



# RAUM, ZEIT UND ZAHL – Kalender und Mathematik der Bronzezeit

Das Streben des Menschen nach konkreter Bestimmung des Zeitablaufs innerhalb des Naturjahres führte ihn über die Beobachtung der Zyklen von Mond und Sonne zur Definition erster kalendarischer Zeiteinheiten, also zur Mathematik. Die Anwendung dieser Zeiteinheiten innerhalb eines kalendarischen Kontextes offenbart jetzt den mathematischen Schlüssel zum Verständnis baulicher Anlagen wie Stonehenge und erklärt bedeutende Kultobjekte aus der Bronzezeit Alteuropas.

## Das Problem der Zeitrechnung

Waren für die nomadisierenden Jäger die leicht beobachtbaren Wandlungsphasen des Mondes zur Zeitbestimmung optimal geeignet, rückte mit Landwirtschaft und Sesshaftigkeit das Sonnenjahr in den Mittelpunkt des

Menschen. Die Zyklen von Mond und Sonne waren zu synchronisieren.

Die zwölf Zyklen des Mondjahres sind kürzer als das Sonnenjahr. Das lunare Jahr fällt daher – wie noch heute im islamischen Kalender – gegenüber dem Sonnenjahr jährlich um circa 11 Tage zurück <sup>Abb. 1</sup>. Dieser Zeitunterschied kann mit der Einfügung eines lunaren Schaltjahres mit dreizehn Lunationen, die das Sonnenjahr um 19 Tage überschreiten, ausgeglichen werden.

Diese Zeitdifferenzen von 11 und 19 Tagen bilden den mathematischen Ausgangspunkt jeder luni-solaren Zeitrechnung. Doch wie gelang es den Menschen, die so unterschiedlichen Rhythmen von Sonne und Mond in einer gemeinsamen Zeitrechnung in Einklang zu bringen?

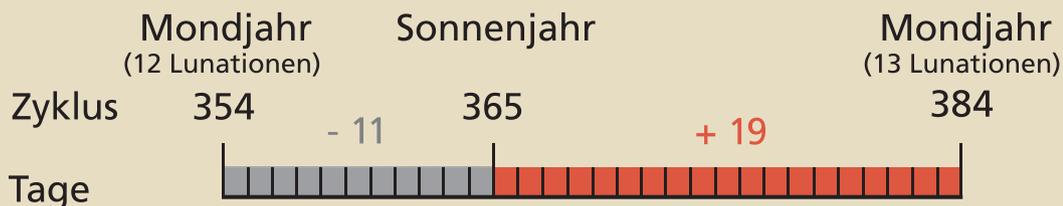


Abb. 1 – Die Schlüsselzahlen der luni-solaren Zeitrechnung mit Mond und Sonne

### Die Lösung: Der luni-solare Kalender

Wie bei unserem heutigen Osterfest, dessen variabler Termin vom ersten Frühlingsvollmond abhängig ist, musste es gelingen, die Zyklen des Mondes mit einem festen Referenzdatum im Sonnenjahr zu verbinden. Das Wiedererwachen der Natur im Frühjahr, bestimmbar zur Tagnachtgleiche, verbunden mit dem erstmöglichen Erscheinen des Vollmondes, konnte ein solches konkretes Datum darstellen.

Bereits in der vor ca. 7 000 Jahren erbauten Kreisgrabenanlage von Goseck in Mitteldeutschland gelang es den Menschen, die Sonnwenden und andere Termine durch „Zeitmarken“, also Unterbrechungen im runden Palisadenzaun zur Peilung der Auf- oder Untergangsorte der Sonne, zu bestimmen [Abb. 2](#).

**Abb. 2** – Zeitmarken im Palisadenzaun des steinzeitlichen Sonnenobservatorium in Goseck (4900 v. Chr.)



Die Zeitmarke 9. April wurde daher wohl bewusst im Abstand von 19 Tagen zur Tagnachtgleiche am 21. März, dem erstmöglichen Frühlingsvollmond, gesetzt, um hierdurch den ersten Frühlingsvollmond des nachfolgenden Mondjahres bestimmen zu können.

Parallel umfasst die zweite Zeitmarke 29. April eine Zeitspanne von 40 Tagen ab Frühlingsbeginn. Definierte dieser Termin -wie noch heute die Walpurgisnacht- das Ende des alten und den Beginn eines neuen 30-tägigen

Kalendermonats, entsprach der erste Tag des alten Monats dem 11. Tag ab Frühlingsbeginn und konnte als Neujahrstag dienen.

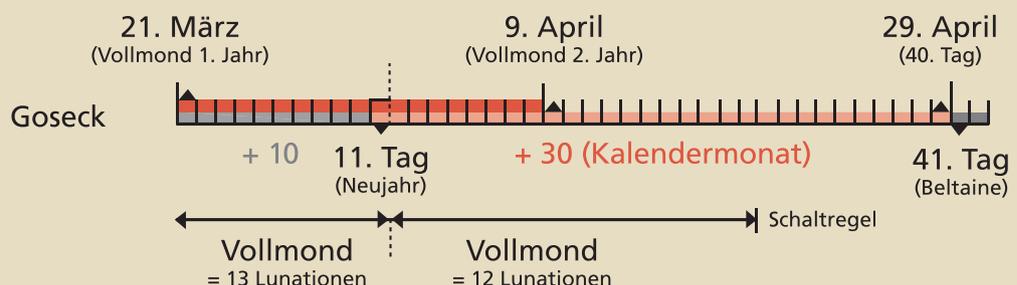
Wird dieser Neujahrstag innerhalb einer luni-solaren Zeitrechnung mit der Lichtgestalt des Vollmondes gekoppelt, löst die Integration der 11 Differenztage das Problem der Synchronisierung von Mond und Sonne in verblüffend einfacher Weise: Vollmond bis einschließlich Neujahrstag bedingt ein lunares Schaltjahr mit 13 Lunationen, Vollmond nach diesem Stichtag folgt ein lunares Regeljahr mit 12 Vollmonden. Mit dieser einfachen, über den Kalenderbeginn definierten Schaltregel war eine zyklische Zeitrechnung mit Mond- und Sonnenjahren dauerhaft durchführbar [Abb. 3](#).

Auch wird die Frist von 40 Tagen nachvollziehbar: Vollmond am Neujahrstag, dem 11. Tag ab solarem Referenzdatum und Beginn des ersten Mondjahres, bedingt Vollmond während des 41. Tages. An diesem Tag wurde das spätere keltische Jahreszeitenfest Beltaine gefeiert, also nach einer Frist von 40 Tagen. Mit Ablauf von 19 Sonnenjahren oder 235 Lunationen wiederholt sich regelmäßig die astronomische Konstellation zwischen Sonne und Mond, also Vollmond zum Neujahrstag. Eine Überprüfung und Anpassung des zugrunde liegenden Kalenders war daher innerhalb dieses Zyklus möglich.

Der aus den Zeitmarken von Goseck ableitbare Kalenderzeitrhythmus mit 360 Tagen, zwölf 30-tägigen Monaten und fünf jährlichen Schalttagen, aufden sich die jeweiligen Mondjahre beziehen, ist auch als Verwaltungskalender aus dem Ägypten des dritten vorchristlichen Jahrtausends überliefert.

### Die ersten Zeiteinheiten

Ohne Schriftkultur und höherwertige Zahlen konnte ein frühzeitlicher Kalender nur mit Hilfe eines solaren Referenzdatums, der lückenlosen Aufzeichnung von Tagen und/oder Nächten, der Bündelung in größere Zeit- / Zählseinheiten (Wochen, Monate etc.), deren fortlaufende Wiederholung und der Hinzu-



**Abb. 3** – Die Gosecker Zeitmarken 9. und 29. April mit Bezug zur luni-solaren Zeitrechnung



rechnung der zum nächsten Referenzdatum fehlenden Differenztage entwickelt werden.

Anfänglich bedurfte dies sicher der anschaulichen Darstellungsmöglichkeit in baulichen Anlagen oder Tempeln (lat. Tempus / Zeit) und erzwang die Entwicklung neuer Fähigkeiten. So entstanden laut sprachwissenschaftlicher Forschung die ersten indoeuropäischen Zahlwörter wohl vor 6500 bis 7500 Jahren, also in der Zeit der Kreisgrabenanlagen. Besondere Bedeutung erhält hierbei das Zahlwort Neun, das in allen indoeuropäischen Sprachen den Wortstamm „neu“ beinhaltet und somit die Zahl 8 als Ende einer Zählreihe definiert.

Da im Kalenderjahr mit 360 Tagen wie auch im lunaren Schaltjahr mit 384 Tagen die Zeiteinheit „8 Tage“ ohne Rest enthalten ist, eignet sich diese rechnerisch besser als ein Zeitrhythmus von 7 Tagen. Bestand also eine 8 Tage-Woche? Noch heute steht im kollektiven Sprachgedächtnis der Begriff „8 Tage“ oder „8 days“ als Synonym für die Zeitdauer einer Woche.

Wird ein Kalenderjahr aus 360 Tagen und zwölf 30-tägigen Monaten zugrunde gelegt und auf den Palisadenzaun eines runden Bauwerks als „Jahreskreis“ übertragen, kann das Jahresganze in einfacher Weise nur mit Pflöck und Seil untergliedert werden. Gleichschenklige Drei-, Vier-, Fünf-, Sechs- und weitere Sehnenvielecke unterteilen geometrisch exakt das Jahr, ohne Kenntnis größerer Zahlenwerte.

Wird die 8 Tage-Woche in einen Jahreskreis „hinein gezählt“, wird anschaulich sichtbar, dass 45 Wiederholungen dieser Zeiteinheit 360 Tage ergeben und regelmäßig fünf jährliche Differenztage verbleiben, die im vierten Jahr auf 6 anwachsen. Die Zusammenfassung von je drei 8 Tage-Wochen reduziert den erforderlichen Zahlenraum nochmals von 45 auf 15. Wurden diese „Recheneinheiten“ von je 24 Tagen jeweils wiederum dreifach gebündelt, ergeben sich letztendlich fünf großen Unterteilungen des Jahreskreises von je 72 Tagen, die am Palisadenzaun in der geometrischen

Form eines gleichschenkligen Fünfecks erscheinen.

Exakt dieser Zeit- und Rechenrhythmus wird an den ab 2400 v. Chr. erbauten Steinkreisen von Stonehenge (Grundriss A. Johnson) anwendbar **Abb. 4**: Werden zwölf 30-tägige Monate am äußeren Steinkreis aus 30 Trag-/

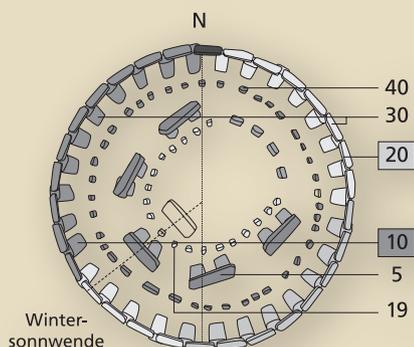


Decksteinen (30 Tage/Nächte) fortlaufend als 8 Tage-Wochen erfasst und in Dreiergruppen zu je 24 Tagen gebündelt, ergeben sich 15 Zähl-einheiten, die den 15 Einzelsteinen des großen Hufeisens entsprechen. Durch eine weitere, dreifache Zusammenfassung entstehen 5 große zeitliche Unterteilungen des Jahres zu je 72 Tagen, die rechnerisch den 5 Trilithons (aus je 3 Steinen) entsprechen. Die Anzahl 5 entspricht ebenso den 5 jährlichen Schalttagen **Abb. 5**.

Die 19 luni-solaren Differenztage wie auch der 19-jährige Zeitrechnungszyklus sind an den 19 Steinen des kleinen Hufeisens zählbar. Die 40-tägige Zeitspanne aus der weit älteren Kreisgrabenanlage von Goseck entspricht den 40 Steinen des kleinen Steinkreises. Der Kalenderbeginn, in Stonehenge bezogen auf die

**Abb. 4** – Die Steinkreise von Stonehenge (um 2400 v. Chr.)

**Abb. 5** – Die Schlüsselzahlen des Kalenders in Stonehenge (ohne Zeiteinheit Woche)



Kalender	Schlüsselzahlen	Steinkreise von Stonehenge
Jährliche Schalttage	5	Großes Hufeisen (5)
Wartezeit bis Kalenderbeginn Gliederung Monatsende ( 21. - 30. )	10	Achse-Wintersonnwend bis Achse-Nord (10)
Gliederung Monatsanfang ( 1. - 20. )	20	Achse-Nord bis Achse-Winters. (20)
Kalendermonat	30	Großer Steinkreis (30 Trag- / Decksteine)
Frühlingspunkt - Beltaine	40	Kleiner Steinkreis (40)

Wintersonnwende, fällt auf den 11. und nördlichsten Stein des äußeren Steinkreises, gezählt ab der Peilachse der Wintersonnwende.

Durch diesen Zeit- und Zählrhythmus erhalten analog zu Stonehenge auch geometrische Symbole und Darstellungen aus dem vorderasiatischen Kulturraum eine kalendarisch-numerische Bedeutung: 8-strahlige Sterne, Gewänder mit 8-gliedrigen Faltenmustern, Götterhüte mit 8 Hörnerstrahlen und viele weitere Details offenbaren ihren numerisch-kalendarischen Symbolgehalt, der im Laufe des beginnenden zweiten Jahrtausends vor unserer Zeitrechnung durch Symbole der 7 ersetzt wurde und wohl eine Reform des Kalenders und damit verbundener Vorstellungen anzeigt.

So ist bemerkenswert, dass der Übergang von der alten, zyklisch aufgebauten Zeitrechnung mit der 8 Tage-Woche zur neuen, über

**Abb. 6** – Der Sonnenwagen von Trundholm. (Dänemark, um 1400 v. Chr.)



Monats- und Jahresgrenzen hinaus linear fortlaufenden 7 Tage-Woche im vorderen Orient zeitlich vom Auftauchen monotheistischer Religionen begleitet wurde. Parallel endete in Alteuropa im 17. Jahrhundert v. Chr. die Nutzung von Stonehenge und auch die Himmelscheibe wurde durch Umarbeitung ihres Bildprogramms verändert.

Geht man von einer über Jahrtausende tradierten, geometrisch-numerischen Zeitrechnung aus, die mit Hilfe der Geometrie und eines Jahreskreises aus 360 Tagen entwickelt und an baulichen Anlagen durchgeführt wurde, wird die spätere Aufteilung des Kreises in 360 Grad leicht nachvollziehbar.

### Die Mathematik der Bronzezeit

Mit der Einführung des neuen Materials Bronze boten sich völlig neue Möglichkeiten der dauerhaften Darstellung der Grundlagen und Funktionsweise der Zeitrechnung, trotz fehlender Schriftkultur. Mit den tradierten Kenntnissen der Geometrie und Arithmetik und der Fähigkeit zur Abstraktion erscheinen mit der Bronzezeit Ornamente aus fast endlos wirkenden Aneinanderreihungen von Symbolen, Zeichen, Punkten und Linien.

Vor dem Hintergrund konkreter, mathematischer Inhalte werden diese Sonnenradkreuze, Spiralen, Kreise, Mehrfachlinien etc. lesbar und offenbaren exakte, numerische Darstellungen von Zeit- und Zählheiten und deren rechnerische Wiederholungshäufigkeit. Geometrische Formen und arithmetische Zuordnungen, übersetzt innerhalb eines kalendarischen Kontextes, erklären schlaglichtartig die bedeutendsten Objekte aus der Vor- und Frühgeschichte Alteuropas.

Innerhalb einer schriftlosen Kultur konnten beispielsweise der bronzezeitliche Sonnenwagen aus dem dänischen Trundholm [Abb. 6](#), die nachfolgend beschriebenen Kultobjekte aus Balkakra (Schweden) und Haschendorf (Ungarn), die Goldrauten von Bush Barrow und Clandon Barrow (England) und insbesondere die Himmelscheibe von Nebra als Vorlagen für die praktische Durchführung der Zeitrechnung oder als Memogramm zur Speicherung des mathematisch-kalendarischen Wissens dienen.

Die „Ornamentik“ dieser Kultobjekte verbindet die Tatsache, dass über die Anordnung ihrer Symbole und die Zuordnung von numerischen Wertigkeiten jeweils diejenigen mathematischen Zählreihen sichtbar gemacht werden können, die eine oder mehrere der luni-solaren Zeitgrößen entweder direkt treffen oder diesen rechnerisch am Nächsten kommen [Abb. 7](#).

Die bedeutendsten, bronzezeitlichen Kultgegenstände beinhalten über die Anordnung und Anzahl ihrer Linien, Punkte, Kreise und Symbole lesbare, kalendarisch-mathematische Informationen. Bisher lediglich als verzierendes Ornament aufgefasste Darstellungen codieren bis in kleinste Details exakte, kalendarisch-mathematische Aussagen.

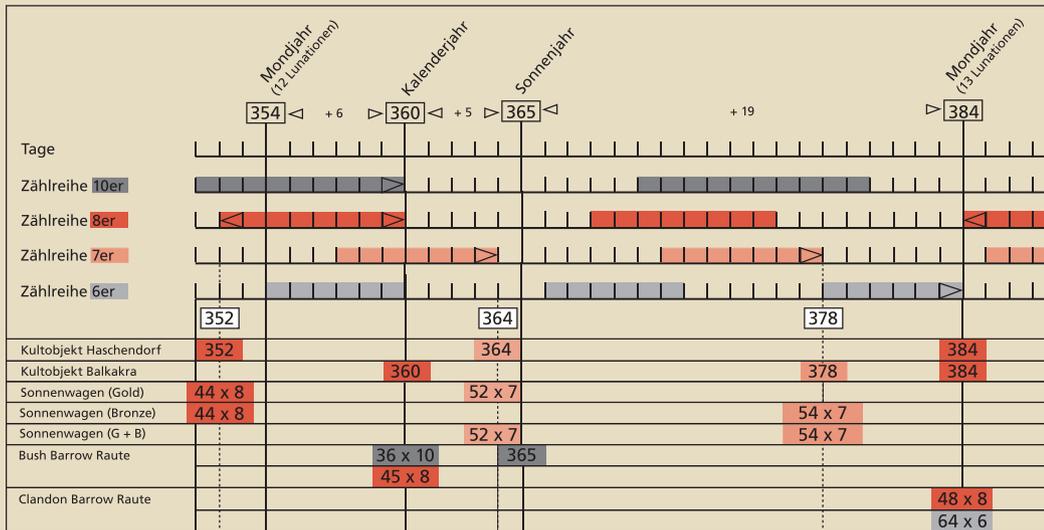


Abb. 7 – Zählreihen im „Ornament“ bronzezeitlicher Kultobjekte.

### Kalender aus Bronze

Die Übereinstimmung zwischen bildhaftem „Ornament“ und exakten, kalendarisch-mathematischen Inhalten kann exemplarisch an zwei identischen bronzezeitlichen Kultgegenständen aus Balkakra (Schweden) und Haschendorf (Österreich/Ungarn) aus dem 16. Jhrdt. v. Chr. aufgezeigt werden [Abb. 8](#). Beide dienten wohl als „Kalenderobjekte“.

Die zwei identischen Untergestelle weisen (von oben nach unten) jeweils 40 kleine Nieten, 30 große Löcher, 20 große Nieten und 10 Füße mit jeweils 5 Löchern auf. Diese sind mit den für Stonehenge aufgezeigten Schlüsselzahlen des Kalenders (ohne Zeiteinheit Woche) identisch.

Die Zeit- und Zählrhythmen aus dem Bereich der Zeiteinheit „Woche“ werden jeweils auf der abnehmbaren Bronzescheibe sichtbar. In Balkakra gliedert sich diese in fünf große, ringförmige Ebenen, eine kleine, eingeschobene Zwischenebene sowie eine zentrale, leere Ringebene [Abb. 9, links](#).

Die fünf großen Ringebenen enthalten 384 Striche, der Anzahl der Tage des lunaren Schaltjahres mit 13 Lunationen [Abb. 10](#). Bis einschließlich der eingeschobenen, kleinen Strichebene erscheinen 378 Striche, dem diesem Mondjahr nächstliegenden Zählschritt der Siebener. Werden die Zähl Schritte der Achter einzeln an den fünf Ebenen angewandt, bilden diese das 360-tägige Kalenderjahr ab, mit 24 Differenztagen zwischen Kalenderjahr und lunarem Schaltjahr.

Auch weitere Darstellungsdetails des Kultobjektes entsprechen in auffälliger Weise mathematischen Inhalten der Zeitrechnung



Abb. 8 – Die baugleichen Kultobjekte von Balkakra und Haschendorf (um 1600 v. Chr.).

Abb. 9 – Die Bronzescheiben aus Balkakra (links) und Haschendorf (rechts).





**Abb. 10** – Das lunare Schaltjahr und das Kalenderjahr auf der Scheibe aus Balkakra

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

und korrespondieren u.a. mit der Anzahl von zwölf Monaten und den 19 Differenztagen zwischen Mond- und Sonnenjahr, sowie mit dem 19-jährigen Zeitrechnungszyklus.

Die Scheibe von Haschendorf weist sieben Ringebenen (6 beschrieben, 1 unbeschrieben) und einen zentralen Kreis aus zwei Linien auf, also insgesamt 8 Ebenen, mit einer Anzahl von 678 Strichen [Abb. 9, rechts](#).

Wurden in Haschendorf -abweichend zu Balkakra- Tage und Nächte getrennt gezählt, halbiert sich die Anzahl von 678 Strichen auf 339 volle Tage. Exakt am 339. Tag eines Mondjahres erscheint jedoch der letzte Neumond des lunaren Regeljahres mit 354 Tagen, wenn das Jahr mit der Lichtgestalt des Vollmondes begann. Werden diese 15 Tage zwischen Neumond und Vollmond der leeren, achten Kreisebene zugeordnet, zeigt sich eine verblüffende mathematische Abstufung der jeweiligen Zählschritte der Achter [Abb. 11](#).

**Abb. 11** – Das lunare Regeljahr auf der Scheibe aus Haschendorf.

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

Doch warum haben die Menschen in Haschendorf in Halbtagen gezählt und nicht die exakten Zählreihen der 8er verwendet, sondern jeweils einen „Rest“ angehängt? Die Beantwortung dieser Frage erschließt sich über die Tatsache, dass auch die Zahlenwerte der Halbtage kalendarische Informationen enthalten: Die Addition der Strichzahlen verschiedener Ebenen ergibt wiederum diejenigen Zählreihen der 8er und 7er, die die luni-solaren Zeitspannen exakt abbilden oder diesen am Nächsten kommen [Abb. 12](#).

Das „Ornament“ der Scheibe von Haschendorf, aufgelöst in die Zählschritte der 8er, bildet somit die mathematische Vorlage zur Berechnung der 354 Tage des lunaren Regeljahres mit 12 Lunationen. Über das „Dekor“ der Scheibe aus Balkakra wird die Berechnung der Dauer der 13 Lunationen des lunaren Schaltjahres mit 384 Tagen durchführbar.

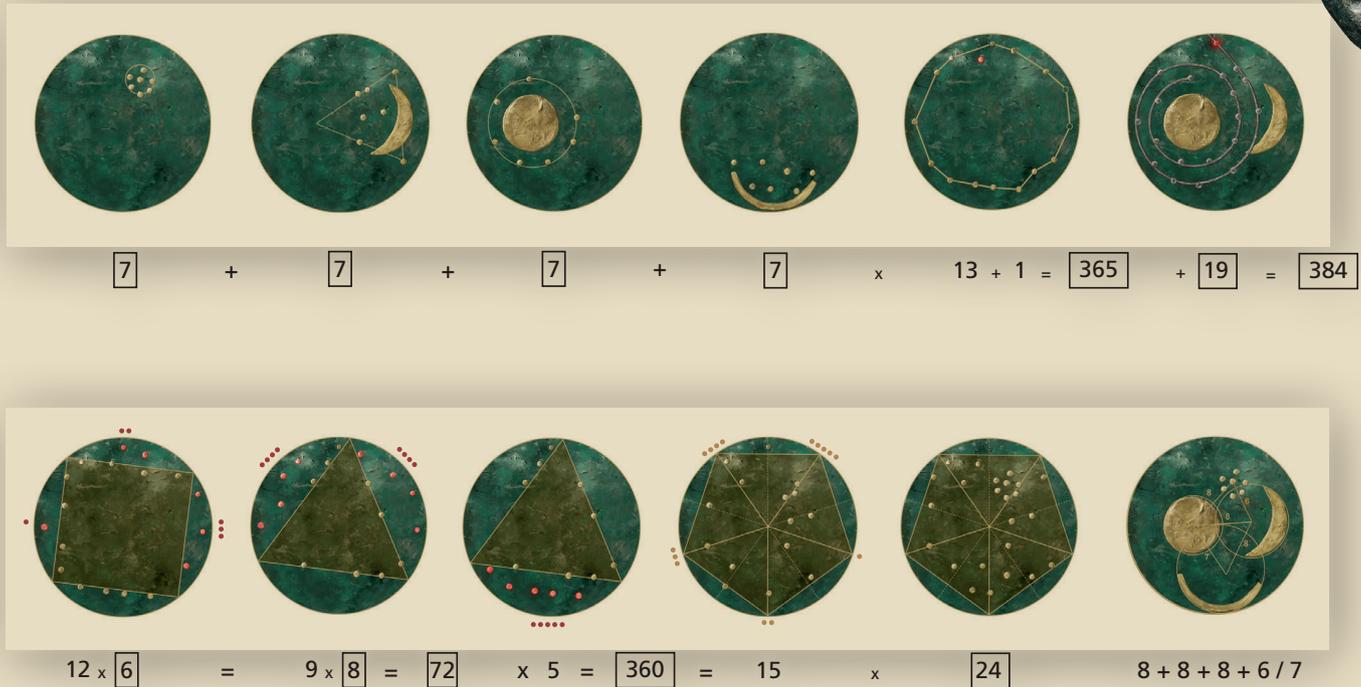
An der Gliederung in fünf große Stricheebenen in Balkakra (8er), mit untergeordneter Ebene für die Siebener, wird sichtbar, dass die Zählreihen der Achter wie auch der Siebener bei der Zeitrechnung bekannt, diejenigen der Achter jedoch wohl ursprünglich übergeordnet waren. So korrespondiert die 8 Tage-Woche mit dem in Stonehenge anwendbaren Zeit- und Zählrhythmus, nicht jedoch die Zählschritte der Siebener.

Mit den numerischen Inhalten der Untergestellte und den mathematischen Vorgaben auf den auswechselbaren Scheiben konnten beide Kultobjekte als dauerhafte Vorlage für die Tagesaufzeichnung innerhalb einer zyklisch aufgebauten, luni-solaren Zeitrechnung dienen, also als Kalenderobjekte mit jeweiliger Jahresscheibe.

Ohne Kenntnis dreistelliger Zahlenwerte konnten die als Striche aufgezeichneten Tage anhand der enthaltenen Zählreihen jeweils in der nächst-größeren Zeit- oder Zähl-einheit Woche gebündelt werden. Die Anzahl von Wiederholungen, bezogen auf die jeweilige Jahreslänge, wird auch an anderen bedeutenden Kultobjekten der Bronzezeit, beispielsweise am Sonnenwagen von Trundholm, über Kreis- und Spiralsymbole zähl- und sichtbar [Abb. 6, 7](#).

**Abb. 12** – Weitere Angaben der Scheibe aus Haschendorf

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



### Die Himmelsscheibe von Nebra

Unter den genannten Objekten nimmt die Himmelsscheibe von Nebra eine hervorgehobene Sonderstellung ein. Mit Anwendung der dem Bildprogramm zugrunde liegenden, relativen Maßeinheit ( $1 = 1,3 \text{ cm}$ ) wird sichtbar, dass die geometrisch-arithmetische Anordnung der Goldsymbole in Bearbeitungsphase I einen luni-solaren Kalender analog Stonehenge mit identischen Zeit- und Zählrhythmen chiffriert [Abb. 13](#). Die Umgestaltung der Scheibe in weiteren Bearbeitungsphasen dokumentiert darüber hinaus die Fortentwicklung dieser Zeitrechnung und andere, damit verbundene Aspekte.

Erscheint beispielsweise der Sichelmond der Himmelsscheibe am Tag der Wintersonnwende, zeigt sich der abgebildete Vollmond am 11. Tag nach deren Eintritt und kann den 1. Tag des 19-jährigen Kalenderzyklus definieren. Die beiden Mondsymbole bilden somit über ihre Lichtgestalt die bereits für Gos-eck und Stonehenge aufgezeigte luni-solare Schaltregel ab. Wie in Stonehenge das kleine Hufeisen, kann die zentrale Spiralform mit 19 Goldpunkten ebenfalls den 19-jährigen Zyklus der Zeitrechnung wie auch die 19 Differenz-tage zwischen Sonnen- und lunarem Schaltjahr anzeigen.

Nach Hinzufügung des vierten großen Goldsymbols am unteren Rand der Himmelsscheibe betragen die Abstände zwischen den Mittelpunkten 8, 8, 8, 6 und 7 Maßeinheiten. Der monatliche Zeitrhythmus  $8+8+8+6$  bildet in Stonehenge die mathematische Grundlage

für die Berechnung des Kalenderjahres über die Bündelung von je drei 8 Tage-Wochen (Zähleinheit 24 Tage) und deren 15-fache Wiederholung an den 15 Einzelsteinen der 5 Trilithons. Dieser Zählrhythmus wird auch auf der Himmelsscheibe in der Form eines gleichschenkligen Fünfecks mit 15 geometrisch hervorgehobenen Goldpunkten sichtbar; ebenso die Umwandlung der zwölf 6 Tage-Restwochen ( $12 \times 6 = \text{Quadrat}$ ) in 9 Zähleinheiten ( $9 \times 8 = \text{Dreieck}$ ).

Die durch die gewählten Abständen hervorgehobene 7 entspricht symbolisch der linear fortlaufenden 7 Tage-Woche. So zeigt das Bildprogramm nach dessen Umarbeitung neben den beiden Horizontbögen vier Großsymbole mit je sieben zuordenbaren Goldpunkten (28 Tage). Multipliziert mit der von 15 auf 13 reduzierten Anzahl peripherer Goldpunkte werden 364 Tage berechenbar. Die Addition des einzigen, in dieser Rechnung nicht belegten Goldpunktes ergibt die Länge des Sonnenjahres mit 365 Tagen.

Über die gemeinsame Maßeinheit, die Einbeziehung zyklischer, luni-solarer Zeit- und Rechengrößen und die Anwendung der Zählreihen von Achter und Siebener wird die Himmelsscheibe auch in vielen weiteren Abbildungsdetails –vergleichbar mit einer modernen Konstruktionszeichnung– innerhalb eines bildhaften, geometrisch-arithmetischen Kontextes rational lesbar und als Memo-gramm des kalendarischen Wissens der Menschen Alteuropas mit Zirkel und Lineal vollständig rekonstruierbar.

**Abb. 13** – Bildaussagen und geometrisch-kalendarische Inhalte der Himmelsscheibe.

### Neue Einsichten

Bei Anwendung der Schlüsselzahlen einer zyklischen, luni-solaren Zeitrechnung wird an den bedeutendsten baulichen Anlagen und Fundobjekten sichtbar, dass die Menschen Alteuropas bereits seit sieben Jahrtausenden über kalendarisches Wissen verfügen, wohl in Verbindung mit einer ersten Zeit- und Zählereinheit von 8 Tagen.

Durch den Einsatz des neuen, dauerhaften Materials Bronze und die Vereinfachung des Rechenweges durch die linear fortlaufende 7 Tage-Woche erübrigte sich wohl der aufwändige Umbau des Steinkalenders von Stonehenge. Dessen Nutzung endete im 17. Jh. v. Chr. in zeitlicher Nähe zur Niederlegung der Himmelscheibe, die vermutlich durch Klima- veränderungen vulkanischen oder astronomischen Ursprungs ausgelöst wurde.

Die nachhaltige und über sehr lange Zeiträume betriebene Durchführung der für die Zeitrechnung erforderlichen Handlungsroutinen in Kalenderbauwerken, wie beispielsweise die Aufzeichnung der jeweils nach Ablauf einer Woche in die nächst größere Zeiteinheit „Woche“ umzuwandelnde Tageszählung, bedingte wohl auch deren kultisch-zeremonielle Begleitung und kann zur Hervorhebung eines Wochentages, des „Sonnetages“, beigetragen haben. Wurde die Aufzeichnung eines Tages –oder gar einer Woche- vergessen, war der Kalender bis zum nächst-möglichen solaren Referenztermin verloren. Daher werden nicht nur der Begriff „8 Tage“ als Synonym für die Zeiteinheit Woche, sondern auch Aussagen wie „Acht“ geben oder be“acht“en im tatsächlichen Wortsinn verständlich.

Ebenso wird erklärbar, warum der Jahreskreis aus 360 Kalendertagen wohl nicht nur die Unterteilung des Kreises in 360 Grad begründete, sondern offensichtlich auch die später und an anderem Ort erfolgte Definition weiterer Zeiteinheiten: 360 Tage und 360 Nächte, also 720 Halbtage, entsprechen 720 zwölfstündigen Ziffernblättern der Uhr. Ein 30-tägiger

Kalendermonat besteht aus 720 Tages- und Nachtstunden; und 720 Minuten umfassen die 12 Stunden des Ziffernblattes.

Die am Himmel sichtbare, göttliche Ordnung, die in Bauwerken, an Gegenständen und durch Symbole und Zahlen erstmals durch den Menschen abbildbar wurde, erhob die damit verbundenen Kenntnisse und Objekte wohl ebenfalls zu heiligen oder magischen Inhalten, die wohl nur einer priesterlichen Elite, also den Herren der Zeit, in vollem Umfang zugänglich und vor Angriffen, Entweihung und Untergang zu schützen waren. So wurde auch der gültige, gregorianische Kalender im Jahr 1582 vom Papst verordnet und die Verkündung der Zeit ist noch heute an Europas Kirchtürmen hör- und sichtbar.

Die aufgezeigten Entwicklungsschritte bis zu einem funktionsfähigen, luni-solaren Kalender machen nachvollziehbar, warum den Wurzeln des älteren, von den Zyklen des Mondes abhängigen Osterfestes als Beginn des Wachstums der Natur im Frühling mit der Erforschung des Sonnenjahres wohl bereits in weit vorchristlicher Zeit ein Fest mit solarer Fixierung zur Wintersonnwende beigestellt wurde. Die Ursprünge noch heute gültiger Wochen- und Monatsrhythmen, die kalendarische Veranlagung der Wurzeln der beiden großen Jahresfeste sowie die Entwicklung von Geometrie und Zahlen werden nachvollziehbar und rational fassbar.

Mangels der schriftlichen Überlieferung konkret beschriebener Bewusstseinsinhalte war bisher nur schwer einschätzbar, über welche geistigen Fähigkeiten die Menschen Alteuropas tatsächlich verfügten. Mit den in Zahlenwerten bemessbaren Zyklen von Sonne und Mond und ihrer mathematisch exakten Abbildung, die heute ebenso Gültigkeit hat wie vor Jahrtausenden, werden jetzt Erkenntnisse über das kalendarisch-mathematische Wissen unserer Vorfahren sichtbar, die zu einem erweiterten Verständnis unserer Bewusstseinsgeschichte beitragen.