenderamphoren‘ (May 2008) und Schilde als Manifestationen anderer Kalendersysteme.

Die Schlüssigkeit der Kalenderinterpretation aller mittel- bis spätbronzezeitlichen Objekte (Rohde 2012: 24–29, auch für weitere bronzezeitliche Beispiele) bleibt in jedem Fall fraglich. Es würde zu weit führen, hier sämtliche Zählungen (Menghin 2000), nachgewiesenen Zählfehler (Schmidt 2002; 2003) und berechnete Bemerkungen zur hohen Varianz der Anzahlen auf verschiedenen Objekten des gleichen Typs (Schmidt 2002; Uckelmann 2005: 184) sowie Zählungskorrekturen (Menghin 2003, 2008) zu referieren. Die Hilflosigkeit, die Kalenderdeutungen bezweifelnde Personen fühlen, wenn ihre Argumente hartnäckig und mit teils überzeugend professionellen Grafiken untermauert (Abb. 10) in einem ganz eigenen Diskursstil (Rohde 2012: 43–53) abgelehnt

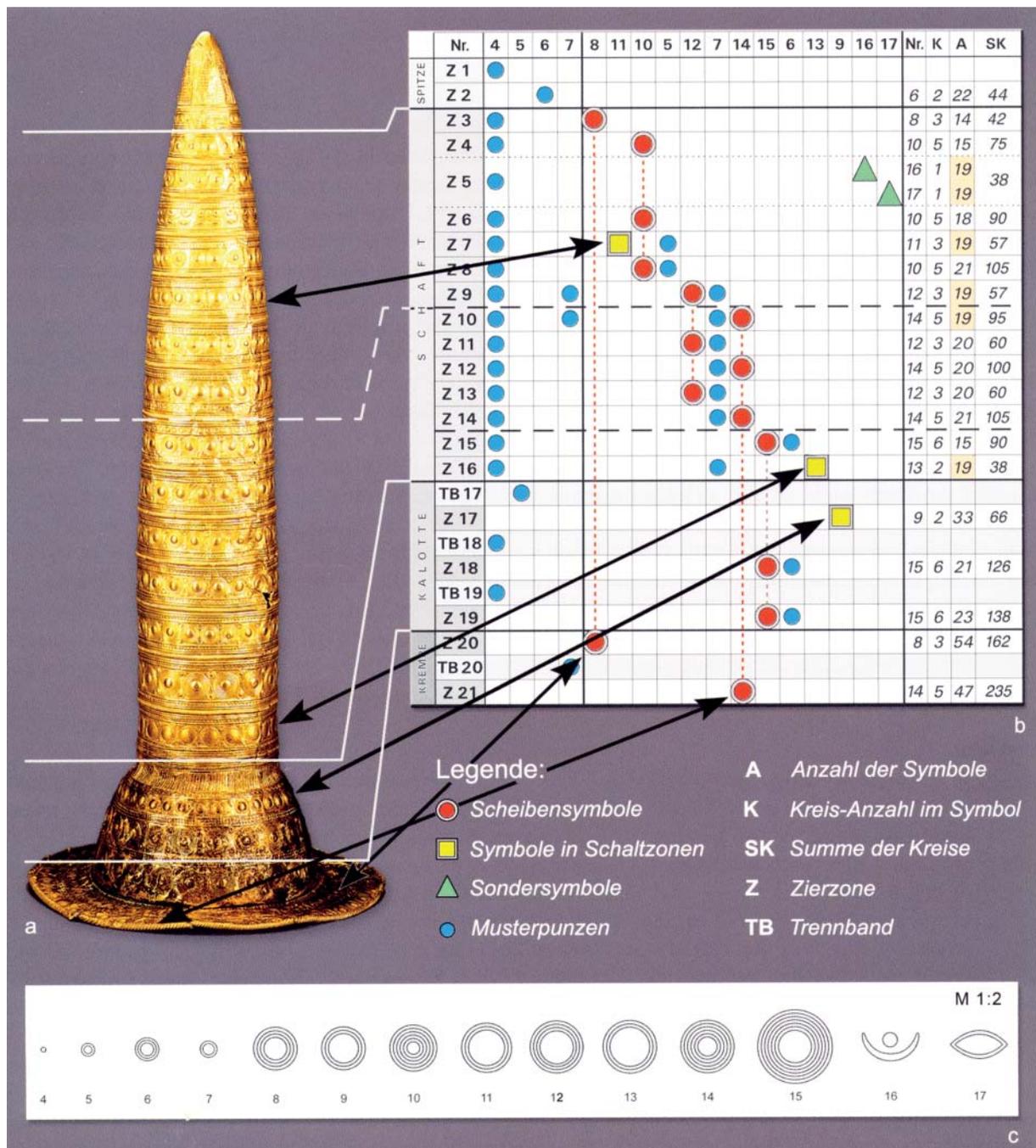


Abb. 10 Der sog. Berliner Goldhut als lunisolares Kalendarium (Menghin 2008, 158 Abb. 1)

werden, hat bereits James Elkins (1996) am Beispiel Andrew Marshacks geschildert.

Da – anders als Denise Schmandt-Besserat (1992: 160) hofft – Kalenderdeutungen wie alle archäologische Deutungen nicht bewiesen, sondern bestenfalls plausibel gemacht werden können, erscheint es sinnvoll, die Wahrscheinlichkeiten zu betrachten, mit denen astronomisch bedeutsame Zahlen auch rein zufällig auftauchen können (Schmidt 2002: 517;

Schlosser 2003: 50). Der allein in diesem Aufsatz vorkommende Zahlenraum reicht von 1 bis weit über 366; mit nur wenigen Dutzend Zählungen ist bei einem Test auf Zufälligkeit, d. h. bei der Prüfung der Hypothese, dass die Anzahlen in einem Zahlenraum gleichverteilt sind, keine statistische Signifikanz zu erwarten: um die Faustregel zu erfüllen, nach der dafür pro Klasse fünf Beobachtungen vorhanden sein müssen, bräuchte man allein im Zahlenraum von 1

bis 30 bereits ca. 150 Zählungen.⁸ Der vorliegende Aufsatz kann dies nicht leisten, doch können wir im Zahlenraum von 1 bis 30 hier die im bisherigen Text genannten Zahlen anführen (Tab. 1) und stellen fest, dass 20 davon astronomisch bedeutsam besetzt sind. Hinzu kämen strenggenommen noch die in den behandelten Kalenderdeutungen nicht explizit genannten zweiten und dritten Monatsviertel, die je nach grundlegender Näherung für den Monat auch noch die Zahlen 14, 15, 21, 22 und 23 besetzen würden. Bei Hinzunahme der teilweise astronomisch begründeten Vielfachen der Fünf-, Sechs-, Neun- und Zehntage-Wochen würden auch noch die Zahlen 10, 12, 15, 18, 20, 24 und 25 besetzt werden. Die Wahrscheinlichkeit, wie z. B. auf dem Artefakt Bilzingsleben 208,33 (Schößler 2003) irgendeine bedeutsam erscheinende Zahl zu entdecken, beträgt daher deutlich mehr als 2/3. Die Wahrscheinlichkeit hingegen, dass astronomisch sinnvolle Kombinationen von drei Zahlen, wie z. B. die von Schmidt-Kaler (2008: 19) als grundlegend für die paläolithische Monatsauffassung betrachtete Kombination von 3, 9 und 27, zufällig auftreten, ist mit $(1/30)^3$ in der Tat sehr gering: so „äußerst unwahrscheinlich“ (Schmidt-Kaler 2008: 19), dass auch er kein Artefakt kennt, das diese Kombination tatsächlich aufweist. Es scheint, dass uns unsere sehr stark auf die Erkennung von Mustern geprägte Wahrnehmung an dieser Stelle einen Streich spielt: dies wiederfuhr mir zunächst, als ich las, dass der Tag 1 der o. g. astronomischen Julianischen Daten der 1. Januar 4713 v. Chr. war, entstanden doch die astronomisch orientierten mittelnolithischen Kreisgrabenanlagen am Beginn des 5. Jt. v. Chr.! Genaueres Nachlesen ergab jedoch, dass dieses Anfangsdatum im 16. Jh. von Joseph Justus Scaliger als kleinstes gemeinsames Vielfaches der Goldenen Zahl 19 der christlichen Osterrechnung, des 28-jährigen Sonnenzyklus des Julianischen Kalenders (an dem Datum und Wochentag wieder zusammenfallen) sowie der Indiktion, einem spät-römischen 15-jährigen Steuerberechnungszyklus, willkürlich konstruiert wurde.

In fast allen hier geschilderten Kalenderdeutungen fehlt eine detaillierte Beschreibung, wie der (re-)konstruierte Kalender im Rahmen der jeweiligen sozio-ökonomischen Gegebenheiten eingesetzt worden sein könnte – ein nach Brian Hayden und Suzanne Villeneuve (2011: 332) wichtiges Plausibilitätskriterium jeder Kalenderdeutung. Nur vage wird auf eine Bedeutung in der Bestimmung von Jagd- oder Aussaatterminen hingewiesen, was jedoch

kaum überzeugen kann, da subrezente Jäger- und Sammlergesellschaften auch ohne ‚Naturkalender‘ (Rappenglück 2008: 181) Beute machen und auch in Zeiten vor der „neolithischen Kalenderrevolution“ (Schmidt-Kaler 2008: 14) erfolgreich Feldbau betrieben wurde. Eine Bestimmung wichtiger Zeitpunkte im Wirtschaftsjahr wie „Aussaat, Pflanzung und Ernte“ anhand astronomischer Kriterien „in orakelhaft-geheimnisvoller Weise“ (Menghin 2000: 101) erscheint zudem sehr unwahrscheinlich, da kleinräumige mikroklimatische Unterschiede sowie jährliche Schwankungen es geraten erscheinen lassen, den günstigen Zeitpunkt für Jagd, Aussaat, Ernte und andere wirtschaftliche Aktivitäten stets neu phänologisch zu bestimmen: Zeigerpflanzen wie das Schneeglöckchen (*Galanthus nivalis*) oder das Aufwachen des kälteempfindlichen Regenwurms (*Lumbricus terrestris*) aus seiner Winterstarre (hierzu detaillierter Rohde 2012: 56–58) sind in unseren Breiten weit bessere Indikatoren zur Einsaat des Sommergetreides als die Beobachtung von Sonne und Mond oder Plejaden und können von jedermann ohne Konsultation eines „Herrn der Zeit“ (Menghin 2008: 101) beobachtet werden.

Natürliche Zyklen und archäologische Siedlungsstratigraphien

Es ist jedoch zu erwarten, dass sich derartige periodisch anfallende Arbeiten im Wirtschaftsjahr auch periodisch in den Ablagerungen der Siedlungen niederschlagen und damit einen Einblick in mögliche zyklische Zeiteinheiten ihrer Bewohner ermöglichen. Es wäre daher reizvoll, gezielt im selben kulturellen Umfeld insbesondere der oben angeführten Landwirtschaftskalender nach Hinweisen auf entsprechende Anbauzyklen zu suchen. Auf deutlich stratifizierten Siedlungen oder Tells wandeln sich aufgrund des hohen Grades an Überlagerung der Hinterlassenschaften (Rosenstock 2009: 187–197) zyklisch wiederkehrende Reste von Aktivitäten in eine materielle und nach Douglass Bailey (1993) als Schuttansammlung direkt erfahrbare lineare Zeitachse um. Zwar warnte Heinrich Schliemann bereits ganz am Anfang der Erforschung von Tellsiedlungen mit dem Blick auf die wechselnden Bewohner Troias davor, aus dieser Linearität auf eine Stetigkeit der Akkumulationsrate zu schließen: „*Es muß heillos bei ihnen zugegangen sein, denn sonst könnte man nicht in beständiger unregelmäßiger Reihenfolge auf den verschütteten Resten des einen Hauses die Wände eines andern finden; und eben weil wir uns keinen Begriff machen können, wie diese Nationen*

8 Ich danke Amit Ghosh und Marcus Groß, Statistische Beratungseinheit fu:stat der Freien Universität Berlin, für Hilfe bei dieser Frage.

gewirtschaftet und welche Kalamitäten sie zu ertragen gehabt haben, können wir unmöglich nach der Dicke ihrer Trümmer die Dauer ihrer Existenz auch nur annähernd berechnen.“ (Schliemann 1874: VIII.)

Dennoch war die Verführung, Tellstratigraphien als Zeitmaßstab zu nutzen, groß: William Matthew Flinders Petrie (1891: 14f.; Echt 1984: 26) schätzte die Gründungszeit von Tell el-Hesi, indem er die Akkumulationsrate zwischen den griechischen und phönizischen Schichten auf den gesamten Tell übertrug: wenn zur Anhäufung von durchschnittlich 32,5 Fuß ca. 650 Jahre nötig waren, musste der insgesamt ca. 84 Fuß hohe Hügel erstmals gegen 1670 v.Chr. besiedelt worden sein. Es erscheint kein Zufall, dass Flinders Petrie und in Folge auch Arthur Evans und Raphael Pumpelly (Rosenstock 2009: 34f.) diesen Schritt zu einer Zeit wagten, als in den Naturwissenschaften ähnliche Ansätze – im Vergleich etwas hinkend gern als Baumring- und Warven“kalender“ (z. B. Boshof u. a. 1973: 72 Anm. 2; Voßmerbäumer 2002: 21) bezeichnet - handfeste Erfolge erzielen konnten.

Die bereits von Theophrast von Eresus (ca. 372–287 v. Chr.) erkannten Baumringe waren zwar erstmals von Leonardo da Vinci im 15. Jh. als Manifestationen jährlichen Zuwachses gedeutet worden, doch war diese Auffassung erst Mitte des 19. Jh. allgemein anerkannt. 1881 legte dann Arthur von Seckendorff-Gudent ähnliche Sequenzen verschiedener Bäume aneinander und bewies so die über den individuellen Baum hinausgehende Bedeutung der Ausprägung der Ringe (Wimmer 2001). Gerard Jakob De Geer 1878 assoziierte die im zweischichtigen Sedimentwechsel aufgebauten Gesteine des Baltikums und Skandinaviens in Analogie mit Baumringen als jährliche Ablagerungen, bis er 1904 und 1905 wie von Seckendorff-Gudent durch Aneinanderlegen ähnlicher Sequenzen eine mehrere 1000 Schichtpakete umfassende Stratigraphie erstellen konnte. Diese deckte geologisch die gesamte postglaziale Periode der Region ab, was den jährlichen Charakter der als „Warven“ (von schwed. *varv* „Runde, Umdrehung, Schicht“) bezeichneten Ablagerungen belegte. Ein erster Versuch der absoluten Datierung dieser Sequenzen scheiterte zwar daran, dass sich die im 1779 entwässerten Ragundasee angetroffenen Warven nicht als bis 1779 kontinuierlich gebildet herausstellten. Doch inspirierte er Andrew E. Douglass 1929 zur Entwicklung der Dendrochronologie (Bailey 1943; Wimmer 2001) anhand absolut datierter Hölzer.

Nicht alle Versuche, biologische wiederkehrende Strukturen mit astronomischen Zyklen zu verknüpfen verliefen aber so glücklich wie die Baumring- und Warvenchronologie; es gibt auch in den Naturwissenschaften Beispiele von „Zahlenklauberei“. Der Paläontologe Peter G. Kahn und der Physiker Stephen M. Pompea beobachteten 1978, dass im Mittel 30 ± 2 Wachstumslinien zwischen zwei Kammersepten in den Gehäusen des rezenten Perlbootes *Nautilus pompilius* liegen (Abb. 11). Da Perlboote nachts in flaches Wasser migrieren und sich tagsüber in tiefere Meereszonen zurückziehen, schlossen die Autoren auf einen circadianen Rhythmus der Wachstumslinien, und aufgrund der Näherung der Zahl der Wachstumslinien an den synodischen Monat auf einen circatrigintanen Rhythmus der Kammerbildung – formal drängt sich geradezu ein Verweis auf die oft schneckenförmig dargestellte Zeitachse auf. An fossilen Nautiliden zeigte sich, dass sich mit rückschreitender Zeit die Zahl der Wachstumslinien pro Kammer verringert: 420 Millionen Jahre alte Nautiliden weisen lediglich neun Linien pro Kammer auf. Indem Kahn und Pompea dies als Hinweis darauf werteten, dass im Paläozoikum ein synodischer Monat nur neun Tage hatte, konnten sie daraus einen unabhängigen Beleg für die aus den Beobachtungen von Sonnenfinsternissen in den letzten 3000 Jahren gefolgerte Annahme ableiten, dass der Mond sich seit der Entstehung des Erde-Mond-Systems stetig von der Erde entfernt. Diese atemberaubend schöne Argumentation löste sich kurz darauf in Luft auf, als Peter D. Ward (1985) durch radiologische Untersuchungen zeigte, dass die Septenbildung bei rezenten Nautiliden keineswegs circatrigintan erfolgt, sondern zeitlich zwischen zwei bis drei Wochen bei kleinen Exemplaren und 13 bis 15 Wochen bei adulten Tieren variiert.

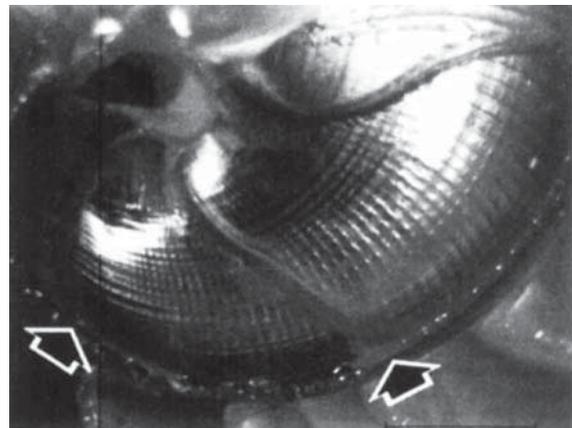


Abb. 11 Wachstumslinien und Kammersepten bei *Nautilus pompilius* (nach Kahn und Pompea 1978: 607 Fig. 3).

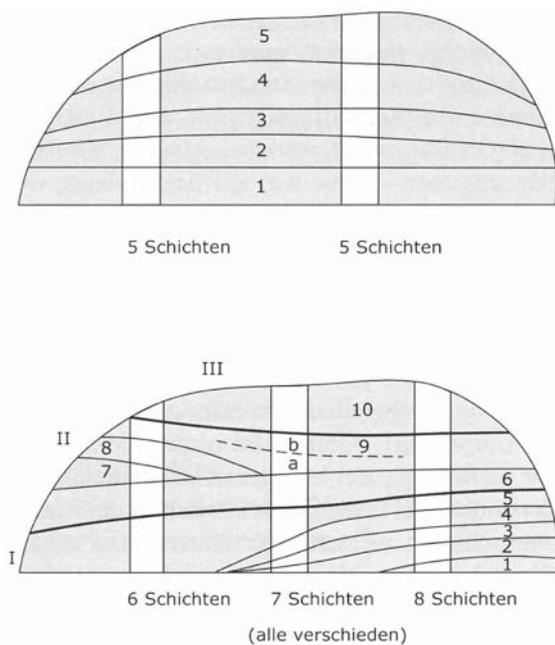


Abb. 12 Schematische Schnitte durch einen idealtypischen und einen realistischen Siedlungshügel (nach Jablonka 2000: 105 Abb. 4).

Der entscheidende Unterschied in den Ansätzen von Flinders Petries Tellstratigraphie als Zeitproxy und De Geers Warvenchronologie bestand darin, dass Flinders Petrie die Ablagerungen von Tell el-Hesi nicht als laminiertes Sediment wie die Warven – die Geologie hat für derartige durch periodische Abläufen wie Gezeiten, Jahreszeiten oder Eiszeiten entstandene Gesteine den Begriff ‚Rhythmit‘ geprägt – sondern als homogenes Schuttpaket betrachtete. Ohne eine Binnengliederung der Ablagerungen nach bekannten eingrenzenden Zeiteinheiten fehlt der Tellstratigraphie jedoch der Maßstab (Schier 2001: 371): die Akkumulationsraten, die für Siedlungsplätze von Jericho bis Manhattan kalkuliert wurden, schwanken zwar um einen Mittelwert von ca. 0,5 m pro Jahrhundert, doch verbietet die breite Spannweite zwischen 0,1 m und 4 m pro Jahrhundert (Gunnerson 1973; Rosenstock 2009: 49; 118) jede Verallgemeinerung. Auch das scheinbar so klare Nacheinander sich überlagernder Schichten auf einem Tell wird diffus, wenn man einen zweiten Schnitt öffnet: ohne direkten Anschluss durch durchgehend verfolgte Schichten (Jablonka 2000: 104) zerfällt auch ein Tell, der letztlich als fraktale Struktur schichtbildender Vorgänge von der Aufgabe ganzer Siedlungsstellen über die Planierung von Häusern bis zur Neuanlage eines Fußbodens aufgefasst werden kann (Rosenstock 2009: 187), in Teilstratigraphien (Abb. 12). Sie können nicht anders als getrennte Siedlungsplätze nur über die in ihnen eingeschlossenen datierbaren Funde einschließlich absolut datierbarer Reste

komparativstratigraphisch miteinander verbunden werden. Mögliche Inseln besser eingrenzbarer Zeit innerhalb der Tellmatrix stellen Befunde wie Grubenfüllungen dar, die meist rasch nach dem Aushub der Grube eingebracht worden sein dürften, Brandschichten, die sich relativ schnell bilden, und Bauhorizonte (Abb. 13), die bei gleicher Konstruktionstechnik eine ähnliche Dauer zur Bildung benötigen dürften (Schier 2001: 371). Sie sind damit, wie auch die Klei- und Mistschichten der Wurten (Uerkvitz 1997), u. U. geeignete Schichtungen, mit deren Hilfe Sedimente auf Siedlungshügeln im Sinne von Rhythmiten ausgedeutet werden können; taphonomische und grabungstechnische Schwierigkeiten machen jedoch die Fälle, bei denen die Präzision der Angaben über das Niveau von „im Bereich von Stunden“, „nicht länger als ein paar Tage“ „maximal einige Jahre“ oder „mehrere Jahrzehnte“ hinausgeht, zu einer absoluten Rarität.

Rückstände auf Fußböden oder Schichten in Abfallhaufen wie in Çatalhöyük Ost (8. und 7. Jt. v. Chr.) sind möglicherweise ein Beispiel für taggenau eingrenzende Aktivitäten, die erst sichtbar werden, wenn bisher nur auf wenigen Fundplätzen eingesetzte mikrostratigraphische Verfahren (Matthews 2005: 138; Shillito u. a. 2011) angewandt werden. Hunderte von dünneren und über 70 dickere alternierende Ruß- und Putzschichten an den Hausinnenwänden können als vielleicht monatliche und jährliche Renovierungen in Çatalhöyük gedeutet werden (Matthews 1998). Auch für die bis zu 50 Fußbodenschichten im frühneolithischen (1. H. 6. Jt. v. Chr.) Haus von Sofia-Slatina (Nikolov 1989: 40–43) ist eine jährliche Erneuerung denkbar, wenn auch Carl Blegens (1963: 3235) Vorstellung vom Tellwachstum durch eine ohne Kehrbesen auskommende Art des Frühjahrsputzes eine Fehlinterpretation darstellt (Blum 2002): „Everything discarded – bones, unwanted

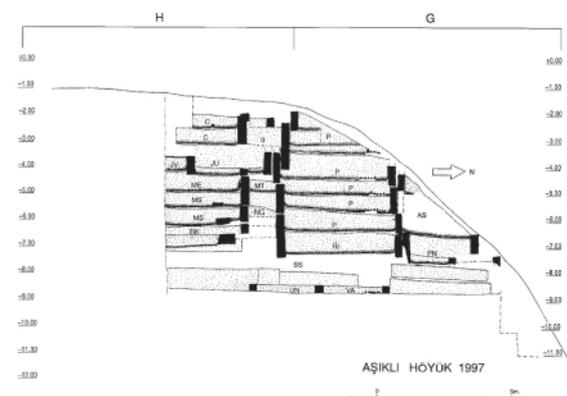


Abb. 13 Hausgenerationen in Aşıklı Höyük (nach Esin und Harmankaya 1999: 93 Abb. 9).

food, broken dishes – was dropped on the floor indoors or thrown out through the doorway into the street. Sooner or later there must have come a time when the floor became so filled with animal bones and litter that even the least squeamish household felt that something had to be done in the way of a thorough spring cleaning. It was normally accomplished in a practical, effective way: not by sweeping out the offensive accumulation on the floor, but by bringing in a good supply of fresh clean clay and spreading it out thickly to cover the noxious deposit.” (Blegen 1963: 34f.).

Ethnographisch sind auch Ereignisse im Leben der Bewohner wie Geburt, Heirat und Tod als Anlässe für Fußbodenerneuerungen zu bedenken (Boivin 2000). Diese Zyklen liegen im Bereich der Instandhaltung eines Gebäudes; meist sind jedoch die Periodizitäten, in denen Häuser komplett erneuert wurden (Matthews 2005: 144f.) die feinsten archäologisch erfassbaren Zyklen. Ihre Länge ist nur sehr schwer zu bestimmen; Schätzungen der Standfestigkeit für Lehmziegelhäuser liegen mit 50 Jahren bis mehreren Jahrhunderten (Peters 1976: 19; Kramer 1982: 143; Brochier 1994: 625-628) höher als für Pfostenbauten. Deren durchschnittliche Nutzungszeit bewegt sich – wie die Diskussion um das Hofplatzmodell (Rück 2007: 142-144) zeigt – zwischen den beiden Extremen einer eher humanbiologisch-sozial durch

Generationenwechsel definierten Spanne von ca. 25 Jahren und einer durch die Haltbarkeit der Materialien bedingten Lebensdauer von deutlich über 100 Jahren. Sie liegen damit weit jenseits der für die Forschung besonders attraktiven jahreszeitlich gebundenen Abläufe (z. B. Jacomet u. a. 1989: 222 Abb. 74; Moore u. a. 2001: Fig. 14.4; Fairbairn u. a. 2005: 97 Fig. 7.1.), wie sie in Grafiken zur Saisonalität (Abb. 3, Abb. 14) oft abgebildet werden. Was hier dargestellt ist, gibt jedoch oft nur eine anhand der archäologischen Funde getroffene Auswahl aus den verfügbaren naturräumlichen und ethnographischen Beobachtungen wieder: jede dieser Grafiken wäre zu einem großen Teil ohne jedes Ausgrabungsergebnis zu erstellen. Oft besteht hier zudem die Gefahr, dass ohne ausreichende Beachtung der zeitlichen Tiefe diachrone Unterschiede nivelliert werden, wenn ein und dasselbe rezente Fallbeispiel neolithische und bronzezeitliche Verhältnisse gleichermaßen erklären soll (z. B. Kramer 1982; Boivin 2000).

Das „ethnographische Präsenz“ (Bargatzki 1997: 225) saugt damit nicht nur die Vorgeschichte in sich ein, sondern sorgt durch die in der Forschungsstruktur begründeten oft nur ein oder zwei Jahre dauernden Beobachtungszeiträume auch dafür, dass langjährige oder gar Jahrzehnte umspannende Wirtschaftszyklen vom Beobachter gar nicht registriert werden, wenn sie nicht so auffällig sind wie

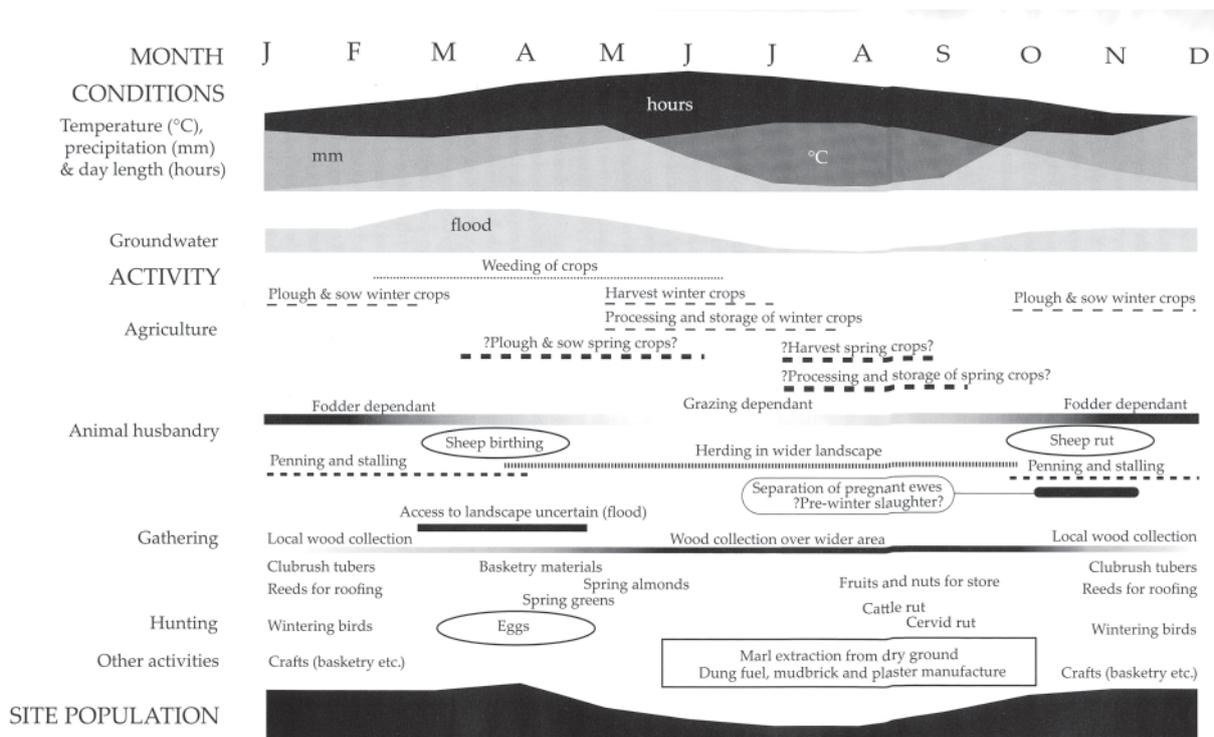


Abb. 14 Saisonale Aktivitäten in Çatalhöyük Ost (nach Fairbairn et al. 2005: 97 Fig. 7.1).

der subtropische Wanderfeldbau. Dieser stellte lange Zeit hindurch ein Deutungsparadigma für die mittel- und südosteuropäische Neolithikumsforschung dar und fand in jüngerer Zeit Eingang in die Vorderasiatische Archäologie (Butzer 1971: 314; Naveh 1990: 47; Wilkinson 1990: 96–99; Harris 2002: 72). Die großen Abstände zwischen den Hausresten der Linearbandkeramik (6. Jt. v. Chr.) Mitteleuropas wurden zu Beginn ihrer Erforschung nicht als Verlagerungen einzelner Gebäude, sondern als Verlagerungen der gesamten Siedlung und damit als Ausdruck zyklischer wirtschaftlicher Vorgänge interpretiert: Werner Buttler und Waldemar Haberey unterschieden für Köln-Lindenthal verschiedene Besiedlungsphasen, die sie als Hinweise darauf werteten, dass die Siedlung wegen der Auslaugung der Böden von Zeit zu Zeit verlegt wurde und dann wieder zurückkehrte (Buttler und Haberey 1936: 163; Buttler 1938: 55). Edward Sangmeister (1950) verband dies mit dem *landnam*-Modell Johannes Iversens und ethnographischen Beobachtungen an Wanderfeldbauern explizit zu einem ‚zyklischen Rotationssystem‘.

Es bot den Vorteil, dass in den vermuteten Auflösungsphasen wieder ausreichend starke Bäume zum Neubau von Häusern heranwachsen konnten (Sangmeister 1950: 106; Soudský 1962: 198–200; Soudský und Pavlů 1972: 325). Denn auch wenn sich durch archäobotanische Forschung (Lüning 2000: 187f.;

Bogaard 2004) und die Befunde von der Aldenhovener Platte ab den 1970er Jahren die Vorstellung ortsfester bandkeramischer Siedlungen durchsetzte (Lüning 2000: 15), während gleichzeitig allerdings für die zirkumalpinen Seeufersiedlungen teilweise die Wanderfeldbauhypothese aufkam (Lambert u. a. 1983), bleibt doch die Frage offen, wie der Bauholzbedarf einer mehrere Jahrhunderte hindurch bestehenden Siedlung gedeckt werden konnte. Da aus Pfostengruben weder auf die Holzart noch auf die Dicke der Bauhölzer geschlossen werden kann, bleiben die sich im Verlauf der Besiedlung von Eiche Richtung Kernobstgehölzen verschiebenden Holzkohlereste wie in Langweiler 8 der derzeit einzige Hinweis auf eine mögliche Bauholzverknappung aus der Bandkeramik (Castelletti 1988). Vermutet wird dies von André Billamboz (1991) auch für das jungneolithische (4. Jt. v. Chr.) Hornstaad-Hörnle IA: sowohl erhaltene Holzreste als auch Pollenfunde weisen hier auf einen Eichenrückgang und damit wohl auf eine Verknappung qualitativ hochwertiger Holzarten durch selektiven Einschlag hin. Manfred Rösch (1991, 1994) hingegen beziffert für das Jungneolithikum den Holzverbrauch auf nur ca. 14 % des Zuwachses, so dass er die pollenanalytische Evidenz als Folge eines mit den 15- bis 25-jährigen Rodungszyklen einer Niederwaldwirtschaft einhergehenden Brandfeldbaus (Ehrmann u. a. 2009) ansieht. Damit in Einklang stehen die gleichen Alters- und

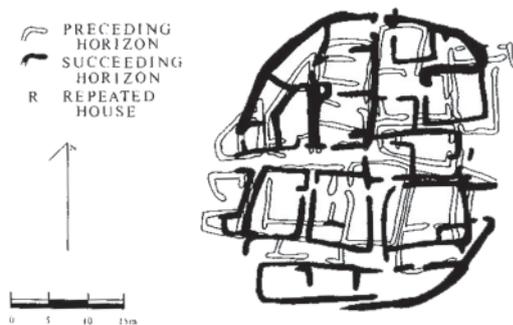


Figure 2.7 Superimposition of floor-plan from horizon VII onto the floor-plan of horizon VI from the settlement at Ovčarovo (after Todorova et al. 1983, plates 21–2).

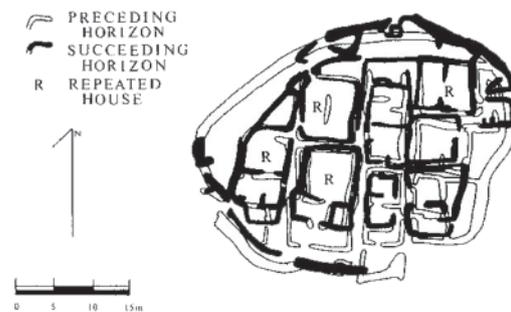


Figure 2.9 Superimposition of floor-plan from horizon IX onto the floor-plan of horizon VIII from the settlement at Ovčarovo (after Todorova et al. 1983, plates 23 and 26).

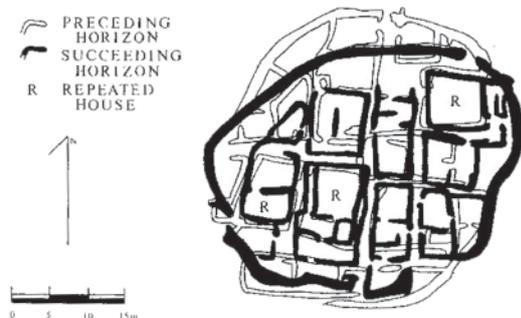


Figure 2.8 Superimposition of floor-plan from horizon VIII onto the floor-plan of horizon VII from the settlement at Ovčarovo (after Todorova et al. 1983, plates 22–3).

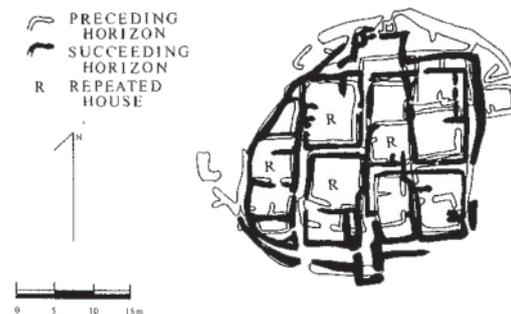


Figure 2.10 Superimposition of floor-plan from horizon X onto the floor-plan of horizon IX from the settlement at Ovčarovo (after Todorova et al. 1983, plates 26 and 29).

Abb. 15 Hausgenerationen in Ovčarovo (nach Bailey 1990: 37 Abb. 2.7–2.10).

Wuchsmerkmale gleichzeitig geschlagener Bäume in Hornstaad-Hörnle IA, die als ca. 30 Jahre alte Stockausschläge angesprochen werden können (Billamboz 1991, 201). Es erscheint nicht unwahrscheinlich, dass auch die kupferzeitlichen (5. Jt. v. Chr.) Tellsiedlungen Südosteuropas Niederwaldwirtschaft betrieben: die in Holz-Lehm-Mischbauweise errichteten Häuser weisen wie die Lehmbauten des akera-misch-neolithischen (8. Jt. v. Chr.) Aşıklı Höyük in Zentralanatolien (Abb. 13) oder in Ovčarovo (Abb. 15) eine über etliche Hausgenerationen hinwegreichende Parzellenkonstanz auf, die nur ohne Hiatus vorstellbar ist (Todorova 1982; Bailey 1990; Esin und Harmankaya 2007). Mit einer durchschnittlichen Stärke von nur ca. 15 cm dürfte die Haltbarkeit der verwendeten Hölzer im Bereich von ca. 25 bis 50 Jahren gelegen haben (Andraschko 1995), was den Schätzungen der Dauer eines Besiedlungshorizontes anhand der für Ovčarovo und Goljamo Delčevo verfügbaren ¹⁴C-Daten (Rosenstock 2009: 193), aber auch der Umtriebsdauer eines Niederwaldes in mittelproduktiven Regionen entspricht (Kramer 1988; BRD 2004; Schütt u. a. 2004). Gerade in Regionen geringer Bioproduktivität und daher stets drohenden Holzmangels wie im Mittelmeerraum und in Vorderasien ist auch für die vorgeschichtliche Zeit mit der Niederwaldwirtschaft als einem wichtigen Rhythmusgeber in der Siedlungsarchäologie zu rechnen, wenn auch bisher kaum gezielte Untersuchungen in dieser Richtung erfolgten. Die für bandkeramische Häuser benötigten ca. 4 m langen Firstpfosten jedoch bedingen einen Durchmesser von mindestens 0,25 m, den Eichen in Mitteleuropa erst innerhalb von 60 bis 80 Jahren erreichen (Kramer 1988: Tab. 44). Wenn man nicht von Einzelstammentnahme im Rahmen einer kontinuierlichen Plenterwaldbewirtschaftung, sondern von periodischem Hochwaldeinschlag oder Niederwaldwirtschaft mit langem Zyklus ausgehen möchte, böte sich hier ein natürlicher Zyklus zur Eingrenzung der geringsten möglichen Zeitspanne von mindestens 60 Jahren zwischen zwei Hauserneuerungen an.

Schluß

Wirklich belastbar können Argumente für ein periodisches Zusammenschwingen natürlicher oder menschlich modifizierter natürlicher Zyklen mit Anzahlen von gleichartigen Zeichen auf als Kalendarien gedeuteten Artefakten und in wiederkehrenden Befundtypen im archäologischen Befund nur sein, wenn die den Befunden inhärente Periodizität und Periodenlänge auf einem von den natürlichen

Zyklen unabhängigen Wege nachgewiesen wurde. Dies bedeutet, dass wir erst dann mit einiger Sicherheit davon ausgehen dürfen, dass z. B. die Fußböden in Sofia-Slatina jährlich aufgetragen wurden, wenn die Lebensdauer des Hauses noch auf mindestens einem anderen Wege als der Auszählung der Fußbodenschichten bestimmt werden kann. Auch wenn der in den jungneolithischen Seeufersiedlungen vorliegende Idealfall der Auszählung der Baumringe der verwendeten Bauhölzer nicht überall gegeben ist, können doch Reihen stratifizierter ¹⁴C-Daten wie in Çatalhöyük oder Ovčarovo und Goljamo Delčevo die Lebensdauer von Häusern zumindest eingrenzen. Erst wenn für einen kulturellen Kontext ein solches Zusammenschwingen als Regel bestätigt werden kann, wird das Auszählen von periodisch wiederkehrenden Schichten ein nutzbares Deutungsmittel. Gleichermaßen gewinnen Kalenderdeutungen erst dann an Belastbarkeit, wenn die Rolle der vermuteten in den Kalendarien dokumentierten Rhythmen auch auf anderem Wege bestätigt werden konnte. Im Falle der Darstellung astronomischer Zyklen kann dies z. B. die bildliche Wiedergabe von Himmelskörpern wie bei der Scheibe von Nebra, ihren scheinbaren Bewegungen am Himmel wie bei der Plakette von Abri Planchard oder die Ausrichtung von anderen Befunden auf astronomische Ereignisse wie im Falle frühbronzezeitlicher Kreisgrabenanlagen und der Scheibe von Nebra sein. Im Falle von Landwirtschaftskalendern wären hingegen z. B. archäobotanische Belege als Hinweise auf das Vorliegen bestimmter Anbauweisen hilfreich zur Untermauerung von Annahmen zu Anbauzyklen. Ansonsten und darüber hinaus muss stets die Warnung gelten, dass nicht jede Gleichheit in der Anzahl auch kausal zusammenhängen muss.

Zahl	Mögliche Bedeutung und Quelle
1	Schaltmonate/Triëteris (Schmidt-Kaler 2008, 20)
2	
3	Schaltmonate/Oktaëteris (Schmidt-Kaler 2008, 15), Wochen/Monat (Schmidt-Kaler 2008, 15, 19), Jahre/Triëteris (Schmidt-Kaler 2008, 20)
4	Wochen/Monat (Schmidt-Kaler 2008, 20)
5	Tage/Woche=Monatssechstel (Schmidt-Kaler 2008, 13), Schalttage/Jahr (Schmidt-Kaler 2008, 15)
6	Tage/Woche=Monatsfüntel, Schaltmonate/Doppeloktaëteris (Schmidt-Kaler 2008, 13), Schalttage/Jahr (Schmidt-Kaler 2008, 15)
7	Tage/Woche=Monatsviertel (Schmidt-Kaler 2008, 13), Schaltmonate/Metonzkyklus (Schmidt-Kaler 2008, 20; Hansen/Rink 2008, 109)
8	Jahre/Oktaëteris (Schmidt-Kaler 2008, 15), Jahre/Venusperiode (Schmidt-Kaler 2008, 34)
9	Tage/Woche=Monatsdrittel (Schmidt-Kaler 2008, 13)
10	Tage/Woche=Monatsdrittel (Schmidt-Kaler 2008, 13)
11	Schalttage/Saroszyklus (Hansen/Rink 2008, 109)
12	Monate/Jahr (Schmidt-Kaler 2008, 12), Jahre/Jupiterperiode (Schmidt-Kaler 2008, 34)
13	Monate/Jahr (Schmidt-Kaler 2008, 12)
14	
15	
16	Jahre/Doppeloktaëteris
17	
18	Jahre/Saroszyklus (Hansen/Rink 2008, 109), (2. Monatsdrittel ?)
19	Jahre/Metonzkyklus (Schmidt-Kaler 2008, 20)
20	Jahre/Merkurperiode (Schmidt-Kaler 2008, 34), (2. Monatsdrittel ?)
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	Tage/Monat (Schmidt-Kaler 2008, 12)
28	Tage/Monat (Schmidt-Kaler 2008, 13)
29	Tage/Monat (Schmidt-Kaler 2008, 13)
30	Tage/Monat (Schmidt-Kaler 2008, 13)

Tab. 1 In der in diesem Aufsatz ausgewerteten Literatur erwähnte ganzzahlige Näherungen an kalendarisch bedeutsame Zahlen im Zahlenraum 1 bis 30.

Bibliographie

Andraschko, Frank. 1995. *Studien zur funktionalen Deutung archäologischer Siedlungsbefunde in Rekonstruktion und Experiment*. Hamburger Beiträge zur Archäologie. Werkstattreihe 1. Duderstadt: Mecke.

Albrecht, Manuela. 2005. *Die individuelle und soziale Konstruktion von Wirklichkeit im Hinblick auf die Zeit*. Dissertation Universität Münster (Westf.) 2005. http://miami.uni-muenster.de/servlets/DerivateServlet/Derivate-3110/diss_albrecht.pdf. Zuletzt geöffnet am 05.12.2011.

uni-muenster.de/servlets/DerivateServlet/Derivate-3110/diss_albrecht.pdf. Zuletzt geöffnet am 05.12.2011.

Bahn, Paul. 2007. *Cave art: a guide to the decorated Ice Age caves of Europe*. London: Frances Lincoln.

Bailey, Edward B. 1943. Gerard Jacob de Geer 1858 – 1943. *Obituary Notes of Fellows of the Royal Society* 12(4): 475–481.

- Bailey, Douglas W. 1990. The Living House: Signifying Continuity. In Ross Samson, Hrsg.: *The Social Archaeology of Houses*, S. 19–48. Edinburgh: Edinburgh Univ. Press.
- Bailey, Douglas W. 1993. Chronotypic tension in Bulgarian prehistory: 6500–3500 BC. *World Archaeology* 25(2): 204–222.
- Bargatzky, Thomas. 1997. *Ethnologie: eine Einführung in die Wissenschaft von den unproduktiven Gesellschaften*. Hamburg: Buske.
- Becker, Helmut. 1990. Die Kreisgrabenanlage auf den Aschelbachäckern bei Meisternthal – ein Kalenderbau aus der mittleren Jungsteinzeit? *Das archäologische Jahr in Bayern 1989*: 27–32.
- Bertemes, François. 2008. Die Kreisgrabenanlage von Goseck: Ein Beispiel für frühe Himmelsbeobachtungen. *Acta Praehistorica et Archaeologica* 40: 37–44.
- Bertemes, François und André Spazier. 2008. Pömmelte – ein mitteldeutsches Henge-Monument aus Holz. *Archäologie in Deutschland* 2008(6): 6–11.
- Bierhalter, Günter 1990. Zyklische Zeitvorstellung, Zeitrichtung und die frühen Versuche einer Deduktion des Zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik. *Centaurus* 33(3): 345–367.
- Billamboz, André. 1991. Das Holz der Pfahlbausiedlungen Südwestdeutschlands. Jahrringanalyse aus archäodendrologischer Sicht. *Bericht der Römisch-Germanischen Kommission* 71: 187–207.
- Blegen, Carl William. 1963. *Troy and the Trojans*. London: Thames and Hudson.
- Blum, Stephan. 2002. Vom Hausfleiß der Trojaner. In Rüstem Aslan, Stephan Blum, Gabi Kastl, Frank Schweizer und Diane Thumm, Hrsg. in.: *Mauerschau. Festschrift für Manfred Korfmann*, S. 105–152. Grunbach: B. A. Greiner.
- Bogaard, Amy. 2004. *Neolithic farming in Central Europe: an archaeobotanical study of crop husbandry practices*. London: Routledge.
- Boivin, Nicole. 2000. Life Rhythms and Floor Sequences: Excavating Time in Rural Rajasthan and Neolithic Çatalhöyük. *World Archaeology* 31(3): 367–388.
- Boshof, Egon, Kurt Düwell und Hans Kloft. 1973. *Grundlagen des Studiums der Geschichte: eine Einführung*. Köln u. a.: Böhlau. 5. Auflage.
- Bottema, Sytze, Geertje Entjes-Nieborg und Willem van Zeist, Hrsg. in. 1990. *Man's Role in the Shaping of the Eastern Mediterranean Landscape*. Rotterdam: Balkema.
- BRD 2004. Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft der Bundesrepublik Deutschland, Hrsg. in. *Die zweite Bundeswaldinventur – BWI2. Das Wichtigste in Kürze*. Bonn: Bundesdruckerei.
- Brochier, Jacques Léopold. 1994. Etude de la sédimentation anthropique. La stratégie des ethnofaciès sédimentaires en milieu de constructions en terre. *Bulletin de Correspondance Hellénique* 118(2): 619–645.
- Buttler, Werner. 1938. *Der donauländische und der westliche Kulturkreis der jüngeren Steinzeit*. Berlin u. a.: de Gruyter.
- Buttler, Werner und Waldemar Haberey. 1936. *Die bandkeramische Ansiedlung bei Köln-Lindenthal*. Berlin u. a.: de Gruyter.
- Butzer, Karl W. 1971. The Significance of Agricultural Dispersal into Europe and northern Africa. In Stuart Struever, Hrsg.: *Prehistoric Agriculture*, S. 313–334. New York: Natural History Press.
- Castelletti, Lanfredo. 1988. Anthrakologische Untersuchungen. In Ulrich Boelicke, Detlef von Brandt, Jens Lüning, Petar Stehli und Andreas Zimmermann, Hrsg.: *Der bandkeramische Siedlungsplatz Langweiler 8, Gemeinde Aldenhoven, Kreis Düren*, S. 853–869. Köln: Rheinland-Verlag.
- Čochadžiev, Stefan. 1984. Археологически данни за календар в началото на каменномедната епоха. *Археология* 26(2–3): 1–7.

- Chiazze, Leonard Jr., Franklin T. Brayer, John J. Macisco, Margaret P. Parker und Benedict J. Duffy. 1968. The Length and Variability of the Human Menstrual Cycle. *Journal of the American Medical Association* 203(6): 377–380.
- Clark, Colin und Margaret Rosary Hasell. 1966. *The Economics of Subsistence Agriculture*. New York u. a.: Macmillan 2. Auflage.
- Colson, Francis Henry. 1926. *The week: an essay on the origin & development of the seven-day cycle*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Dumitrescu, Romeo. 2006. Coduri neolitice. O abordare diferită a statuetelor feminine din cultura Cucuteni. In Nicolae Ursulescu, Hrsg.: *Dimnesiunea europeană a civilizației eneolitice est-carpataice*, S. 229–242. Iași: Sedcom Libris.
- Echt, Rudolf. 1984. Kāmid el-Lōz. 5. *Die Stratigraphie*. Saarbrücker Beiträge zur Altertumskunde 34. Bonn: Dr. Rudolf Habelt GmbH.
- Ego, Beate. 2001. s. v. „Sabbath“. In Hubert Cancik u. a., Hrsg.: *Der Neue Pauly: Enzyklopädie der Antike Bd. 10: Pol – Sal* 6, S. 1182–1183. Stuttgart u. a.: Metzler.
- Ehrmann, Otto, Manfred Rösch und Wolfram Schier. 2009. Experimentelle Rekonstruktion eines jungneolithischen Wald-Feldbaus mit Feuereinsatz – ein multidisziplinäres Forschungsprojekt zur Wirtschaftsarchäologie und Landschaftsökologie. *Prähistorische Zeitschrift* 84: 44–73.
- Elkins, James. 1996. Impossibility of Close Reading: The Case of Alexander Marshack. *Current Anthropology* 37: 185–226.
- d’Errico, Francesco. 1989. Palaeolithic Lunar Calendars: A Case of Wishful Thinking? *Current Anthropology* 30: 117–118.
- Esin, Ufuk und Savaş Harmankaya. 1999. Aşıklı. In Mehmet Özdoğan und Neziha Başgelen, Hrsg.: *Neolithic in Turkey. The Cradle of Civilization. New Discoveries*, S. 115–132. Istanbul: Arkeoloji ve Sanat Yayınları.
- Esin, Ufuk und Savaş Harmankaya. 2007. Aşıklı Höyük. In Mehmet Özdoğan und Neziha Başgelen. 2007. *Türkiye’de Neolitik Dönem*. Istanbul: Arkeoloji ve Sanat Yayınları 2007.
- Fairbairn, Andrew, Eleni Asouti, Nerissa Russell, und John Swogger. 2005. Seasonality. In *Çatalhöyük perspectives. Reports from the 1995–99 seasons*. Çatalhöyük research project volume 6. British Institute at Ankara Monograph 40, S. 93–123. Oxford: McDonald Institute for Archaeological Research.
- Flinders Petrie, Matthew. 1891. *Tell el Hesay (Lachish)*. London: Palestine Exploration Fund.
- Freydank, Helmut. s. v. „Kalender“. In Hubert Cancik u. a., Hrsg.: *Der Neue Pauly: Enzyklopädie der Antike Bd. 6: Iul – Lee* 6, S. 158. Stuttgart u. a.: Metzler.
- Gaffney, Vincent, Simon Fitch, Eleanor Ramsey, Ron Yorston, Eugene Ch’ng, Eamonn Baldwin, Richard Bates, Christopher Gaffney, Clive Ruggles, Tom Sparrow, Anneley McMillan, Dave Cowley, Shannon Fraser, Charles Murray, Hilary Murray, Emma Hopla und Andy Howard. 2013. Time and a Place: A luni-solar ‚time-reckoner‘ from 8th millennium BC Scotland. *Internet Archaeology* 34: <http://dx.doi.org/10.11141/ia.34.1>
- Gimbutas, Maria. 1989. *The language of the goddess*. London: Thames and Hudson.
- Gschaid, Max. 2003. Ein keltischer Kalender: Der Bronzealter von Coligny. In Thomas Springer, Hrsg.: 2003: *Gold und Kult der Bronzezeit*, S. 267–271. Nürnberg: Verlag des Germanischen Nationalmuseums.
- Gunnerson, Charles G. 1973. Debris Accumulation in Ancient and Modern Cities. *Journal of the Environmental Engineering Division* 99: 229–243.
- Halberg, Franz. 1969. Chronobiology. *Annual Reviews of Physiology* 31: 675–726.
- Hansen, Ralf. 2010. Sonne oder Mond? Verewigtes Wissen aus der Ferne. In Harald Meller und François Bertemes, Hrsg.: *Der Griff nach den Sternen: wie Europas Eliten zu Macht und Reichtum kamen; Internationales*

- Symposium in Halle (Saale) 16.-21. Februar 2005*, S. 953–962. Halle (Saale): Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie in Sachsen-Anhalt, Landesmuseum für Vorgeschichte.
- Hansen, Rahlf und Christine Rink. 2008. Himmelscheibe, Sonnenwagen und Kalenderhüte – ein Versuch zur bronzezeitlichen Astronomie. *Acta Praehistorica et Archaeologica* 40: 93–126.
- Harris, David R. 2002. Development of the agropastoral economy in the Fertile Crescent during the Pre-Pottery Neolithic period. In René T. J. Cappers, Sytze Bottema, Hrsg.: *The Dawn of Farming in the Near East*, S. 67–83. Berlin: Ex Oriente.
- Hayden, Brian und Suzanne Villeneuve. 2011. Astronomy in the Upper Palaeolithic? *Cambridge Archaeological Journal* 21(3): 331–355.
- Hodder, Ian, Hrsg. 2005. *Çatalhöyük perspectives. Reports from the 1995–99 seasons. Çatalhöyük research project volume 6*. British Institute at Ankara Monograph 40. Oxford: McDonald Institute for Archaeological Research.
- Ifrah, Georges. 1981. *Histoire universelle des chiffres*. Paris: Seghers.
- Jablonka, Peter. 2000. Computergestützte Rekonstruktion und Darstellung der Stratigraphie von Troia. *Studia Troica* 10: 99–122.
- Jacomet, Stefanie, Christoph Brombacher und Martin Dick. 1989. *Archäobotanik am Zürichsee. Ackerbau, Sammelwirtschaft und Umwelt von neolithischen und bronzezeitlichen Seeufersiedlungen im Raum Zürich*. Zürich: Füssli.
- Jègues-Wolkiewiez, Chantal. 2005. Aux racines de l’astronomie ou l’ordre caché d’une œuvre paléolithique. *Antiquités Nationales* 37: 43–63.
- Kahn, Peter G. K. und Stephen M. Pompea. 1978. Nautiloid growth rhythms and dynamical evolution of the Earth-Moon system. *Nature* 275: 606–611.
- Kerner, Martin. 2005. *Bronzezeitliche Astronomie. Die Kalenderscheibe von Nebra*. Kirchdorf: Kerner.
- Kerner, Martin. 2007. Das Randleistenbeil von Thun-Renzenbühl als Venus-Kalender. *Geomatik* 2007/8: 392–396.
- Kern, Hermann. 1976. *Kalenderbauten: frühe astronomische Großgeräte aus Indien, Mexiko und Peru*. München: Die Neue Sammlung.
- Kocher, Kurt E. 1979. *Die Boreer*. Dannstadt-Schauernheim: Heko.
- Kocher, Kurt E. 1983. *Kalenderwerke der Vorgeschichte: der Diskos von Phaistos, d. Schminkpalette d. Narmer, d. goldene Hut von Schifferstadt, d. Prunkschale vom Sternberg; Analysen mit Analogien*. Dannstadt-Schauernheim: Heko.
- Koleva, Veselina. 1986. Данни за календар в култовата сцена от Овчарово. *Интердисциплинарни Изследвания* 14A: 131–149.
- Kramer, Carol. 1982. *Village Ethnoarchaeology. Rural Iran in Archaeological Perspective*. New York u. a.: Academic Press.
- Kramer, Horst 1988. *Waldwachstumslehre. Ökologische und anthropogene Einflüsse auf das Wachstum des Waldes, seine Massen- und Wertleistung und die Bestandssicherheit*. Hamburg u. a.: Paul Parey.
- Lambert, Georges, Pierre Petrequin und Hervé Richard. 1983. Périodicité de l’habitat lacustre néolithique et rythmes agricoles. *L’Anthropologie* 87(3): 393–411.
- Loeffler, Klaus. 1987. *Anatomie und Physiologie der Haustiere*⁷. Stuttgart: UTB für Wissenschaft.
- Lüning, Jens. 2000. *Steinzeitliche Bauern in Deutschland. Die Landwirtschaft im Neolithikum*. Bonn: Habelt.
- Marshack, Alexander. 1971. *The Roots of Civilization*. Mount Kisco: Weidenfeld & Nicolson.
- Marshack, Alexander. 1972. Upper Paleolithic Notation and Symbol. *Science* 178: 817–828.

- Marshack, Alexander. 1991. The Tai Plaque and Calendrical Notation in the Upper Palaeolithic. *Cambridge Archaeological Journal* 1(1): 25–61.
- May, Jens und Reiner Zumpe. 1998. Kalendarien der jüngeren Bronzezeit im nördlichen Mitteleuropa. Ein Beitrag zur Interpretation buckelverzierter Amphoren und Schilde. In Bernhard Hänsel, Hrsg.: *Mensch und Umwelt in der Bronzezeit Europas*, S. 571–574. Kiel: Oetker-Voges.
- May, Jens und Reiner Zumpe. 2003. Ein Buckel – ein Tag. Zur Nutzbarkeit buckeldekorierte Schilde, Hängebecken und Amphoren der jüngeren Bronzezeit als Kalender. In Thomas Springer, Hrsg.: *Gold und Kult der Bronzezeit*, S. 253–256. Nürnberg: Verlag des Germanischen Nationalmuseums.
- Matthews, Wendy. 1998. *Report on sampling strategies, microstratigraphy and micromorphology of depositional sequences, and associated ethnoarchaeology at Çatalhöyük*, 1998. Çatalhöyük Archive Reports 1998. http://www.catalhoyuk.com/archive_reports/1998/index.html. Zuletzt geöffnet am 17.02.2012.
- Matthews, Wendy. 2005. Life-cycle and Life-course of buildings. Ian Hodder, Hrsg.: *Çatalhöyük perspectives. Reports from the 1995–99 seasons*. Çatalhöyük research project volume 6, British Institute at Ankara Monograph 40, S. 125–149. Oxford: McDonald Institute for Archaeological Research.
- Mees, Allard. 2010. Der Sternenhimmel vom Magdalenenberg. Das Fürstengrab bei Villingen-Schwenningen – ein Kalenderwerk der Hallstattzeit. *Jahrbuch RGZM* 54(1): 217–264.
- Meller, Harald und François Bertemes, Hrsg. 2010. *Der Griff nach den Sternen: wie Europas Eliten zu Macht und Reichtum kamen; Internationales Symposium in Halle (Saale) 16.-21. Februar 2005*. Halle (Saale): Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie in Sachsen-Anhalt, Landesmuseum für Vorgeschichte.
- Meller, Harald. 2010. Nebra: Vom Logos zum Mythos – Biographie eines Himmelsbildes. In Harald Meller und François Bertemes, Hrsg.: *Der Griff nach den Sternen: wie Europas Eliten zu Macht und Reichtum kamen; Internationales Symposium in Halle (Saale) 16.-21. Februar 2005*, S. 23–73. Halle (Saale): Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie in Sachsen-Anhalt, Landesmuseum für Vorgeschichte.
- Menghin, Wilfried. 2000. Der Berliner Goldhut und die goldenen Kalendarien der alteuropäischen Bronzezeit. *Acta Praehistorica et Archaeologica* 32: 31–108.
- Menghin, Wilfried. 2003. Goldene Kalenderhüte – Manifestationen bronzzeitlicher Kalenderwerke. In Thomas Springer, Hrsg. 2003. *Gold und Kult der Bronzezeit*, S. 221–237. Nürnberg: Verlag des Germanischen Nationalmuseums 2003.
- Menghin, Wilfried. 2008. Zahlensymbolik und digitales Rechnersystem in der Ornamentik des Berliner Goldhutes. *Acta Praehistorica et Archaeologica* 40: 157–169.
- Moore Andrew M. T., Gordon C. Hillman und Anthony J. Legge. 2000. *Village on the Euphrates*. Oxford: Oxford University Press.
- Naveh, Zev. 1990. Ancient man's impact on the Mediterranean landscape in Israel – Ecological and evolutionary perspectives. In Sytze Bottema, Geertje Entjes-Nieborg und Willem van Zeist, Hrsg. in.: *Man's Role in the Shaping of the Eastern Mediterranean Landscape*, S. 43–50. Rotterdam: Balkema.
- Neef, Reinder. 1990. Introduction, development and environment implications of olive culture: The evidence from Jordan. In Sytze Bottema, Geertje Entjes-Nieborg und Willem van Zeist, Hrsg. in.: *Man's Role in the Shaping of the Eastern Mediterranean Landscape*, S. 295–306. Rotterdam: Balkema.
- Nikolov, Vassil. 1989. Das frühneolithische Haus von Sofia-Slatina. Eine Untersuchung zur vorgeschichtlichen Bautechnik. *Germania* 67:1–49.
- Nikolov, Vassil. 1998. Die Kultszene aus Ovčarovo: ein Versuch für Kalenderinterpretierung. In Peter Anreiter, László Bartosiewicz und Erzsébet Jerem und Wolfgang Meid, Hrsg. in.: *Man and the Animal World. Studies in*

- Archaeozoology, Archaeology, Anthropology and Palaeolinguistics in memoriam Sándor Bökönyi*, S. 403–407 Budapest: Archaeolingua.
- Nikolova, Lolita. 1991. Archaeoastronomy and the other sciences. *Интердисциплинарни Изследвания* 18: 7–17.
- Patel, Roshni R., Philip Steer, Pat Doyle, Mark P. Little, and Paul Elliott. 2004. Does gestation vary by ethnic group? A London-based study of over 122 000 pregnancies with spontaneous onset of labour. *International Journal of Epidemiology* 33(1): 107–113.
- Peters, Eckhart W. 1976. *Alişam. Ein Beitrag zur anonymen Kerpiç-Architektur in Ostanatolien*. Hannover: Institut für Bauen und Planen in Entwicklungsländern.
- Pusch, Gustav und Johannes Hansen. 1919. *Lehrbuch der allgemeinen Tierzucht*. Stuttgart: Enke.
- Robinson, Judy. 1992. Not counting on Marshack: a reassessment of the work of Alexander Marshack on notation in the Upper Palaeolithic. *Journal of Mediterranean Studies* 2(1): 1–16.
- Rohde, Claudia. 2012. *Kalender in der Urgeschichte: Fakten und Fiktion*. Rahden: Marie Leidorf.
- Rösch, Manfred. 1991. Veränderungen von Wirtschaft und Umwelt während Neolithikum und Bronzezeit am Bodensee. *Bericht der Römisch-Germanischen Kommission* 71: 161–186.
- Rösch, Manfred. 1994. Gedanken zur Auswirkung (Prä)historischer Holznutzung auf Wälder und Pollen-Diagramme. In André F. Lotter und Gerhard Lang, Hrsg.: *Festschrift Gerhard Lang. Beiträge zur Systematik und Evolution, Floristik und Geobotanik, Vegetationsgeschichte und Paläoökologie* Dissertationes Botanicae 234, S. 447–471. Berlin u. a.: Cramer.
- Rosenstock, Eva. 2009. *Tells in Südwestasien und Südosteuropa: Entstehung, Verbreitung und Definition eines Siedlungsphänomens*. Urgeschichtliche Studien II. Grunbach: Greiner.
- Rück, Oliver. 2007. *Neue Aspekte und Modelle in der Siedlungsforschung zur Bandkeramik. Die Siedlung Weisweiler 111 auf der Aldenhovener Platte, Kr. Düren*. Internationale Archäologie 105. Rahden/Westf.: Leidorf.
- Rüpke, Jörg. 1996. Zeitliche Strukturen religiöser Aktivitäten: Historische und gegenwärtige Perspektiven. *Zeitschrift für Religionswissenschaft* 4: 3–18.
- Rüpke, Jörg. 1999. s. v. „Kalender“. In Herbert Cancik u. a., Hrsg.: *Der Neue Pauly: Enzyklopädie der Antike Bd. 6: Iul – Lee* 6, S. 155–169. Stuttgart u. a.: Metzler.
- Rüpke, Jörg. 2006. *Zeit und Fest. Eine Kulturgeschichte des Kalenders*. München: Beck.
- Sangmeister, Edward. 1950. Zum Charakter der bandkeramischen Siedlung. *Berichte der Römisch-Germanischen Kommission* 33: 89–109.
- Schier, Wolfram. 2001. Tellstratigraphien als Zeitmaßstab. In Reiner M. Boehmer und Joseph Maran, Hrsg.: *Lux Orientis. Archäologie zwischen Asien und Europa. Festschrift für Harald Hauptmann*, S. 371–379. Rahden und Westfalen: Marie Leidorf.
- Schier, Wolfram. 2005. Kalenderbau und Ritualkomplex. *Archäologie in Deutschland* 2005(6): 32.
- Schier, Wolfram und Theodor Schmidt-Kaler. 2008. Zur astronomischen Orientierung der mittelneolithischen Kreisgrabenanlage von Ippenheim, Mittelfranken. *Acta Praehistorica et Archaeologica* 40: 45–55.
- Schliemann, Heinrich. 1874. *Trojanische Altertümer. Bericht über die Ausgrabungen in Troja in den Jahren 1871 bis 1873*. Leipzig: Brockhaus.
- Schlosser, Wolfhard. 2003. Einige Anmerkungen zur Realität bronzezeitlicher Mondkalender. *Jahresschrift für Mitteldeutsche Vorgeschichte* 86: 45–51.

- Schlosser, Wolfhard. 2010. Die Himmelscheibe von Nebra – Astronomische Untersuchungen. In Harald Meller und François Bertemes, Hrsg.: *Der Griff nach den Sternen: wie Europas Eliten zu Macht und Reichtum kamen; Internationales Symposium in Halle (Saale) 16.-21. Februar 2005*, S. 913–933. Halle (Saale): Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie in Sachsen-Anhalt, Landesmuseum für Vorgeschichte.
- Schmandt-Besserat, Denise. 1992. *Before writing. 1: From counting to cuneiform*. Austin: University of Texas Press.
- Schmidt, Mark. 2002. Von Hüten, Kegeln und Kalendern oder: Das blendende Licht des Orients. *Ethnographisch-Archäologische Zeitschrift* 43(4): 499–541.
- Schmidt, Mark. 2003. Von Hüten, Kegeln und Kalendern oder das blendende Licht des Orient. *Anzeiger des Germanischen Nationalmuseums* 2003: 27–34.
- Schmidt-Kaler, Theodor. 2008. Die Entwicklung des Kalender-Denkens in Mitteleuropa vom Paläolithikum bis zur Eisenzeit. *Acta Praehistorica et Archaeologica* 40: 11–36.
- Schmidt-Kaler, Theodor. 2012. *Ein Vorläuferstadium des Zählens und Abstrahierens bei Homo erectus*. Vorträge der Nordrhein-Westfälischen Akademie der Wissenschaften und der Künste: Naturwissenschaften und Medizin 479. Paderborn: Schöningh.
- Schmidt-Kaler, Theodor und Ralf Konneckis. 2008. Neolithische Kalender auf den Prunkäxten der Salzmünder Kultur. *Acta Praehistorica et Archaeologica* 40: 69–83.
- Schößler, Klaus. 2003. Versuch zur Deutung des Strichmusters auf dem Knochenartefakt 208,33 Bilzingsleben – Mondkalender? *Praehistoria Thuringica* 9: 29–34.
- Schütt, Peter, Hans Joachim Schnuck, Gregor Aas und Ulla M. Lang, Hrsg. in. 2004. *Enzyklopädie der Holzgewächse. Handbuch und Atlas der Dendrologie*. Landsberg: Ecomed 2004.
- Schwark, Hans Joachim 1989. *Universität Leipzig – Sektion Tierproduktion, Veterinärmedizin*. In Rinderzucht. Berlin: Dt. Landwirtschaftsverlag. 3. Auflage.
- Shillito, Lisa-Marie, Wendy Matthews, Matthew J. Almond und Ian D Bull. 2011. The microstratigraphy of middens: capturing daily routine in rubbish at Neolithic Çatalhöyük, Turkey. *Antiquity* 85/329: 1024–1038.
- Soudský, Bohumil. 1962. The Neolithic Site of Bylany. *Antiquity* 36: 190–200.
- Soudský, Bohumil und Ivan Pavlů. 1972. The Linear Pottery Culture settlement patterns of central Europe. In Peter J. Ucko und Ruth Tringham und Geoffrey W. Dimbleby, Hrsg. in.: *Man, settlement and urbanism*, S. 317–328. Hertfordshire: Duckworth.
- Springer, Thomas, Hrsg. 2003. *Gold und Kult der Bronzezeit*. Nürnberg: Verlag des Germanischen Nationalmuseums 2003.
- Springer, Thomas. 2003. Der Goldkegel von Ezelsdorf-Buch. Ein Einzelfund und seine Parallelen. In Thomas Springer, Hrsg.: *Gold und Kult der Bronzezeit*, S. 239–250. Nürnberg: Verlag des Germanischen Nationalmuseums 2003.
- Steguweit, Leif. 2003. *Gebrauchsspuren an Artefakten der Hominidenfundstelle Bilzingsleben (Thüringen)*. Tübinger Arbeiten zur Urgeschichte 2. Rahden: Leidorf.
- Steinrücken, Burkhard. 2010. Die Dynamische Interpretation der Himmelscheibe von Nebra. In Harald Meller und François Bertemes, Hrsg.: *Der Griff nach den Sternen: wie Europas Eliten zu Macht und Reichtum kamen; Internationales Symposium in Halle (Saale) 16.-21. Februar 2005*, S. 936–951. Halle (Saale): Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie in Sachsen-Anhalt, Landesmuseum für Vorgeschichte.
- Strassmann, Beverly I. 1997. The biology of menstruation in homo sapiens: total lifetime menses, fecundity, and nonsynchrony in a natural fertility population. *Current Anthropology* 38: 123–129.

- Strassmann, Beverly I. 1999. Menstrual synchrony pheromones: cause for doubt. *Human Reproduction* 14(3): 579–580.
- von Stuckrad, Kocku. 2003a. *Geschichte der Astrologie: von den Anfängen bis zur Gegenwart*. München: Beck.
- von Stuckrad Kocku. 2003b. Religion und Kalender. Systematische Überlegungen zur qualitativen Bestimmung von Zeit. *Anzeiger des Germanischen Nationalmuseums* 2003: 23–26.
- Taylor, Timothy. 1996. *The Prehistory of Sex*. London: Fourth Estate 1996.
- Todorova, Henrieta. 1982. *Kupferzeitliche Siedlungen in Nordostbulgarien*. Materialien zur Allgemeinen und Vergleichenden Archäologie 13. München: Beck.
- Uerkvitz, Ralf. 1997. *Norddeutsche Wurtensiedlungen im Archäologischen Befund. Analyse und Interpretation aufgrund siedlungsgeographischer Modelle*. Arbeiten zur Urgeschichte des Menschen 20. Frankfurt und Main: Peter Lang.
- Uckelmann, Marion. 2005. Die Schilde von Herzprung – Bemerkungen zu Herstellung, Funktion und Deutung. *Jahresschrift für Mitteldeutsche Vorgeschichte* 89: 159–188.
- Vogel, Kurt 1959. *Vorgriechische Mathematik. Teil II: Die Mathematik der Babylonier*. Hannover: Schroedel und Paderborn: Schöningh.
- Voßmerbäumer, Herbert. 2002. Das Alter der Erde. In Günter Löffler und Herbert Voßmerbäumer, Hrsg.: *Mit unserer Erde leben. Beiträge der Fakultät für Geowissenschaften der Universität Würzburg*, S. 9–32. Würzburg: Königshausen & Neumann.
- Ward, Peter D. 1985. Periodicity of Chamber Formation in Chambered Cephalopods: Evidence from *Nautilus macromphalus* and *Nautilus pompilius*. *Paleobiology* 11(4): 438–450.
- Watson, Patty J. 1979. *Archaeological Ethnography in Western Iran*. Tucson: University of Arizona Press 1979.
- Wilkinson, Tony J. 1990. Soil Development and Early Land Use in the Jazira Region, Upper Mesopotamia. *World Archaeology* 22: 87–103.
- Wimmer, Rupert. 2001. Arthur Freiherr von Seckendorff-Gudent and the early history of tree-ring crossdating. *Dendrochronologia* 19(1): 153–158.
- Zerubavel, Eviatar. 1989. *The seven day circle: the history and meaning of the week*. Chicago: University Press.
- Zotti, Georg. 2005. Kalenderbauten? – Zur astronomischen Ausrichtung der Kreisgrabenanlagen. In Falko Daim und Wolfgang Neubauer, Hrsg.: *Zeitreise Heldenberg, geheimnisvolle Kreisgraben: Niederösterreichische Landesausstellung 2005*. Katalog des Niederösterreichischen Landesmuseums, Neue Folge 459, S. 75–79. St. Pölten: Berger.
- Zotti, Georg und Wolfgang Neubauer. 2010. Astronomische Aspekte der Kreisgrabenanlagen in Niederösterreich. In Peter Melichar und Wolfgang Neubauer, Hrsg.: *Mittelneolithische Kreisgrabenanlagen in Niederösterreich: geophysikalisch-archäologische Prospektion; ein interdisziplinäres Forschungsprojekt*, S. 136–167. Wien: Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften.