

Zur astronomischen Deutung der Himmelscheibe von Nebra

Theodor Schmidt-Kaler

Summary

In § I it is first shown that the Nebra disk represents the night sky, in its first stage together only with the young Moon (3^d.5) in spring, and the (probably first) spring time evening full Moon. The Seven Stars plus 25 (or 26) additional little disks seem to symbolize the 27 lunar stations or houses amongst the fixed stars known from Rigveda astronomy in the early bronze age connected with a 9 day week, a 27 day sidereal month and a 13 month year. The relative accuracy of the Nebra disk craft exceeds $\pm 0.3 \%$, suggesting considerable knowledge of geometry incl. $\pi = 3.14$. This first stage of the Nebra disk may date back between 2300 and ca. 1800 B.C.

In stage II the disk is supplemented by solar symbols: the horizon arcs and the Sun boat. The astronomical meaning of the arcs is corroborated by the angle difference (east arc – west arc) of about 1° , and indications that they were initially made equally long by the craftsman. The Sun boat, reflecting conditions near the polar circle, has an early description by Mimmermos (600 B.C.). Its 128 oar pairs or feathers may perhaps symbolize the number of half-days during the polar night at or near the North Cape of Norway (the days being counted there necessarily by the observation of the Moon in its houses).

In stage III the disk was perforated by 38 or 39 holes, apparently for use as a pin calendar (parapegma) either with a 19 year period, 254 *sidereal* periods and 235 synodic periods of the Moon being equal to 19 tropical years of the Sun within 0,1 days or (with 39 holes) with the first intercalary month after 39 sidereal periods. To manufacture the Nebra disk and to use it for calendar and cult considerable knowledge of geometry was needed (§ IV). The weakening and final disappearance of the lunocentric astral religion led to the burial of the Nebra disk (§ V). Last traces of that astral religion can be noted in mythology and early epos where the 9-day-week, the 27-day month and the 13-month Moon year of 351 – 355 days is encoded in peculiar numbers (§ VI).

Die auf dem Mittelberg bei Nebra vor etwa 3600 Jahren deponierte Bronzescheibe – „einer der bedeutendsten archäologischen Funde der letzten hundert Jahre“^(2d) vermittelt die älteste bekannte Darstellung des gestirnten Himmels, des Mondes und weiterer astronomischer Phänomene. Sie spiegelt einen uralten Himmelsglauben wider und beeindruckt ebenso tief durch ihre *Schönheit und Präzision* wie durch die Gewalt des aus ihr sprechenden *Himmelsglaubens*¹⁾. Die sorgfältige Interpretation der Scheibe wird Aufschluss geben über die Anfänge der Himmelskunde und Astronomie im mittel- und nordeuropäischen Raum und die mit ihr verbundenen Vorstellungen in Religion und Kultur sowie ihre praktischen Anwendungen in Kalender, Ackerbau, Reise, Geographie und Navigation. Der archäologische Befund²⁾ zeigt, dass die Himmelscheibe vier, mindestens aber *drei Phasen* durchgemacht hat:

- I. Eine Kreisscheibe aus rötlicher Bronze, darauf aus Gold eine Kreisscheibe und eine Mondsichel sowie 32 oder 33 Sternscheibchen (Stadium I).
- II. Die Kreisscheibe mit 31 oder 32 sichtbaren Sternen, Vollmond, Mondsichel und zwei einander gegenüberliegenden Horizontbögen sowie einem (vielleicht noch etwas später hinzugekommenen) „Sonnenschiff“ (Stadium II).
- III. In diesem Zustand wurden am Rande der Scheibe zusätzlich 38 oder 39 Löcher in ungefähr gleichen Abständen eingebracht (Stadium III).

Die Termini Mondsichel, Horizontbogen usw. sind in dieser Phase der Untersuchung nur als Bezeichnungen zur Vereinfachung der Verständigung anzusehen, nicht aber als Elemente einer Deutung, die noch aussteht. Die Interpretation sollte auch die zeitliche Entwicklung umfassen und verständlich machen, wenn möglich sogar Hinweise auf die dabei verflissenen Zeiträume geben.

Die Ergebnisse der detaillierten Untersuchung seien hier vorweg zusammengefasst (einschließlich einiger religionsgeschichtlicher Konsequenzen und Parallelen): Die Himmelscheibe ist ein Kultsymbol, sie ist weiter Merkzeichen für wichtigste Konstellationen (Zahlen und Beziehungen verbunden mit dem Lauf der Gestirne) und sie ist praktischer Kalender für Landwirtschaft und Festzeiten in einem.

Im ersten Stadium stellt sie den Nachthimmel mit bestimmten Sternen, dem jungen Mond 3½ Tage nach Schwarzmond im Frühling, und dem Vollmond dar. Das Siebengestirn und die 25 (oder 26) weiteren Sterne dürften die 27 nächtlichen Stationen der siderischen Mondbahn unter den Fixsternen mit dem Siebengestirn als Ausgangspunkt symbolisieren: Um 2300 v. Chr. stand die Sonne beim astronomischen Frühlingsbeginn im Siebengestirn, dem auffälligsten Sternhaufen am ganzen Himmel. Das indische Rigveda (ca. 1500 v.

Chr.) geht von den 27 siderischen Mondstationen oder –Häusern mit den Plejaden als Anfangspunkt aus. Dem entspricht ein siderischer Mondkalender mit 13 Monaten und 39 Wochen von 9 Tagen (Nundine). Beide, Vollmond und Sichel, sind auf der Scheibe umringt von 9 Sternen. Die Mondhäuser überdecken ein viel breiteres Band am Himmel als die Ekliptik. Dieser Sternorientierte Mondkalender ist Jägervölkern und Völkern des hohen Nordens besonders dienlich. Ihm korrespondiert religionsgeschichtlich die Fruchtbarkeitsgöttin als $\pi\omicron\tau\nu\iota\ \theta\eta\rho\omega\nu$ (Herrin der Tiere und der Jagd), Magma Mater, Hüterin der Jungfrauen, Mondgöttin, Artemis in ihrer ältesten Gestalt wie von den Pylos-Täfelchen in Linear B (1200 v. Chr.) bekannt, ja bereits in minoischer Zeit verehrt.

Die Präzision, mit der die äußeren Konturen von Sichel, Vollmond und Sternen als Kreis gearbeitet sind, liegt bei Bruchteilen eines Millimeters und wird nur noch in der Außenkontur der Barke erreicht. In dieser wird allnächtlich die ruhende, also nicht leuchtende Sonne im Gegensinn zur täglichen Bewegung der Gestirne am Nachthimmel zu ihrem Aufgangsort im Osten zurückgetragen: als Zwillingbruder der Mondgöttin, der Schützer der Landwirtschaft (vor Mäusen, Heuschrecken, Wölfen) und Schützer des Rechtes, Apollo, gefolgt von den 9 Musen (Il.2, 594).

Während die Sonnenbarke noch sorgfältig Rücksicht nimmt auf jedes Sternchen und um Mitternacht nach den Plejaden ausgerichtet scheint, gehen in einem späteren Stadium II die Horizontsegmente darüber einfach hinweg: zwei Sterne werden einfach überdeckt, einer allerdings versetzt, so dass zusammen mit dem Siebengestirn 24 Positionen am Nachthimmel übrig bleiben. Ein Hinweis auf den synodischen Mondkalender (in dem der Mond im Jahreslauf 24 mal zu- und abnimmt), vielleicht sogar schon ein Hinweis auf Anfänge eines Lunisolar-Kalenders. Die Horizontalsegmente decken die Auf – und Untergangssazimute der Sonne in ihrem Jahreslauf ab und damit auch die Bereiche von Eos und Hesperia bzw ihre religionsgeschichtlichen Äquivalente von Indien bis Skandinavien. Der in Stadium I prinzipiell lunare Kalender erhält solare Akzente: an der Segmenten kann man die Solstitien und die Äquinoktien ablesen oder vorhersagen.

Im dritten und letzten Stadium werden 39 Randlöcher rücksichtslos angebracht (eines haben wohl die Raubgräber zerstört). Sie dürften ein Parapegma (Steckkalender) darstellen, denn der älteste lunisolare Schaltzyklus, die Triëteris, beruht darauf, dass sich nach 3 Siderischen Mondjahren mit $3 \times 13 = 39$ siderischen Monaten durch Hinzufügen eines Schaltmonats genau 3 Sonnenjahre vollenden und zugleich genau $3 \times 12 + 1 = 37$ synodische oder Licht-Monate. Der Mond hat also dann genau dieselbe Phase (z.B. Vollmond) wie drei Jahre zuvor. Der Termin des Schaltmonats wird nach Art eines Steck-Kalenders auf der Scheibe festgestellt.

Nach etwa 700 Jahren hat die Sonne im Frühlingspunkt die nächste Mondstation erreicht, die Plejaden haben ihre Sonderrolle im Kalender ausgespielt und sind nur noch im landwirtschaftlichen (und Seefahrt-) Jahreszyklus von Bedeutung (vgl. Anm. 20); die Himmelsscheibe wird bestattet.

I. Die Himmelsscheibe im Stadium I.

1. Die Bronzescheibe. Sie stellt mit einem maximalen Fehler von etwa ± 6 mm oder ± 2 % einen Kreis dar (noch präziser eine in Nord-Süd-Richtung abgeplattete Ellipse mit $b/a=0.97$). Die Mondsichel ist auf ihr durch zwei Kreissegmente und der Vollmond durch einen Kreis mit einer noch weit höheren geometrischen Präzision approximiert. Das durch Gebäude, Bäume und Berge nicht gestörte, ideale Himmelsgewölbe bildet mit dem Horizont den einzigen in der Natur beobachtbaren genauen Kreis – neben dem Vollmond³⁾. Besonders auffällig ist die ideale Kreisförmigkeit des Horizontes in einer ebenen Landschaft wie sie in der Norddeutschen Tiefebene fast überall gegeben ist, in großen Sandwüsten oder auf dem Meere. Die Norddeutsche Tiefebene beginnt rund 100 km nördlich des Fundortes, das Meer rund 300 km nördlich in einer Richtung, in der in der vorausgehenden Jungsteinzeit (5600 – 2300 v. Chr. ähnliche oder sogar eng verwandte Kulturen wie im Raume um Nebra vorherrschten⁴⁾. Von einer baumlosen Mittelberg-Höhe aus gibt es die größten Abweichungen vom idealen Horizont in Richtung SW (Schmücke) bis zu etwa $0,4^\circ$ und in Richtung NW (Harz) bis zu 1° . In Richtung NO (Saale-Elstertal) ist eine Depression von ungefähr $0,4^\circ$ zu verzeichnen. Die Abweichungen von der Zenitdistanz $z_0 = 90^\circ$ des idealen Horizonts übersteigen also nicht 1 %.

Einschränkend ist zu bemerken, dass das menschliche Auge allerdings Objekte am Horizont mit weit größerer Aufmerksamkeit wahrnimmt als im Zenit. Dies findet u.a. seinen Ausdruck in der psychologisch bedingten Tatsache, dass das Himmelsgewölbe uns nicht als Kugel erscheint, sondern als innen abgeplattete Schale, selbstverständlich mit Variationen von Person zu Person. Dieser Sachverhalt findet auch darin seine Bestätigung, dass der auf- oder untergehende Mond in Horizontnähe viel größer zu sein scheint als der gleiche Mond hoch am Himmel⁵⁾. Die bekannte altägyptische Darstellung⁶⁾ der Himmelsgöttin Nut auf dem Kenotaph des Seti I (um 1300 v. Chr.) wie sie sich, gestützt vom Luftgott Shu, über die Erde beugt, bringt genau diesen Sachverhalt zum Ausdruck. Winkel in Horizontnähe werden ungefähr um den Faktor 2,5 größer geschätzt als im Zenit, die „Mitte des Himmels“ zwischen Zenit und Horizont wird im Durchschnitt bei einer Höhe von 30° (statt 45°) wahrgenommen⁷⁾. Die

empfundene Abweichung des wahren Horizonts vom idealen Horizont des Mittelbergs liegt also bei 2 – 3 % und ist somit von etwa gleicher Größe wie die Abweichungen der realen Himmelscheibe von der Kreisform⁸⁾.

Drei Argumente sprechen dafür, dass die Bronzescheibe (Stadium I) den *Nachthimmel* vorstellt: die nahezu ideale Kreisform (= der Horizont), die auf ihr verstreuten, goldhell leuchtenden Gestirne, und ihre *Farbe*. Der stumpfe, bleichkupferrote, eher dunkle Hintergrund⁹⁾ gibt recht gut den visuellen Eindruck und die Farbe des Nachthimmels fern von allen künstlichen Lichtern wieder. Der Farbenindex des Nachthimmels¹⁰⁾ $(B-V)_N \approx 0,83$ ist deutlich röter als der der Sonne $(B-V)_O = 0,65$. Dies erklärt wohl auch den ungewöhnlich geringen Zinn-Zusatz zum Material der Scheibe, anstelle der normalerweise üblichen hochlegierten Goldbronze (in unkorrodiertem Zustand).

2. Der Mond. Die Bronzescheibe zeigt eine goldene *Sichel* und eine goldene Kreisscheibe. Die Sichel stellt wohl nicht eine partielle Mondfinsternis dar; denn bei einer solchen ist durchweg noch die restliche Mondscheibe erkennbar. Als einziges Himmelsobjekt dieser Gestalt verbleibt der junge Mond am westlichen Abendhimmel (entsprechend der Orientierung der Abbildungen) mit einem Alter von 3,5 Tagen nach Neumond (antik: Schwarzmond). Die Sichel ist um 14° gekippt entsprechend Frühjahr oder Herbst mit steilstehender Ekliptik (in höheren Breiten $\varphi \geq 45^\circ$). Würde man die Orientierung der Himmelscheibe um 180° ändern, also als alte Mondsichel 3,5 Tage vor Neumond am Osthimmel interpretieren, so ergäbe sich eine Kippung um 14° im falschen Sinne, wie sie faktisch unmöglich ist. Wenn man dagegen die in situ vorgefundene *Orientierung* der Scheibe voraussetzt (nahezu aufrecht, mit der Normalen etwa in Richtung Himmelspol, nach Nordenweisend), so ist dies der Westhorizont, somit die junge, gemäß den Konturen 3,5 Tage alte Sichel. Ein bis spätestens drei Tage nach Neumond¹¹⁾ wird die Sichel erstmals wieder sichtbar: es handelt sich demnach um die Gewährleistung des wieder erschienenen und wachsenden Mondes. Diese Orientierung liefert also eine aus der Religionswissenschaft wohlbekannte und sinnvolle Situation, während die entgegengesetzte Orientierung sich als am Beobachtungsort unmöglich erweist (oder eine zusätzliche Drehung erfordert, die die Beziehung zu den Horizontbögen des Stadiums II zerstört). Dass mit der großen Goldscheibe der *Vollmond* und nicht die Sonne gemeint ist, geht daraus hervor, dass ihr die Mondsichel die falsche Seite zugehrt, dass die auf frühen Darstellungen der Sonne üblichen Strahlen oder Wellen (Veranschaulichung des Irradiationseffektes im Auge) fehlen¹²⁾ und dass in ihrer nächsten Umgebung Sterne sichtbar sind.

Es hat Verwunderung hervorgerufen, dass die Kreisradien der Mondsichel deutlich größer sind als die des Vollmondes; der Faktor beträgt 1,28. Es handelt sich um den bereits oben diskutierten psychologischen Effekt. Wenn die Mitte der Scheibe den Zenit, ihr Rand den Horizont bedeutet, dann würde sich der

Vollmond in 66° , die Sichel in 29° bzw. 52° Höhe befinden (je nachdem, ob man den Mittelpunkt der Sichel im hellen oder dunklen Teil der Sichel ansetzt); gemäß Fig. 1.2 des Beitrages von Schlosser et al.⁶⁾ ergibt sich als Größenverhältnis 1,41 (bzw. 1,11) statt 1,28 (vgl. I,5).

Jener Radius, der die dunkle Mondhälfte ausschneidet, hat fast genau die Hälfte des Radius der ganzen Himmelscheibe, will sagen: der Herr (oder die Herrin) des schwarzen Mondes regiert die Hälfte des Himmels. Mit 24° Zenitdistanz befindet sich der Vollmond gerade nahezu bei der höchsten Höhe von 67° , die er überhaupt –und nur alle 18 Jahre- erreichen kann.

3. Die Sterne. Unter den ziemlich gleichmäßig über die verbleibende Fläche verteilten *Sternen* fallen nur zwei Konstellationen auf: ein „Siebengestirn“ und ein Doppelstern. Letzterer könnte evtl. wegen des (verloren gegangenen) Horizontbogens auch aus einer späteren Versetzung¹³⁾ herrühren, wogegen allerdings spricht, dass hier ein besonders kleiner Stern von einem besonders großen Sternscheibchen überlappt wird, und ersteres vom Horizontbogen nur berührt, nicht aber überdeckt wird.

Im zweiten Falle müsste allerdings das betreffende kleine Goldblech bereits vor Anbringen des Horizontbogens entfernt worden sein; denn nach dem Befund ist es schwer verständlich, dass es erst später verloren gegangen sei. Ich rechne daher mit $25 + 7 = 32$ Sternsymbolen.

Die Verteilung dieser 32 Symbole über die Himmelscheibe (mit Radius $\rho \cong 315\text{mm}$) spart eine schmale Randzone und einen innersten Kreis vom Radius $0,22\rho$ aus. Im verbleibenden Kreisring sind die Sternscheibchen ziemlich gleichförmig verteilt wie ihre Winkelverteilung zeigt:

Winkelbereich	Anzahl A (Symbole)	Anzahl B (Objekte)
$0^\circ - 59^\circ$	5+4*	5
$60^\circ - 119^\circ$	3	3
$120^\circ - 179^\circ$	4	4
$180^\circ - 239^\circ$	5	5
$240^\circ - 299^\circ$	4	4
$300^\circ - 359^\circ$	4+3*	5
Summe	25+7*	26

Die Winkelmessung geht von der Mitte des „Siebengestirns“ im Gegen-Uhrzeigersinn aus; die zum „Siebenstern“ gehörigen Sternchen sind mit einem Asteriskus * bezeichnet. Diese recht gleichmäßige, gleichwohl nicht regelhafte Verteilung hat bereits Schlosser¹⁴⁾ durch Vergleich mit Zufallsverteilungen demonstriert. Die Mittelpunkte von 28 Scheiben liegen zwischen 0,37 und 0,82,

d.h. 88% liegen innerhalb eines *Kreisringes*, der 53 % der Himmelsfläche einnimmt. Zählt man das „Siebengestirn“ als *ein* Objekt, also als eine Einheit, so ergeben sich die Anzahlverteilung B, und der Kreisring $0,45 - 0,82\rho$ mit 46 % der Fläche enthält dann 88 % der Objekte.

Die Tatsache, dass die Himmelsscheibe außer dem „Siebenstern“ kein einziges identifizierbares oder nur irgendwie erkennbares Sternbild aufweist, spricht für einen hohen Grad von Abstraktionsfähigkeit und – wie wir später noch sehen werden – von Rationalität. Deswegen wird man der naiven Identifizierung des „Siebensterns“ mit dem klassischen Siebengestirn der Plejaden mit Reserve entgegentreten müssen. Übrigens wurden, wie bereits Pernicka¹³⁾ anmerkt, beim Übergang von Stadium I zu Stadium II die Sternsymbole nicht absichtlich oder „rituell“ verborgen, „vielmehr deutet alles auf eine [rationale] Konzeptänderung hin“ – ohne radikale inhaltliche Änderung.

4. Das „Siebengestirn“. Er ähnelt keineswegs dem Bild, das die Plejaden dem unbewaffneten Auge darbieten: es stellt einen Ring aus 6 Sternchen mit einem siebten darin dar, aber keineswegs genau in der Mitte, wie auch die Sternchen des Ringes nicht gleichmäßig angeordnet sind (die Seiten des Sechsecks variieren um $\pm 19\%$). Demgegenüber zeigen die aus der Antike Vorderasiens überlieferten Idiome meist einen hohen Grad realistischer Repräsentation, indem sie gerne zwei parallele Reihen von Objekten vorführen, die eine Reihe mit 3, die andere mit 4 Objekten. Überdies ist wohlbekannt – und zwar bereits aus der Antike¹⁵⁾ – dass man von den Plejaden leicht 6 Sterne erkennt bzw. bei besseren Bedingungen 9, 10, 12 oder mehr, kaum je aber genau 7¹⁶⁾. *Warum also gerade sieben?* Man könnte an einen Planeten denken, vor allem an die strahlende Venus, wenn sie als heller Abendstern mitten in dem Sternhaufen der Plejaden steht, aber dagegen spricht die völlig unrealistische Anordnung der Sternchen im Kreise um die angenommene Venus und die Tatsache, dass der tausendfach hellere Planet nicht merklich größer dargestellt wird als die Sternchen der Plejaden¹⁷⁾. Dass den Nebra-Leuten rein handwerklich Besseres oder Schöneres möglich gewesen wäre, beweist die Genauigkeit des Vollmondes und der Mondsichel. Ersterer ist kreisförmig mit einer Präzision von besser als $\pm 0,3 \text{ mm} = \pm 0,3 \%$; die Mondsichel ist durch zwei Kreise mit einer Abweichung von etwa $\pm 0,5 \%$ dargestellt. Für „besser“ im heutigen Sinne würden wir ein genaueres Abbild der Realität halten, „schöner“ im heutigen Sinne würde uns ein symmetrisches Symbol erscheinen. Aber das war offensichtlich *nicht* der Zweck! Den Menschen damals kam es offenbar weder auf Ähnlichkeit noch auf Ästhetik, sondern *allein auf die Zahl* an. Das sollte uns veranlassen, bei der Himmelsscheibe auch sonst auf *Zahlen und geometrische Verhältnisse besonders aufmerksam zu achten*.

Es gibt am nördlichen Himmel *drei auffallende Siebengestirne*: der Große Wagen mit etwa 25° , der Kleine Wagen mit etwa 18° und die Plejaden mit etwa

2° Ausdehnung, welche letztere ebenfalls den Eindruck eines Wagens machen, dazu der Orion mit 7 Hauptsternen. Die Zahl 7 war jedoch durch den Mondlauf geheiligt¹⁸⁾. Das „Siebengestirn“ der Nebra-Scheibe kann jede dieser für Zeitbestimmung und Kalender wichtigen Konstellationen *oder auch alle zusammen* symbolisieren.

Protoindoeuropäisch geprägt sind von diesen Sternbildern *nur* die (Große) Bärin und die Plejaden, die auch voreinzelsprachlich sowohl im Altindischen wie im Altgriechischen und anderwärts nachgewiesen sind¹⁹⁾. Die Plejaden hatten von altersher eine große Bedeutung als Richtungs- und Zeitweiser für Landwirtschaft, Schifffahrt, Reise und Kriegskunst²⁰⁾.

Im übrigen spielen die Plejaden für den Mondlauf eine besondere Rolle. Sie verfügen über einen Durchmesser von gut 1 ½° oder 3 Monddurchmessern. Je nach Lage des Mondknotens bedeckt dieser Himmelskörper mehr oder minder viele Sterne der Plejaden. Der Überlappungsgrad geht durch Abzählen der unbedeckt gebliebenen („nicht verschluckten“) Sterne sofort hervor; mindestens ein Stern bleibt immer frei. Die Lage des Mondknotens entscheidet ferner darüber, ob beim nächsten Neumond eine Sonnen-, bei Vollmond eine Mondfinsternis eintritt²¹⁾.

Die Plejaden bedeuteten in den altindischen Rigvedas die 6 Ammen des Feuer- und Kriegsgottes Agni, in der griechischen Mythologie die 7 (bzw. 6) Töchter des Riesen Atlas, der das Himmelsgewölbe trägt, in der germanischen Sage die 9 Mütter des Heimdall²²⁾. Die Position auf der Südhälfte der Himmelscheibe schließt jedenfalls UMa aus. Damit verbleibt von den uralten „Siebengestirnbildern“ nur noch die Identifizierung mit den Plejaden. Dafür spricht auch deren außerordentliche praktische und mythologische Bedeutung^{22a)}.

5. Die Mondhäuser

Was könnten die 25 ziemlich gleichmäßig verteilten Sterne bedeuten? Wir sahen, dass im Stadium I der Mond die beherrschende Rolle spielt, übrigens ebenso in den ältesten mesopotamischen und europäischen Kulturen. Wort und Begriff des Messens leiten sich vom Mond ab, insbesondere die Zeitmessung. Die Lichtperiode des Mondes ist mit 29,53 Tagen genau gleich der durchschnittlichen Menstruationsperiode der Frauen²³⁾ von 29,5 Tagen. Der Mond galt meist als weiblich, ebenso die Plejaden und die große Bärin mit ihren hinterher tappenden 3 Jungen²⁴⁾.

Wir stehen hier vor den Spuren einer uralten, vermutlich weiblich inspirierten lunizentrischen Astralreligion. Lange bevor der Lauf der Sonne durch den Tierkreis²⁵⁾ ermittelt worden war, hatte man den nächtlichen Lauf des Mondes

durch die Sternbilder hindurch verfolgt. Das babylonisch-assyrische Kompendium *mul-Apin* (ca. 700 v. Chr., aber in diesen Beobachtungen mindestens 500 Jahre, vielleicht über 1000 Jahre älter²⁶⁾) erwähnt 18 Sternbilder als „Götter auf dem Weg des Mondes“, als erstes *mul-mul* – die Plejaden! Im Norden war der Sonnenlauf durch die Sternbilder wegen der kurzen Sommernächte und der langen Dämmerung besonders schwer zu ermitteln. Im hohen Norden versagte im Winter sogar die Bestimmung des neuen Tages, wenn die Sonne ständig unter dem Horizont blieb, zumal bei diesigem Wetter. Prokop²⁷⁾ berichtet, dass auf der Insel Thule (d. i. Skandinavien) die Menschen während der Polarnacht „das Maß der Tage berechnen, indem sie es beständig aus den Umläufen des Mondes und der Sterne folgern“.

Die siderische Umlaufzeit des Mondes beträgt 27,32 Tage. Jede Nacht erscheint der Mond also vor einem anderen Sternbild oder nahe einem anderen hellen Stern, doch an Neumond ist er stets „verschwunden“: Das ergibt die *26 Mond-Stationen* oder „Häuser“ pro Monat entsprechend den 25 *etwa gleichmäßig* verteilten Sternen zuzüglich der Plejaden als besonderer Fix- und Ausgangspunkt. Der auf diese Weise siderisch beobachtete Umlauf des Mondes liefert täglich das Datum, ja sogar die Stunde²⁸⁾. Diese 27 siderischen Mond-Häuser sind in der babylonischen Astronomie nicht nachgewiesen, sie finden sich aber als Naksatras bereits in den ältesten Zeugnissen der indischen Astronomie²⁹⁾, nämlich in den Rigvedas (und davon abhängig in der späteren chinesischen und arabischen Astronomie), jedoch *unabhängig* davon auch in der nordgermanischen Astronomie³⁰⁾. Eine Erinnerung daran scheint sich auch in den drei Nundinae des ältesten *römischen Kalenders* erhalten zu haben³¹⁾, in dem übrigens wieder die Plejaden als *Vergiliae*³²⁾ die Rolle des Anfangspunktes spielen. Wenn man annimmt, dass der Plejadenbeginn gewählt wurde, weil er damals mit dem Durchgang der Sonne durch den Frühlingspunkt am 21. März zusammenfiel, dann erfolgte die Festlegung der Naksatras ca. 2320 v. Chr. Da aber in Rigveda X 19,1 zuerst *revatih* = ζ Psc und erst dann Agni, der Schutzgott der Plejaden³³⁾ angerufen wird, könnte die Festlegung der Mond-Häuser evtl. noch um 2860 Jahre älter sein.

Für eine weitere Interpretation lassen sich die 26 babylonischen *Ziqpu-Sterne* heranziehen. Hier handelt es sich um die genaue zeitliche Festlegung astronomischer Ereignisse (wie z.B. Aufgang oder Untergang eines Gestirns) durch die Beobachtung der gleichzeitig (oder fast gleichzeitig) stattfindenden Kulminationen anderer Sterne. Die Babylonier benutzten dafür 26 helle Sterne, die in Zenitnähe kulminieren³⁴⁾. Diese Hypothese setzt allerdings voraus, dass erstens die betreffenden Teile des *mul-Apin* schon vor 1600 v. Chr. vorhanden waren – vielleicht möglich, aber nicht bewiesen – und dass zweitens solche Kenntnisse bis nach Mitteleuropa transportiert wurden. Die mit Hilfe der *Ziqpu-Sterne* erarbeitete genaue Theorie des Laufes von Mond (und Planeten) ist auf die Zeit zwischen 620 und 440 zu datieren³⁵⁾, also viel später. Auch das macht

eine Verbindung zur Nebra-Scheibe sehr unwahrscheinlich. Überdies zählen die Plejaden nicht zu den Ziqpu-Sternen.

Eine dritte Interpretation könnte sich auf die 32 hellen „Normalsterne“ im Tierkreis beziehen, die die babylonischen Astronomen zur Festlegung von Konjunktionen des Mondes mit hellen Sternen des Zodiakos und mit Planeten benutzten³⁶⁾. Diese Beobachtungen sind aber nur aus den Diaries und Almanacs der babylonischen Spätzeit überliefert.

Eine weitere „babylonische“ Interpretation könnte sich auf „*die je drei Sterne*“ stützen, die in jedem der 12 Monate des Jahres einem Tierkreissternbild zugeordnet wurden³⁷⁾. Diese 36 wichtigsten Sterne für Kalender und Landwirtschaft wurden ursprünglich auf kreisförmigen „Astrolabien“ aufgeschrieben. Das älteste erhaltene Astrolab stammt aus Assur und ist um 1100 v. Chr. zu datieren, spiegelt aber mit Ländernamen wie Akkad, Amurru, Elam die altbabylonische Zeit um 1800 v. Chr. wider. Selbstverständlich gehören die Plejaden zu diesen Sternen. Die Zahl 36 weicht jedoch zu stark von 26 ab, um eine Identifikation mit der Nebra-Scheibe wagen zu können, auch ist eine direkte Beziehung zum Mondlauf nicht erkennbar. Alle „babylonischen“ Hypothesen für die Tradition der Nebra-Scheibe sind damit gescheitert³⁸⁾.

Es ist die direkte Verbindung mit dem Lauf des Mondes am Fixsternhimmel, wie sie auf der Himmelscheibe ja ins Auge springt, und deren Kalenderbedeutung für Feste, Jagd und Wirtschaft, die die früheste indische Astronomie (die Rigvedas stammen aus Verhältnissen wahrscheinlich vor 1600 v. Chr.) mit der Nebra-Scheibe verknüpfen^{38a)}.

6. Geometrische Beziehungen auf der Himmelscheibe

Für die Himmelscheibe von Stadium I mussten vier Kreise konstruiert werden:

- die Bronzescheibe mit Durchmesser $D_H = 2 R_H$ bei einem mittleren relativen Fehler von $\pm 1 \%$,
- die Vollmondscheibe mit Durchmesser D_M (mittlerer relativer Fehler $\pm 0,3 \%$)
- der Sichelmond mittels zweier Kreissegmente vom Durchmesser $D_S = 2 R_S$ mit einem mittleren relativen Fehler von $\pm 0,6\%$ und der Dicke d_s .

Die Ausmessung der Bilder ergab

$$D_s/D_M = 1,28 \pm 0,01; \quad d_s/R_M = 0,48 \pm 0,02; \quad D_H/D_M = 3,16 \pm 0,03$$

Die Sichelspitzen erscheinen vom Mittelpunkt M des Vollmonds aus unter einem Winkel von genau 60° . Die Mitte M_S auf der goldenen Sichel bildet mit dem Mittelpunkt der Plejaden M_{Pl} und M genähert ein gleichseitig-rechtwinkliges Dreieck. $D_H/D_M = 3,16$ und $D_M/d_s = 3,25$ sind im Rahmen des Fehlers gleich $3 \frac{1}{6}$ bis $3 \frac{1}{7}$, welche als Näherungen für $\pi = 3,1416$ im zeitgenössischen Ägypten und Mesopotamien in Gebrauch waren. Die Dicke der Mondsichel entspricht genau dem Alter von $\frac{1}{4} \times 14,8$ Tagen. Der Abstand der Mondmitte von der Scheibenmitte beträgt $\frac{1}{4} \times R_H$ (genauer 0,256). Der Abstand der Plejadenmitte vom Scheibenrand berechnet sich auf $\frac{1}{2} \times R_H$ (genau 0,50). Die Dicke d_s der Sichel ist $\frac{1}{2} \times R_S$. Die Vollmondmitte teilt die Scheibe im Verhältnis 0,629, d.h. nahezu nach dem Goldenen Schnitt $\frac{1}{2}(\sqrt{5} - 1) = 0,618$.

Um die Scheibe gestalten zu können, bedurfte es eines *Entwurfs*, der eine Abbildung des Himmelsgewölbes – es erscheint abgeplattet „wie ein Ei“ (Empedokles) – auf die ebene Fläche der Scheibe vermittelt: der Horizont wird zum Rand der Scheibe, der Zenit zu ihrem Mittelpunkt, so dass eine Art stereographischer Projektion stattfindet. Die Ost-West-Linie liegt³⁹⁾ horizontal, die Nord-Süd-Linie (= Meridian) vertikal. Damit ergibt sich, dass sich der Mittelpunkt des Vollmondes exakt im Osten befindet und der Mittelpunkt der Sichel 7° südlich vom Westpunkt (die Mitte M_S der hellen Sichel 2° nördlich der Westrichtung, die Mitte M_S des Innenrandes der Sichel genau im W). Der Mittelpunkt der Plejaden hat Azimut $A = 22^\circ$.

Auf der Himmels-Kugel liegt die Mitte zwischen Zenit ($h = 90^\circ$) und Horizont ($h = 0^\circ$) bei $h = 45^\circ$. Am *empirischen* Himmelsgewölbe nimmt man (wie wir oben sahen) die Mitte bereits bei $h = 30^\circ$ wahr. Um von den auf der Scheibe gemessenen Höhen, die der menschlichen Empfindung entsprechen dürften, zu modernen Höhen überzugehen, multipliziere ich daher mit $2/3$. So ergeben sich folgende Koordinaten (Azimut A, intendierte Höhe h' auf einer Kugel)^{39a)}.

Vollmond	$A = -90^\circ, h' = 45^\circ$
Plejaden	$A = 22^\circ, h' = 30^\circ$
Mondsichel	$A = 90^\circ, h' = 24^\circ$

Damit enthüllt sich, welche Situationen auf der Himmelscheibe als besonders wichtig festgehalten sein dürften:

1. Die junge Mondsichel mit einem Alter von 3,5 Tagen (= $\frac{1}{4}$ Vollmond) im Frühjahr in der Höhe von etwa $22,5^\circ$ ($\frac{1}{4} \times 90^\circ$). Sie wird bald ziemlich genau im Westen untergehen.
2. Der darauf folgende Vollmond in „Himmelsmitte“; er ist erst vor kurzem (genau im Osten) aufgegangen.
3. Die Plejaden haben $\frac{1}{4}$ ihres Weges von der Kulmination im Süden zum Untergang im Westen zurückgelegt.

Die Transformation vom sakralen Bild zu modernen Koordinaten geht natürlich nicht ohne Widersprüche vor sich, zumal das Bild Vorgänge wachruft, die in der Zeit vor sich gehen, so daß sich die Koordinaten ändern. Aber die Höhen 45° bzw. 24° für Vollmond und Sichel ergeben gemäß Fig. 1,2 von ⁶⁾ mit 1,30 fast genau das abgelesene Durchmesser Verhältnis D_S/D_M . Die Tatsache, dass die Sichel nicht projiziert, sondern aufrecht dargestellt ist⁴⁰⁾, entspricht dem Usus zeitgenössischer Kulturvölker: „zur Übertragung der drei Dimensionen auf eine Ebene bedienten sich die Ägypter einer „umgeklappten“ Perspektive. In ihrer Genauigkeit nahm die ägyptische Zeichnung die technischen Zeichnungen der Moderne vorweg⁴¹⁾. Die Exaktheit der ägyptischen Zeichnungen wird durch die Nebra-Scheibe übertroffen^{41a)}.

7. Analoge Abbildung des Himmels, symbolischer Kalender oder sakraler Kultgegenstand?

Man kann nicht ausschließen, dass die Nebra-Leute im Zentrum der Scheibe nicht den Zenit mit seinen stets wechselnden Sternen sahen, sondern – als Spitze der Welt-Esche (Yggdrasil) oder des Lebensbaumes⁴²⁾ – den Himmels-Pol. Dem nördlichen Menschen bot ja die tägliche Drehung der Erde einen ganz anderen Eindruck als dem Menschen südlich des Wendekreises oder im vorderasiatisch-mediterranen Raum. Bei einer geographischen Breite von $\varphi = 51^\circ$ stand der Pol in einer empfundenen Höhe von 70° - 75° schon fast senkrecht – daher die Vorstellung des Weltenbaums. Im Bereich des Äquators $|\varphi| < 24^\circ$ konnte diese Vorstellung nie entstehen; denn dort steigen alle Gestirne nahezu senkrecht von der Ostseite des Horizontes empor, um am Westhorizont ebenso vertikal zu

versinken. In geographischen Breiten $\varphi \geq 60^\circ$ umkreisen dagegen die Gestirne den Beobachter gleichsam auf flach ansteigendem Bogen im Osten und flach absinkend im Westen; hier entstand naturgemäß die Vorstellung vom Nagel, um den sich die Welt dreht, von der Welten-Mühle, vom Welten-Rad, und – verbunden mit dem jahreszeitlichen Gang, also der wechselnden Mittagshöhe des täglichen Sonnenbogens – von der auf- und absteigenden *Spirale*: die Beifunde der Nebra-Scheibe legen dafür Zeugnis ab.

Der Umstand, dass der Mittelpunkt der Himmelsscheibe von Nebra noch innerhalb der Vollmondscheibe zu liegen kommt, macht allerdings dessen Identifikation mit dem Himmelspol unmöglich; denn dorthin kommen Mond und Sonne niemals. Da es weitere ausgezeichnete Punkte am sichtbaren Himmelsgewölbe nicht gibt, scheint mir die oben gegebene Interpretation die einzig mögliche.

Die aufgezeigten Widersprüche zu einem echten, analogen, momentanen Abbild des Nachthimmels sind vielmehr dem kultisch-sakralen Charakter des Objekts geschuldet; eine realistische Wiedergabe einer einzelnen aktuellen Situation war gar nicht die Absicht. Unrealistisch wiedergegeben sind ja auch die 5 Sterne, die durch die dunkle Seite des jungen Mondes verdeckt sein müssten, ebenso wie die drei Sterne, die das Sonnenschiff eben *nicht* überlagert. Gerade die Sternbedeckungen in den Plejaden sind den scharfsichtigen Beobachtern der Bronzezeit sicher nicht entgangen⁴³⁾. Andererseits aber gibt die Nebra-Scheibe kein stummes Faktum, sondern ihre Zeichen sind redender Hinweis, Symbole, die dem Eingeweihten etwas zu verstehen gaben: von der Natur und dem Wesen der Himmelmächte und von dem Gang der Tage, Monde und Jahre, die von diesen Mächten eingerichtet sind und regiert werden. Auf einem frühen attischen Gefäß für den Totenkult¹⁵⁾ sehen wir daher den Rettergott Herakles die Himmelsscheibe mit Mondsichel und Plejaden tragen. Mag die Kalenderfunktion auch noch so hohe praktische Bedeutung besessen haben, man hätte nicht das kostbarste Material⁴⁴⁾ gewählt und man hätte das beschädigte Kultobjekt nicht kultisch begraben, wenn es nicht in erster Linie sakraler Natur gewesen wäre⁴⁵⁾. Die Feststellung und Verkündung des Neumondes durch Posaunen und Hörner war nicht nur in Babylonien und Judäa eine der wichtigsten Aufgaben der Priesterschaft, sondern oblag wie die gesamte Kalenderordnung auch in Rom bis in die Kaiserzeit hinein Priestern hohen Ranges. Julius Caesar konnte seine große Kalenderreform nur als Pontifex Maximus durchführen. Darum besteht zwischen der sakralen Würde, dem kultischen Gebrauch und der praktischen Nutzung

der Himmelsscheibe überhaupt kein Widerspruch; die Himmelsscheibe ist vielmehr Ausdruck eines ganzheitlichen und umfassenden Weltverständnisses.

II. Die Ergänzung der Himmelsscheibe im Stadium II durch Sonnensymbole

Während im Stadium I Mond und Sterne den Nachthimmel regieren, treten im nachfolgenden Stadium II am Rande der Himmelsscheibe neue Symbole hinzu, die auf die *Sonne* und den *Tageshimmel* verweisen: die Horizontbögen und das Sonnenschiff. Kalendarisch überlagert von nun an die Wintersonnenwende das große Fest des Herbst- und Erntevollmonds, bald vielleicht auch der 29,5-tägige Lunationsmonat den siderischen 27-tägigen Häusermonat – und damit das 12-Monatsjahr das 13-Monatsjahr. Aber diese tiefgreifende Änderung von Kalender und Astralreligion vollzieht sich nicht als Revolution, sondern als Evolution. Beweis: die Orientierung der Himmelsscheibe, ihre Kibla (indoeurop. „Giebel“, nämlich die Ostrichtung wird beibehalten. Waren die den Mond und die Nacht regierenden Gottheiten vermutlich weiblich, so ist dagegen die Sonnengottheit und der Gott des Tageshimmels sicherlich männlich, und sie werden als strenger, starrer empfunden gegenüber dem milden wechselndem Mond mit seinem Sternen-Chor.

1. Die Horizontbögen

Wodurch ist die Beziehung der Horizontbögen zur Sonne⁴⁶⁾ nachgewiesen? Erstens, ihre Winkelausdehnung entspricht ziemlich genau dem Unterschied der Azimute der Sonnenwenden (nicht aber von Venus und Mond) und zweitens der Westhorizontbogen ist etwas kürzer und zwar mit 1° gerade um etwa *den* Betrag, den die Horizontanhebung durch den Harz verursacht (womit zugleich die Ausrichtung der Scheibe bestätigt wird). Auch die auffällige Sichtbeziehung des Standortes zum Brocken findet *nur so* Erklärung⁴⁷⁾.

Die genaue Winkelmessung stößt auf Schwierigkeiten, da die Scheibe kein exakter Kreis ist und ihr Mittelpunkt nicht genau mit den Mittelpunkten der Horizontbögen zusammenfällt. So ist der Azimut der Mitte des westlichen Bogens $A_w = 87,5^\circ$ statt 90° , der des östlichen Bogens $A_o = -89^\circ$ statt -90° . Bereits aus dem Verhältnis der Sehnenlängen der Bögen von $1,016 \pm 0,006$ ergibt sich, dass der Westbogen um etwa $1,3^\circ \pm 0,5$ kürzer

ist als der Ostbogen. Die Winkelmessung ergibt für die Mitte der Horizontbögen die Azimute $A_w = + 87,3^\circ$ und $A_o = -88,9^\circ$, für ihre Ausdehnung $w_w = 81,85^\circ$ und $w_o = 82,65^\circ$.

Winkelausdehnung der Horizontbögen
vom Scheibenmittelpunkt aus

	Ost	West	Differenz
mittlere	82°,7	81°,85	+0°,85
maximale	83,3	82,8	+0,5
minimale	81,9	81,0	+0,9
Mittelwert	82,63	81,88	+0,75

Die maximale Ausdehnung entspricht der gesamten Ausdehnung der Tauschiergruben, die minimale Ausdehnung den inneren Kanten der Goldbleche.

Im Endergebnis zeigt sich, dass der Westbogen um etwa 1° an seinem NW-Ende verkürzt ist und dass die mittlere Ostrichtung des Ostbogens um 1° , die mittlere Westrichtung des Westbogens um 2° nach Süden gedreht ist. Schlosser hat bereits darauf hingewiesen, dass zur Zeit der Sommersonnenwende der Brocken in der Sichtlinie des Mittelbergs steht, was wohl auch zur Auswahl dieses Ortes für die Deponierung und vielleicht schon für den Kult der Himmelscheibe führte. Das Brockenmassiv (1142m) in etwa 92 km Entfernung ist vom Mittelberg aus sichtbar und führt zu einer Verkürzung des Westbogens der Sonne im NW. Andererseits liegt im NO des Mittelbergs die um ca. 200 m niedrigere Saale-Mulde-Niederung. Sie führt zu einer Erniedrigung des wahren Horizonts um etwa $0,^04$ und dementsprechend um etwa $0,^065$ nördlicheren Aufgang der Sonne zur Zeit der Sommersonnenwende. Genaue Angaben über den wahren Horizont sind nur mit Hilfe genauer topographischer Karten des Mittelbergs und seiner Umgebung möglich. Solange diese und damit exakte Angaben nicht verfügbar sind, solange auch nicht genau geklärt ist, wie die Winkel der Horizontbögen konstruiert bzw. abgelesen wurden, muß man sich mit der mittleren Weite $82,^03 \pm 0,^05$ (maximal $\pm 1,^01$) begnügen. Sie ist eindeutig von 90^0 verschieden und nach Größe und Position mit der Annahme vereinbar, dass die Horizontbögen die Wanderung der Sonnenaufgangs- und Untergangspunkte im Jahreslauf veranschaulichen, gesehen vom Mittelberg aus. Für den Mittelberg (oder eine ähnliche Lage) spricht – wie gesagt – auch die kleine, aber sicher

nachweisbare Differenz Ost-West sowohl bei der Sonne wie auf der Scheibe.

Übrigens zeigt die Scheibe ein klares *Indiz* dieser den damaligen Menschen vielleicht überraschenden Feststellung: bei der Fertigung der Horizontbögen wurde im NW die Tauschiergrube ursprünglich um 3,5 mm (entsprechend 1,°2) länger angelegt als die vorhandene Goldfolie. Am östlichen Horizontbogen ist nichts dergleichen feststellbar. Zumindest der Goldschmied war offenbar von der Vorstellung zweier gleich langer Folien für Ost und West ausgegangen, wie die Nachmessung zeigt. Dieses Faktum spricht dafür, dass die Himmelsscheibe auch noch im Stadium II auf dem Mittelberg in Gebrauch war, zumindest zur Bestimmung der genauen Termine der Sonnenwenden.

2. Das Sonnenschiff

Die symbolische Darstellung des Sonnenschiffes besitzt Parallelen im nordischen Neolithikum und in der nordischen Bronzezeit, in Ägypten und Mesopotamien. Die Sonne ruht – unsichtbar – in dem Riesenschiff mit über 100 symbolischen Ruderpaaren; eine Scheibe von der Größe des Vollmondes passt gerade noch gut hinein⁴⁸⁾. Das Unterweltschiff fährt in die korrekte Richtung zum Sonnenaufgang hin und sein Vordersteven steht dabei in die Höhe. Die Position der Sonnenbarke entspricht fast genau Mitternacht. Auf der Oberseite zeigt die Barke etwa 100 flüchtige schräge Striche, auf der Unterseite ist sie sorgfältig und gleichmäßig mit etwa 120 (+ etwa 8 ausgefallenen) „Zähnen“ versehen.

Das Schiff der Sonne fährt entsprechend seiner Position auf der Himmelsscheibe offensichtlich hoch im Norden in Richtung Osten, eine Vorstellung, die nur im Norden entstehen konnte, entlang den Küsten Frieslands, Dänemarks und vor allem Norwegens, wo man ja jenseits des Polarkreises die Sonne tatsächlich diese Bewegung vollführen sah. Das Schiff scheint leer: die Sonne ruht, sie strahlt nicht. Einer der ältesten griechischen Dichter, Mimnermos aus Kolophon oder Smyrna (600 v. Chr.) beschreibt genau diese Vorstellung⁴⁹⁾:

„Wahrlich, ein mühevoll Amt muss Helios täglich verwalten;
Auch kein einziges Mal ist ja den *Rossen* und ihm
Innezuhalten vergönnt, sobald zur Höhe des Himmels
Aus des Okeanos Flut Eos, die rosige, stieg.

*Aber ihn trägt bei Nacht durch die Woge das wonnige Lager,
Das aus lauterem Gold künstlich Hephaistos gewölbt,
Über den Spiegel des Meers auf eilenden Fittichen schwebend
Trägt es den Schlummernden sanft fort von Hesperiens Strand
Zum Aithiopengestad, wo sein Gespann mit dem Wagen
Harrt bis wieder des Tags dämmernde Frühe sich naht.“*

Beim Gespann und den Rossen des Helios denkt man sofort an die Sonnenscheibe von Trundholm, die ja nur wenig jünger als die Himmelsscheibe von Nebra ist. Auch die Beschreibung des Schiffes („aus lauterem Gold“ – „kunstvoll gewölbt“ – „auf eilenden Fittichen“) entspricht genau dem Bild der Nebra-Scheibe. Ganz wesentlich erscheint „Hesperiens Strand“; denn obwohl Mimnermos von der Küste Kleinasiens aus die Sonne im Meer untergehen sah, wusste er doch auf der Gegenküste Griechenland und weiter im Westen die Magna Graecia, *nicht* Hesperien, welches man sich jenseits der Säulen des Herakles dachte. Aus der alltäglichen Erfahrungswelt des Mimnermos kann das dichterische Bild also sicher nicht stammen, sondern eben doch von jenen sagenhaften Hyperboräern, die „ständig im Lichte [des Polarsommers] wandeln“. Pytheas (um 330 v. Chr.) ist jedenfalls mindestens bis zur nördlichen Breite von Trondheim gekommen und hat von den Einheimischen dort sicher von den Phänomenen jenseits des Polarkreises erfahren⁵⁰⁾. Noch frühere Erinnerungen solcher Nordland-Reisen bewahrt wohl die Odyssee (10,82):

„Hier wechseln Hirten mit Hirten,
Welcher her austreibt, hört das Rufen des, der hereintreibt.
Und ein Mann ohne Schlaf erfreute sich doppelten Lohnes,
Eines als Rinderhirte, des andern als Hirte der Schafe;
Denn nicht weit sind die Triften der Nacht und des Tages entfernt“^{50a)}

Aber auch die „Fittiche“ des Mimnermos-Hymnus zeigt uns die Himmelsscheibe von Nebra: gemeint sind die rund 120 Ruderpaare des Sonnenschiffes. Die Orientierung der Fittiche und die Kippung des Sonnenschiffes am Nordrand der Himmelswelt bilden übrigens unabhängige Indizien für die Orientierung der Scheibe. Der Radius des Sonnenschiffes ist innerhalb des Fehlers exakt gleich dem halben Radius der Himmelsscheibe, will sagen: die Sonne regiert die Hälfte des Himmels. Genauso wie der Radius dem leuchtenden Mond die Sichel herausschneidet exakt gleich dem halben Radius der Himmelsscheibe ist.

Die äußere Kontur des Sonnenschiffes nimmt einen Kreis mit dem mittleren Fehler von $\pm 0,5\%$ ein, ist also fast ebenso präzise wie die Mondsichel (die Horizontbögen weichen dagegen von Kreisen erheblich ab). Von seinem Mittelpunkt M_2 aus gesehen, öffnet sich das Sonnenschiff in einem Winkelbereich von 150° (gleich rechter Winkel plus 60°). Vom Mittelpunkt M des Vollmondes aus gesehen, schlagen M_1 und M_2 einen Winkel von $59,5^\circ$, d.h. den gleichen Winkel von 60° , unter dem von M_0 aus die Mondsichel erscheint. Offenbar diente der Zirkel nicht nur als Handwerkszeug, sondern auch zur *Konstruktion gleichseitiger Dreiecke* und damit des Winkels von 60° . Ferner wurde beim Um- oder Weiterbau der Scheibe mit Horizontbögen und Sonnenschiff *die Orientierung bewusst festgehalten*. Die Mitte des Sonnenschiffs liegt fast exakt über dem Nordpunkt der Himmelsscheibe. Sein Radius (äußere Kante) ist genau gleich dem halben Radius der Himmelsscheibe.

3. Die Fiederung des Sonnenschiffes

Das Sonnenschiff (in umgeklappter Perspektive am Nordhorizont der Himmelsscheibe) ist seiner *Gestalt* nach deutlich verschieden von den eher realistischen Schiffsdarstellungen des nordischen Spätneolithikums und der Bronzezeit, auch von den ältesten kykladischen Schiffszeichnungen; Ähnlichkeit besteht eher zum Typ der heiligen Barke aus dem ägyptischen und vorderasiatischen Raum⁵¹⁾. Die Totenbarke und die ägyptische Sonnenbarke fährt jedoch immer nach Westen, zum Untergang der Sonne.

Sehr unterschiedlich ist weiter die Zahl der Ruder. Bei den Kykladenschiffen (ca. 2500 v. Chr.) liegt die Anzahl der Ruderpaare zwischen 7 und 27, im Durchschnitt bei 15, in der nordischen Bronzezeit (ca. 1200) liegt sie zwischen 5 und 54, im Durchschnitt bei 19⁵²⁾. Die Nebra-Scheibe zeigt dagegen mindestens 120 Ruderpaare. Mit mehr als 240 Mann Besatzung erweist sich das Sonnenschiff viel mehr als überhöhtes Symbol denn als normales Schiff.

Die genauere Untersuchung zeigt, dass die Federn oder Zähne an der Unterseite sehr gleichmäßig gesetzt sind, so dass sich die verloren gegangene Zahl gut abschätzen lässt. Es ergibt sich $123 + 5 = 128$. Die Oberseite verfügt ebenfalls über mindestens 120 Fiederungen.

In dem uralten Gilgamesch-Epos, dessen Inhalte bis weit ins 3. Jahrtausend zurückführen, begibt sich der Held ins Jenseits des Meeres, wo der Utnapischtim der Sintflutsage ewig weiterlebt. Der Schiffer, der ihn

dorthin fährt, bringt ihn mit zweimal 60 Ruderschlägen hinüber; die Wasser des Todes dürfen Gilgamesch nicht benetzen⁵³⁾. Es sind die Wasser der Unterwelt, die der Sonnengott täglich *von West nach Ost* überquert, um am Morgen neu zu leuchten. Im Land der kimmerischen Männer⁵⁴⁾, jenseits des Nordens, befindet sich der Eingang zur Unterwelt⁵⁵⁾; sie sehen zuweilen im Norden die schlafende Sonne auf ihrem Weg: die Mitternachtssonne nördlich des Polarkreises!

Es scheint, dass nicht nur die Sumerer des 3. Jahrtausends und der Homer des 1. Jahrtausends, sondern auch die Nebra-Leute des 2. Jahrtausends Kenntnis von Verhältnissen jenseits des Polarkreises besaßen.

Am Polarkreis geht einen Tag lang die Sonne nicht auf, und zwar genau dort wo die geographische Breite $\varphi = 90^\circ - \varepsilon + \rho_{\odot} + R = 67^\circ 24'$ liegt (Schiefe der Ekliptik $\varepsilon = 23^\circ 27'$, Sonnenradius $\rho_{\odot} = 16'$, Refraktion am Horizont $R = 35'$). Vor 3600 Jahren betrug $\varepsilon = 23^\circ 54'$. Am Nordkap (307m, $\varphi = 71^\circ 10'$) kommt noch die Kimmtiefe $k = 34'$ hinzu.

Am 22. Dez. 1600 v. Chr. herrschte bei $\varphi = 66^\circ 57,7'$ einen Tag lang die Polarnacht. 20 Tage nachher ist die Deklination der Sonne $\delta_{\odot} = 1^\circ 30,1'$ größer, somit immer noch Polarnacht für $\varphi = 68^\circ 27,8'$, 40 Tage später mit $\Delta\delta = 5^\circ 48,6'$ für $\varphi = 72^\circ 46,3'$, 60 Tage später für $\varphi = 79^\circ 10,1'$. Durch Interpolation folgt für das Nordkap (unter Berücksichtigung der Kimmtiefe) Polarnacht über 61 Tage oder 122 *doegr* = (Halbtage). Dies betrifft genau die Mittwinterzeit, in der die Tage allein mit Hilfe der *Mond-Häuser* gezählt wurden.

Die Übereinstimmung mit der Fiederungs-Zahl ist so frappierend, dass mehrere Schlussfolgerungen unumgänglich scheinen:

1. Der Symbolcharakter und die *Zahlen-Symbolik* der Himmelsscheibe von Nebra werden erneut bestätigt. Die Sonne beschreibt zur Zeit der Mitternachtssonne einen flachen Kreisbogen nahe dem Nordhorizont von Westen nach Osten ganz ähnlich der Gestalt der Sonnenbarke⁵⁷⁾.
2. In Nebra wusste man von Hyperboräern am Nordkap, was auf gute Handelsverbindungen nach Norwegen schließen lässt.
3. Die Norweger betrachteten das Nordkap als Ende der Welt, man hatte also durch Schiffahrt⁵⁶⁾ bis in die Barents-See festgestellt, dass alles Festland dort südlicher als das Nordkap lag. Die beiden letzten

Schlussfolgerungen müssen allerdings solange als hypothetisch angesehen werden, als keine archäologischen Indizien dafür vorliegen.

III. Die Ausgestaltung der Himmelscheibe im Stadium III zu einem Steck-Kalender (Parapegma)

Die Nebra-Scheibe in Stadium I und II dokumentiert ebensoviel astronomische Kenntnisse und deren praktische Anwendung zur Orientierung in Raum und Zeit wie astralreligiöse Vorstellungen. Im dritten Stadium wurde die Randlochung eingebracht. Diese Tatsache allein beweist, dass der unantastbar heilige Charakter der Scheibe zu dieser Zeit bereits verloren war; der Umstand, dass die Randlochung ohne die frühere Sorgfalt ziemlich locker und unregelmäßig besorgt wurde, unterstreicht das nur. Das heißt: praktische Zwecke beginnen den kultisch-religiösen Gebrauch zu verdrängen.

1. Die Anzahl der Rand-Löcher und ihre astronomische Bedeutung

Die Himmelscheibe weist nach Meller^{2d)} den Rand umlaufend mindestens 38 Löcher auf. Wegen der groben Beschädigung durch die Raubgräber ist nicht auszuschließen, dass ein weiteres Loch zerstört wurde. Numeriert man die Löcher beginnend mit Nr. 1 (rechts neben der Beschädigung) im Uhrzeigersinn, so sind die Nr. 1, 4, 7, 34, 35 und 38 recht wahrscheinlich, aber zwischen 38 und 1 klafft eine Lücke. Loch 2 bis 31 sind dagegen sicher identifizierbar. Diese 30 Löcher beanspruchen einen Winkelbereich der Scheibe von $276,03^\circ$. Demnach erwartet man auf dem vollen Umfang von 360° die Anzahl 39,09. Die Abstände der Löcher sind in 27 Fällen sicher und genau vermessbar, es ergibt sich eine Streuung von $\pm 3\text{mm}$ oder $\pm 12\%$ um den Mittelwert. Das ist weit weniger genau als die sonstige Präzision der Himmelscheibe. Der Schluss liegt nahe, dass es nicht auf die Abstände der Löcher ankam, sondern *nur auf ihre Zahl*. Allerdings ist der Abstand zwischen den Löchern 38 und 1 fast doppelt so groß wie der Durchschnittsabstand, so dass offenbar ein grober Fehler bei der Vorplanung der Randlochung zu dieser ungleichmäßigen Verteilung geführt haben müsste, sofern man nicht die Lochzahl 39 annimmt.

2. Antike Steck-Kalender (Parapegmata)

In der Antike benutzte man gerne *Steck-Kalender*⁵⁸⁾ nach Art eines „ewigen Kalenders“, um Perioden mitzufolgen, vermutlich entwickelt aus periodischen Kennzeichnungen auf Kerbhölzern. Wenn man einen über die Scheibe gelegten Bronzedraht an zwei entgegengesetzten Löchern einsteckte und diesen Draht nach einem bestimmten kalendarischen Ereignis (z.B. der Wintersonnenwende) jeweils um ein Loch weitersteckte, so ergab sich mit 38 Löchern eine Periode von 19 Jahren. Nun sind 19 (tropische) Sonnenjahre gleich 235 (synodischen) Monaten mit einem Fehler von kaum 1/10 Tag. Das bedeutet, dass – wenn etwa am Tag einer Wintersonnenwende gerade Vollmond war – nach 19 Jahren an diesem Tag wieder Vollmond sein wird. Erst nach über 200 Jahren wächst der Fehler auf einen Tag an. Aus der Position des gesteckten Drahtes war außerdem zu entnehmen, welche Mondphase zur Zeit der Winter- bzw. Sommersonnenwende herrschen würde. Wenn z. B. der Draht von links nach rechts statt von rechts nach links steckte, so war zur nächsten Sommersonnenwende Vollmond zu erwarten. Man konnte aus einer einzigen Serie von Mondphasenbeobachtungen über den Zeitraum von 19 Jahren jede beliebige Phase zu einem gegebenen Zeitpunkt voraussagen, insbesondere auch für den Frühlingsbeginn, d.h. wann der erste Frühlingsvollmond stattfindet (Osterrechnung). Für kultische Feste war dies ja von großer Bedeutung. Bei dieser Rechnung durch Umstecken kommt es auf die genaue Position der Löcher überhaupt nicht an. Genau dieses Periodizitätsverhalten ist übrigens die Grundlage für den von Meton 433 v. Chr. in Athen (vielleicht auf Grund babylonischen Vorbildes vermutlich des 6./7. Jahrhunderts) eingeführten Lunisolar-Kalender.

Eine ähnliche Rechnung wie für $P_{\text{syn}} = 29^{\text{d}},530588$ – und das war für den Menschen der Bronzezeit viel wichtiger – galt aber auch für die *siderische* Periode $P_{\text{sid}} = 27,321661$ des Mondes, die regelt, wie der Mond durch seine Stationen oder Häuser wandert. Denn es gilt für das (tropische, d.h. die Jahreszeiten bestimmende) Sonnenjahr von $T_o = 365,242198$ Tage.

$19 T_o = 6939^{\text{d}},6018 = 235 P_{\text{syn}} - 0^{\text{d}},0864 = 254 P_{\text{sid}} - 0^{\text{d}},1002$. Dabei kamen zu den regulären 12 (synodischen) Monden des Jahres insgesamt $235 - 12 \times 19 = 7$ Schaltmonate, bzw. zu den regulären 13 siderischen Monden des Jahres $254 - 13 \times 19 = 7$ Schaltmonate, beide Male also die heilige Siebenzahl!

Sofern sich die Lochzahl 38 oder die Schaltzahl 19 auch aus anderen bronzezeitlichen Fundstücken sichern ließe⁵⁹⁾, wäre mit Sicherheit davon

auszugehen, dass bereits die Frühbronzezeit über einen *hochentwickelten Lunisolar-Kalender* verfügte.

Eine zweite Interpretation der Randlochung könnte sich auf die Wanderung der *Mondknoten* mit einer Periode von 18,61 Jahren beziehen. Sie erfolgt retrograd (im modernen Sinne, in der Vorstellung der Antike dagegen voranschreitend wie die Präzession in der Äquinoktien). Die Mondbahn-Ebene ist um $5^{\circ}8',7$ gegen die Sonnenbahn-Ebene geneigt; auf der Schnittlinie der beiden Ebenen liegen die Mondknoten. Sonnen- und Mondfinsternisse können nur eintreten, wenn Neumond oder Vollmond in der Nähe der an der Sphäre einander gegenüberliegenden Mondknoten stattfindet. Der altindischen Astronomie sind diese als die Finsternisdämonen Rahū (= Ergreifer, rot, Mondverschlinger) und Ketu (= Vorzeichen, schwarz, Sonnenverschlinger) bekannt; im Rigveda heißt Rahū Svar-bhanū⁶⁰). Auch in der altnordischen Überlieferung ist von zwei Himmelswölfen die Rede⁶¹). Dass die Wanderung der Mondknoten daran abzulesen ist, an welcher Stelle der Mond das Haus der Plejaden durchwandert und wie viele ihrer Sterne (nicht) abgedeckt werden, wurde schon eingangs erwähnt. Totale Sonnenfinsternisse können für die Beobachter zwar höchst eindrucksvoll, ja geradezu erschütternd sein⁶²), sie erfolgen aber an *einem* Ort nur in meist generationenlangen Abständen und erfordern sehr feste Formen der Überlieferung. Ein Steck-Kalender mit 38 oder 39 Löchern könnte sich daher wohl nur auf Mondfinsternisse beziehen⁶³).

Bei dieser Interpretation bleibt entscheidend, welche Lochzahl die Nebra-Scheibe wirklich besaß und was andere bronzezeitliche Fundstücke über mögliche Kalendersysteme aussagen.

Ob 38 oder 39 Randlöcher, dies bleibt vorläufig unentschieden. Daher sei hier auf die astronomische Bedeutung der Zahl 39 als *Schaltzahl* hingewiesen. Der älteste lunisolare Schaltzyklus, die Triëteris, setzt drei Sonnenjahre = 1095,7 Tage mit 37 Lunationen = 1092,6 Tagen gleich bzw. in der antiken Näherung $3 \times 365 = 1095$ genähert gleich $37 \times 29 \frac{1}{2} = 1091 \frac{1}{2}$. Es ist nun besonders bemerkenswert, dass in noch besserer Näherung 3 Sonnenjahre genähert gleich 40 siderische Mond-Zyklen = 1092,9 Tagen bzw. in der antiken Näherung $40 \times 27 \frac{1}{3} = 1093 \frac{1}{3}$ gilt: nach Vollendung von 39 siderischen Monaten oder nach genau 3 siderischen Mondjahren kommt das Mondjahr wieder in Gleichtakt mit dem Sonnenjahr durch Hinzufügen eines Schaltmonats; zugleich fällt die Phase des Mondes wieder nahezu auf die gleiche Sonnenstellung (z.B. Sonnenwende). Also: nicht nur die Anzahl der 9-Tage-Wochen im Jahr des siderischen Mondkalenders ist $3 \times 13 = 39$, sondern auch

die Zahl der siderischen Monate, mit denen sich ein siderischer Schaltzyklus vollendet.

IV. Wie ging die Konstruktion der Himmelscheibe vor sich?

Hier soll nicht die Rede sein von der handwerklichen Ausführung, von den Materialien und ihrer technischen Bearbeitung. Für ein so kompliziertes Gebilde hoher Präzision, das aus kostbarem Material zu fertigen war, bedurfte es einer *Planung* und einer *Konstruktionszeichnung*. Erforderlich waren

- eine ebene Fläche (Holz- oder Steinplatte, z. B. geglättetes Hainbuchenholz; geschliffene Muschelkalk- oder Juraplatte)
- ein Zirkel mit verstellbarem Radius
- ein Lineal (gerader, ebenflächiger Stab).

Die Übertragung auf die Bronzeplatte konnte ebenfalls mit Zirkel und Lineal erfolgen. Mit diesen Geräten war übrigens alles vorhanden, was für die Geometrie der alten Griechen nötig war, deren Werke in Gestalt der Euklidischen „Elemente“ für die Mathematik bis tief in die Neuzeit maßgeblich blieben.

Zuerst war die Bronzeplatte auf eine möglichst kreisförmige Gestalt zu hämmern. Das erforderte immer wieder Prüfung mit *verstellbarem* Zirkel. Dabei ergab sich automatisch der Mittelpunkt der Scheibe. Nun war die Ost-West-Richtung zu markieren. Auf ihr war bei $\frac{1}{4}$ des Scheibenradius in Richtung Osten der Mittelpunkt des Vollmondes festgelegt (Abweichung 0,6 mm). Der Radius der Mondscheibe war so zu bemessen, dass ihr Umfang den Durchmesser der Himmelscheibe annahm (Abweichung 0,2 mm). Zur Lösung dieser Aufgabe war die genäherte Kenntnis von $\pi \approx 3 \frac{1}{7}$ oder wiederholtes Abwickeln eines Fadens um Versuchs-Mondscheiben nötig. Der Radius für den Sichelmond wurde um den Faktor 1,28 länger angesetzt. Die Sichel wurde mit dem Alter $\frac{1}{4} T_0$ (wobei T_0 Zeit zwischen „Neulicht“ = 1. Tag und Vollmond = 15. Tag) so angesetzt, dass ihre maximale Dicke gleich $\frac{1}{4}$ des Durchmessers betrug (Abweichung 1 mm) und so plazierte, dass die Hörnerspitzen – vom Mittelpunkt des Vollmondes aus gesehen – exakt den Winkel 60° einschlossen und die Sichel dabei um 15° gegen die Ost-West-Richtung gekippt war (entsprechend Frühjahr,

wenn die Ekliptik steil steht). Die Konstruktion des 60° -Winkels setzt Vertrautheit mit der Konstruktion des gleichseitigen Dreiecks mit Hilfe eines Zirkels voraus.

Nun war noch der Ort des Siebengestirns und die relative Lage der übrigen Mondstationen zu markieren. Das konnte nur aus der Erinnerung geschehen; denn die gesamte Ekliptik ist nur im Laufe eines Jahres zu sehen. Das Siebengestirn wurde genau hälftig zwischen Mittelpunkt (Zenit) und Rand (Horizont) der Himmelscheibe plaziert (entsprechend einer tatsächlichen Höhe von etwa 30°); und zwar auf die Westseite des Himmels. Das bedeutet wieder, dass der Beobachtungszeitpunkt an einem frühen Abend im Frühling lag, vermutlich kurz nach dem ersten Neulicht des Mondes im Frühling. Die Sichtung des ersten Frühlings-Neumondes war das Signal zum großen Frühlingsfest, zu dem man zur Feier an heiliger Stätte zusammen kam, nicht zuletzt das Hauptfest z. B. der Juden auch heute noch.

In einem späteren Stadium kamen die Horizontbögen und das Sonnenschiff hinzu. Bei den Horizontbögen bedurfte es nur der OW-Orientierung der Scheibe (erneut! dass sie blieb, ist ein weiteres Anzeichen nicht revolutionärer Weiterentwicklung) sowie der genauen Beobachtung der Sonnenwenden und ihrer sorgfältigen Übertragung auf die Scheibe. Die Unterseite des Schiffes ist kreisförmig (mit Abweichungen $< 0,5$ mm) gestaltet; es ist 5° gegen den Meridian geneigt, so dass es die Himmelscheibe *nahezu im Nordpunkt* zu tangieren scheint und dennoch den Eindruck der Bewegung von Westen nach Osten erweckt.

Der neue Kreis für das „Schiff“ wurde so bemessen, dass wieder (erneut die Kontinuität!) der Winkel 60° auftrat: vom Mittelpunkt des Vollmondes aus als Winkel zwischen den Mittelpunkten der beiden anderen Kreisobjekte (Sichel und Schiff) und vom Mittelpunkt des Schiffes aus 60° plus Rechter Winkel. Die drei Kreise schneiden sich nahezu im Zentrum der Scheibe. Und die Plejaden liegen dem Mittelpunkt des Schiffes-Kreises fast exakt gegenüber.

Wer diese Konstruktion entwarf, wusste sicher und zielbewusst mit Zirkel und Lineal umzugehen und besaß genug Abstraktionsvermögen, um Winkel von der Natur, also am Horizontkreis und am gewölbten Himmel, auf die Ebene der Scheibe zu übertragen – eine Aufgabe der Kartenprojektion, bei der heutige Geographiestudenten nicht selten verzagen. Trotz dieser äußerst bemerkenswerten Rationalität in der

bewussten Konstruktion der Himmelsscheibe behielt diese den Charakter eines *kultischen, sakralen Gegenstandes*, allein schon durch die riesige strahlende Vollmondscheibe nahe ihrer Mitte, dazu der ungleichzeitigen Sichel (die den ganzen Prozeß des Wachsens und Schwindens des Mondes verkörpert) und des leeren nächtlichen Sonnenschiffes in Gegenbewegung zu Sichel und Vollmond, während die goldenen Horizontbögen den Blick zum Jahreskreis der Sonne am Himmel weiten. Die Scheibe erscheint so als Abbild *und* als Symbol des Laufes von Mond und Sonne. Als Abbild dient sie kalendarischen Zwecken, als Symbol dient sie dem Kult des Himmelsgottes und dessen Verehrung mit seinen Gehilfen Mond und Sonne zu den kalendarisch rechten Zeiten. Auch die Verhältniszahl $\frac{1}{2}$ spielt kalendarisch eine Rolle: man rechnete mit Halbtagen (bezogen auf den modernen bürgerlichen Tag) und mit ursprünglich zwei Jahreszeiten, Sommer und Winter; die Jahre begannen mit den Wintern. Auch die Zahl $\frac{1}{4}$ spielt eine klare Rolle: sie ergibt eine Woche mit der heiligen Siebenzahl von Tagen und mit den Sonnenwenden die vier Jahreszeiten. Der Winkel von 60° (Trigon) entspricht einem $\frac{1}{6}$. Dem Konstrukteur der Horizontbögen muss der Begriff des Vollwinkels von 360° bewusst gewesen sein. Was war seine Intention? Vielleicht der erste Schritt zu einer Zwölftteilung des Kreises und damit auch zum Zodiakos?⁶³⁾

V. Das Entstehen und Schwinden der Astralreligion: die Zerstörung und Bestattung der Himmelsscheibe

Infolge der Präzession wandert der Frühlingspunkt in etwa 25 785 Jahren durch den gesamten Zodiakos. Es gibt Hinweise, dass das indische Naksatra-System schon bestand, bevor der Frühlingspunkt die Plejaden erreicht hatte (um 2320 v. Chr). Das Eintreten der Sonne in dieses sehr markante, uralte Sternbild, den auffälligsten Sternhaufen am ganzen Himmel, dürfte zu einer Kalenderreform geführt haben in Indien⁶⁴⁾, in Babylonien⁶⁵⁾ und wohl auch im nordischen Raum. Die nächste Station im System der Mondhäuser, den hellen Stern δ Ari erreichte die Sonne im Frühlingspunkt 660 Jahre später. Dementsprechend dürfte die Nebra-Scheibe sicher um oder nach 2320, aber deutlich vor 1700 v. Chr. geschaffen worden sein.

1. Die Funktion der Himmelsscheibe

Das kostbare Material und die erlesenen Begleitfunde machen deutlich, dass es sich bei der Himmelsscheibe zunächst um ein kultisches Symbol

handelt, welches Himmel, Mond, Sonne und ihren Lauf vergegenwärtigt und, vorausgetragen bei den großen Opferfesten, die Erkenntnismacht der Priester bezeugt, ähnlich wie es Jahrhunderte später die Goldhüte taten. Zweitens aber ist die Scheibe für den Adepten der priesterlichen Wissenschaft Erinnerungszeichen an wichtige Konstellationen: Zahlen und geometrische Verhältnisse, die mit dem Bau des Himmels und mit dem Lauf der Gestirne verbunden sind. Drittens endlich dient die Scheibe als praktischer Kalender zur Bestimmung und zur Vorhersage wichtiger Termine im Sonnenjahr (Feste, Pflügen, Aussaat) sowie zur Terminierung der Schaltmonate, um das Auflaufen der Monate wieder mit dem Sonnenjahr in Übereinstimmung zu bringen. Mit der Scheibe konnte man ja die Zeiten für die Kardinalpunkte des Sonnenjahrs (Wintersonnenwende, Frühjahrsbeginn, Sommersonnenwende, Herbstbeginn) – auch wenn der Himmel wochenlang bedeckt war – durch einen einzigen Sonnenauf- oder Sonnenuntergang recht genau voraus bestimmen.

2. Ihre Deponierung.

Im Laufe der Zeit dürfte allerdings die Kenntnis der wichtigsten Kalenderzahlen mehr und mehr verbreitet, vielleicht sogar Allgemeingut geworden sein. Jahrhundertelange Beobachtung, festgehalten auf Kerbhölzern und dergleichen *auch ohne Schrift*, erweist die Länge der Jahreszeiten und der Mondperioden und Mondphasen als konstant; Schaltzyklen werden gefunden, wofür die Randlochung als letzte Phase der Scheibe wahrscheinlich bereits Zeugnis ablegt. Die Himmelsscheibe wird überflüssig, weil praktischere Steck-Kalender und dgl. ihre kalendarische Funktion übernehmen. Schließlich wird die Scheibe obsolet, als sich herausstellt, dass die Sonne zur Zeit des Frühjahrsbeginns nicht mehr in den Plejaden oder in ihrer Nähe steht und dass – nach 950 Jahren – das Frühlingsfest infolge der Präzession um eine volle Mondstation falsch liegt. Dies und das Schwinden der praktischen Funktionen lässt nun auch die kultische Bedeutung schwinden: die Scheibe wird von pietätvollen Priestern bestattet – oder es wird ihr wertvolles Material für Schmuck und andere Zwecke verwendet⁽⁶⁶⁾. Als man sie vergrub, war sie bereits beschädigt. Die obere Hälfte des östlichen Horizontbogens muss bereits abgerissen gewesen sein, da sich sonst die glatte Malachitschicht nicht hätte bilden können. Ferner ist der Rand im O und N stärker korrodiert. Die Löcher 31 bis 1 klaffen, weil vom Rand mindestens 2 mm fehlen. Die äußere Tauschiergrube des östlichen Horizontbogens ist nur in Bruchstücken erhalten. Es entsteht der Eindruck, dass bereits in alter Zeit versucht wurde, mit Gewalt die Goldfolie heraus zu reißen. Offenbar war

die kultisch-sakrale Funktion der Himmelsscheibe bereits weitgehend verloren oder zumindest in Frage gestellt, während ihre technisch-kalendarische Funktion durch andere Mittel ersetzt war.

Im Endergebnis wäre dies die Illustration eines von Albani⁶⁷⁾ formulierten Satzes: „Grundlegend ist die Erkenntnis, dass kalendarische Neuerungen und Kalenderkonflikte in der Menschheitsgeschichte stets brennpunktartig politische und religiöse Umbrüche der Gesellschaft widerspiegeln“.

VI. Der Kalender der nordischen Bronzezeit in Mythologie und Dichtung

Der Kalender des Neolithikums war ein Mond-Kalender für Jäger, frühe Ackerbauern und Viehzüchter. Er beruhte auf der Beobachtung des Mondlaufes durch die Fixsterne und hatte daher einen siderischen Monat von 27 Tagen, geteilt in 3 Wochen von je 9 Tagen. 13 Monate bildeten das Mondjahr von 351 Tagen oder genähert 350 Tagen⁶⁸⁾. Gezählt wurde nach Halbtagen (Tage und Nächte nordgerm. *doegr*); der Tag begann mit dem Abend, das Jahr mit dem Herbst, so dass die Jahre nach Wintern zählten. Wohlbekannt war auch die synodische Periode des Mondes von 29 ½ Tagen (=59 Halbtage) mit einem Mondjahr von 12 Monaten und 354 Tagen oder abgerundet 350 Tagen. Der Eintritt der Sonne in den auffälligsten Sternhaufen des Himmels, die Plejaden, markierte (zumindest seit 2300 v. Chr.) den Beginn des ersten siderischen Monats im Jahreslauf des Kalenders.

Während der Mondlauf durch die Ekliptik leicht und täglich von jedem Standort aus beobachtet werden kann, ist der Sonnenlauf viel schwieriger zu bestimmen. Denn man muss möglichst bald nach dem Untergang der Sonne oder kurz vor ihrem Aufgang die am Westhorizont auftauchenden bzw. am Osthorizont in den Strahlen der Sonne verschwindenden Gestirne beobachten, um dann nach Wochen die damalige Position der Sonne unter den Fixsternen einzugrenzen; *zeitgleich* ist die Sonnenposition in der Ekliptik nur zu bestimmen, wenn die Entfernungen von Sternen auf oder in der Nähe der Ekliptik bekannt sind. All das wird um so komplizierter, je länger die Dämmerung dauert, d.h. je weiter der Beobachtungsort vom Äquator entfernt ist⁶⁹⁾, und schließlich am Polarkreis unmöglich. Umgekehrt ist am Mittelmeer und im Vorderen Orient die Beobachtung der Sonnenwenden schwierig, im Norden dagegen die „Mitte der Sonnenwenden“ leichter und genauer zu bestimmen⁷⁰⁾. Um den jährlichen Sonnengang zu bestimmen, bedurfte es gewisser Markierungen im

Gelände, d.h. der Sesshaftigkeit. Es ist kein Zufall, dass zur gleichen Zeit, in der der Ackerbau aufblüht, Steinreihen, Menhire und dergleichen aufgestellt werden: sie erlauben die genaue Ostung (= Orientierung im Raum) und die Feststellung der für die Landwirtschaft wichtigen Zeitpunkte der Äquinoktien (= Orientierung in der Zeit) und anderer Termine. Zusammen mit den Sonnenwenden teilen die Äquinoktien das Jahr in 4 Jahreszeiten und definieren die Hauptopfer- und Festzeiten, letzteres allerdings noch lange im Zusammenspiel mit dem vorher herrschenden Mondkalender⁷¹⁾.

Zahlreiche verschlüsselte Hinweise auf die siderische Mondperiode und die zugehörige 9-Tage-Woche finden sich in der Ilias (ca. 800 v. Chr.). Wir treffen aber vor allem in der germanischen Mythologie⁷²⁾ und Sage, ja sogar noch im Nibelungenlied immer wieder an bezeichnenden Stellen die Zahlen 9, 54, 59, 86 = 59 + 27, 700 an, aber auch die Sternzahl der Himmelscheibe $25 + 7 = 32$, gerade im ersten Teil des Nibelungenliedes, dem Brunhild-Siegfried-Mythos, der auch als Mond-Sonne-Drama gelesen werden kann – Zahlen, die bisher jeder Erklärung getrotzt haben⁷³⁾. Das im Hochmittelalter (1202-5) schriftlich gefasste Nibelungenlied verarbeitet weit ältere Texte wie Karl Lachmann bereits 1816 zeigte. Wir erkennen nun, dass einige dieser Texte ein Wissen bewahren, das bis in die Bronzezeit zurückreicht⁷⁴⁾.

Herrn Prof. Wolfgang Schier und insbesondere Herrn Prof. Konrad Spindler bin ich für kritische und für konstruktive Hinweise sehr zu Dank verbunden.

Postskriptum:

Sind die Horizontbögen, wie Meller^{2d)} annimmt, vor der „Sonnenbarke“ angebracht worden oder nachher oder sind vielleicht alle drei Sonnensymbole gleichzeitig hinzugefügt worden?

Die Sorgfalt, mit der die äußere Kontur der Barke als Kreis gearbeitet wurde, ist nur vergleichbar mit der Sorgfalt, mit der die äußere Kontur der Sichel (oder des Vollmondes) als Kreis gefertigt wurde. Sie sticht darin völlig ab von der Qualität der äußeren (und gar der inneren) Kontur des Westbogens wie auch der Tauschiergruben des Ostbogens. Im Vergleich zur Barke müssen die Horizontbögen als schlampige Arbeit bezeichnet werden. Auch die Qualität der Abschlusskanten von Barke und Bögen ist sehr unterschiedlich. Die Barke vermeidet ferner jede noch so geringe Beeinträchtigung von Sternscheiben, über

die die Bögen grob hinweggehen. In jeder Hinsicht zeigt die handwerkliche Qualität und die Respektierung der Tradition die gleiche negative Entwicklung: vom Mond-Sterne-Stadium über die Barke zu den Horizontbögen und schließlich zur brutalen Randlochung – ein Abstieg gleichsam vom goldenen über das silberne zum ehernen und endlich zum eisernen Zeitalter.

Ein weiterer Hinweis ergibt sich aus den Sichtbeziehungen auf der Scheibe. Die Mittelpunkte von Siebengestirn, Vollmond und Sichel (Mitte der Innenkante) bilden ein rechtwinkliges Dreieck im Südbereich der Scheibe. Die Mittelpunkte von Barke, Vollmond und Sichel (Mitte der Innenfläche) bilden gleichfalls ein rechtwinkliges Dreieck im Nordbereich der Scheibe. Die Sichel ist um 14° gegen O-W gekippt, die Barke um 8° gegen S-N. Vor allem aber geht die Linie Plejadenmitte – Nordpunkt genau durch das Zentrum des Barkenkreises. Auch das Zentrum des Schwarzmondes, der die Mondsichel-Innenkante ausschneidet, liegt im Rahmen des Fehlers ebenfalls auf dieser Linie. Dagegen trifft sich die Mitte der Horizontbögen nicht mit der O-W-Linie durch das Zentrum von Scheibe, Vollmond und Sichel-Innenkante.

Aus diesen Beobachtungen schließe ich, dass nach dem Mond-plus-32-Sterne-Stadium zuerst die Barke angebracht wurde (zusätzlich und nachträglich, wie die Fiederung in der Nähe eines Sternscheibchens beweist) und erst geraume Zeit später die Horizontbögen. Die Sonnenbarke fügte sich dabei voll in das bestehende Konzept der Himmelscheibe ein, wogegen die Horizontbögen lediglich die N-S-Achse und damit die allgemeine Orientierung übernehmen. Genau wie im Falle der Sternscheibchen sollte man beim gegenwärtigen Stand der Kenntnis auf die Analyse komplizierter Figuren wie z.B. Polygone verzichten, um die Gefahr der Überinterpretation zu vermeiden.

Die Sonnenbarke wird durch zwei Linien in drei Segmente geteilt, deren unterstes etwa doppelt so groß wie die beiden anderen ist. Vielleicht stellt diese Teilung einen Hinweis auf die Jahreszeiten des Sonnenjahres dar? Ursprünglich hatte das Jahr nur zwei Jahreszeiten (Sommer und Winter), später drei (Frühling, Sommer, Winter). Erst nach klarer Erkenntnis des reinen Sonnenjahres mit seinen vier Kardinalpunkten kam der Herbst als Jahreszeit hinzu. Das letzte Stadium dürfte sich in den Horizontbögen und in der Randlochung (sofern diese eine Kalenderschaltung darstellt) widerspiegeln. Nach dieser Einzelheit wäre die Barke ebenfalls relativ früh einzuordnen.

Nach Abschluß des Manuskripts erschien H. Meller (Hg.), Der geschmiedete Himmel, (Darmstadt 2004). Danach ist Gold der Folie des versetzten Sternes von dem aller anderen Sterne verschieden und dem der Himmelssegmente sehr ähnlich, vermutlich zeitgleich aufgebracht (S. 36) und betätigt daher meine Interpretation. Auch ursprünglich dunkelrote Farbe wird bestätigt (S. 39).

Die mysteriösen kreisrunden, leicht eingetieften Becken des 16. Jahrhundert (S. 74) wurden horizontal aufgestellt und von oben betrachtet wie nach unsere Meinung auch die Himmelscheibe.

Die Aunjetitzer Kultur löste sich praktisch gleichzeitig mit der Opferung der Himmelscheibe auf und mit ihr die Kultur weiter Teile Europas (S. 136). Zur gleichen Zeit verlieren die Plejaden ihre herausragende Rolle am Sternenhimmel.

Anmerkungen

1. Vorzügliche Abbildungen (auch der Rückseite der Scheibe) findet man in „Sterne und Weltraum“ 12/2003 (= Jgg. 42,28 ff). Eine Ausstellung des Germanischen Nationalmuseums Nürnberg vergegenwärtigte die Umwelt der Himmelscheibe und verwandter Objekte der mittel- und nordeuropäischen Bronzezeit in ihrem kulturellen Zusammenhang („Gold und Kult der Bronzezeit“, Nürnberg 2003).

2. a) H. Meller: Die Himmelscheibe von Nebra – ein frühbronzezeitlicher Fund von außergewöhnlicher Bedeutung, Archäologie in Sachsen-Anhalt **1**, S. 7-20 (2002).

Genauer handelt es sich um eine Ellipse mit der Abplattung $a/b = 1,04$ und der großen Achse in Ost-West-Richtung. Die Randlöcher liegen ebenfalls auf einer Ellipse etwa gleicher Abplattung mit der großen Achse in Nord-Süd-Richtung.

b) W. Schlosser: Zur astronomischen Deutung der Himmelscheibe von Nebra, *ibid.* 21-23

c) E. Pernicka: Naturwissenschaftliche Untersuchungen an den Funden von Nebra, *ibid.* 24-31, ferner

d) H. Meller: Die Himmelscheibe von Nebra – Fundgeschichte und archäologische Bewertung, Sterne und Weltraum **42**, 28-33 (2003)

e) W. Schlosser: Astronomische Deutung der Himmelscheibe von Nebra, Sterne und Weltraum **42**, 34-40 (2003)

3. Abgesehen von einigen kurzdauernden meteorologischen Erscheinungen (Regenbogen, Halo). Die Form der Sonnenscheibe – ebenfalls eine ideale Kreisscheibe – ist normalerweise nur kurz nach dem Aufgang oder kurz vor dem Untergang zu beobachten, *wenn sie durch die atmosphärische Refraktion zu einer Ellipse verformt* ist. Auf ägyptischen Darstellungen ist die *Sonnenscheibe*

Atum in der Tat meist abgeplattet. Durch Nebel und dünne Bewölkung hindurch ist allerdings die tatsächliche Kreisform klar erkennbar.

Auch Augapfel und Hirnschale weisen nahezu Kugelform auf. Ihre Ähnlichkeit zur Himmels-Schale hat zweifellos frühe kosmologisch-kosmogonische Vorstellungen (Uranos, Ymir und andere) angeregt.

4. Vgl. z. B. die Karten 3A, 3B, 4 in H. Bengtson, V. Milojevic (Hg.), *Großer histor. Schulatlas*⁵ München 1972.

5. Ein wohlbekannter psychologischer Effekt: „Dem Beobachter erscheint das [Himmels-]Gewölbe nicht als Halbkugel, sondern als flaches Kugelsegment... So kommt es auch, dass Sonne und Mond am Horizont stehend größer aussehen als nahe dem Zenit“ (H. Müller in W. Becker, H. Müller, H. Schneller, *Populäre Astronomie. Newcomb-Engelmann*⁸ Leipzig 1948, S. 6).

Als ich bei der Diskussion der Nebra-Scheibe diesen Effekt erwähnte, sagte mir ein Professor und Direktor eines Instituts für Experimentalphysik, dass ihm dieses Phänomen beim ersten Beobachten so überzeugend erschien, dass er zur objektiven Feststellung des Effekts noch am gleichen Abend Photos machte, um es auszumessen!

6. Abgebildet in W. Schlosser, Th. Schmidt-Kaler, E.F. Milone: *Challenges of Astronomy. Hands-on Experiments for the Sky and Laboratory*, New York 1991, Fig. 1.1, dgl. Papyrus Greenfield (21. Dyn., 1085-935 v. Chr.), abgebildet in K. Michalowski (Anm. 41) Abb. 50. Empedokles (483-425 v. Chr.) sagt, dass “das Weltall ähnlich einem Ei gelagert sei” (zit. H. Balss, *Antike Astronomie aus griech. und latein. Quellen*, München 1949, S. 25).

7. Einzelheiten vgl. S. 1-3 des Buches (Anm. 6). Ferner sehr ausführlich H.E. Ross, C. Plug: *The Mystery of the Moon Illusion*, Oxford 2002.

8. Es bleibt zu prüfen, ob diese Abweichungen vielleicht zu Abweichungen des realen Horizonts des Mittelbergs (rekonstruiert auf Grund genauer topographischer Karten) vom idealen Horizont korreliert sind.

9. Gemäß Pernicka (Anm. 2c); man sieht den alten Hintergrund kaum korrodiert dort, wo die Beschädigung durch die Raubgräber das Goldblech des Vollmonds weggerissen hat.

10. Gemäß A.N. Cox (Ed.): *Allen’s Astrophysical Quantities*⁴, London 2000, p. 279, 330, 484 ergibt sich für die Komponenten des Nachthimmels in etwa 51° geograph. Breite

Komponente	I ($10^m/\square^\circ$)visuell	B-V
Airglow	120	$\cong 0,85$
Zodiakallicht	100	0,77
schwache Sterne, Milchstraße und diffuses galakt. Licht	140	0,85
Total	360	0,83

In $60^\circ - 75^\circ$ Breite ist die Intensität des Airglows verdoppelt, was vor allem auf die rote Sauerstofflinie OI 630nm zurückzuführen ist, wodurch der Farbenindex stark wächst auf etwa $(B-V) \cong 1.1$. In Zeiten aktiver Sonne gilt das natürlich noch viel mehr: der ganze Himmel erscheint dann dunkelrot.

Zwischen 4000 v. Chr. und der Zeitenwende gab es sechs ausgedehnte Minima der Sonnenaktivität, aber zwischen 3000 und 1500 v. Chr. gab es nur Maxima: 2720 – 2610, 2370 – 2060, 1870 – 1760 (J. A. Eddy, Climatic Change Vol. 1, 173 (1977), bestätigt z.B. von R. Muscheler, J. Beer, B. Kromer in Proceed. ISCS Sympos. Solar Variablity, ESA-SP-535, 305 (2003)). Ich danke den Herren Dr. H. Wöhl und A. Wittmann für diese Information.

Der Eintritt der Sonne in die Plejaden bei Frühlingsbeginn (2340 v. Chr.) fiel also zusammen mit einer langfristig erheblich stärkeren Sonnenaktivität und damit rötlichem Nachthimmel. Herrn Dr. H. Wöhl Freiburg danke ich für die diesbezüglichen Literaturhinweise.

11. "Sightings of the Moon younger than 20^h are rare and sightings of the Moon older than 24^h are not uncommon although visibility may at times require it to be more than 30^h old" (Nautical Almanac, Greenwich 1979). Die Antike ging von der Regel aus, dass der Mond bei einem Alter von 24^h oder mehr sichtbar sei. Ilyas (Obs. 103, 26, 1983; J. Roy. Astr. Soc. Can. 77, 214, 1984) untersuchte die Abhängigkeit von der geograph. Br. und fand $22^h(30^\circ)$, $22^h,7(35^\circ)$, $24^h,7(42^\circ)$, $29^h,6(42^\circ)$ $34^h(60^\circ)$, also in Nebra etwa 29^h durchschnittlich Erstsichtung nach der Schwarzmondphase.

12. Übrigens malten alle Vorschulkinder, aufgefordert die Sonne zu malen, ausnahmslos wenigstens einige Strahlen in ihr Bild – beim Mond dagegen nie.

13. Pernicka = 2c, S. 28-29

14. Schlosser = 2b, S. 22; 2c, S. 36

15. A. Weigert, H. Zimmermann: Brockhaus ABC der Astronomie, Leipzig 1961, S. 240; H. Gundel in der Realencyclop. Altert. Bd. XXI, 2486 ff (1952) und Der Kleine Pauly (Stichwort Plejaden), München 1952. Besonders bekannt ist Ovids geflügeltes Wort: quae septem dici, sex tamen esse solent (fasti IV 170). Bereits in der Sage (Aratos) leuchten nur sechs; denn eine der Atlas-Töchter wurde geraubt. Besonders interessant sind einige Bilder der Plejaden aus dem Bereich der Etrusker (auf das frühe Kleinasien zurückgehend): ein Spiegel mit Mondsichel und 8 Plejadensternen (Sp. 2520) und ein attischer Lekythos aus Eretria (500 v. Chr.): *Herakles trägt eine Platte (= die Himmelsscheibe) mit Sichelmond und 6 Sternen!*

16. Vgl. die Diskussion bei Schlosser 2003, S. 37. Die sechs hellsten Sterne haben visuelle Helligkeiten von $2^m.9$ bis $4^m.3$, der siebte Stern (Pleione) ist veränderlich mit $4^m.7$ bis $5^m.5$. Geminus (Elementa astr. III 3, ed. C. Manitius, Leipzig 1898) erwähnt um 70 v. Chr. bei den Hyaden fünf Sterne als sichtbar, alle sind heller als $4^m.3$, bei den Plejaden die sechs Sterne von $2^m.9$ bis $4^m.3$.

17. Venus ist mit $-4^m.2$ um den Faktor 800 heller als Alcyone mit $2^m.9$ und 3000mal heller als Taygeta (die Nummer 6) mit $4^m.5$. Dies spricht auch stark gegen die Deutung der Himmelsscheibe durch M. Kerner, Helvetia archaeologica 134 (2003) 34-63, auch wenn anerkannt werden muss, dass der Autor die sakrale Natur und die symbolische Intention der Scheibe als erster mit großer Klarheit herausstellt. Vollends in das Gebiet unbeweisbarer Spekulation begibt er sich leider mit der Konstruktion von Kreisen, zuerst definiert durch willkürlich herausgegriffene Sterne (S. 46), schließlich für alle 32 Sterne 6 Kreise (S. 49), von denen diese Sterne dergestalt abweichen, dass auch andere Kreise hindurch gelegt werden könnten; mindestens 17 Sterne gehören außerdem zu 2 (oder 3) Kreisen.

18. In Mesopotamien wurde der 1. (Neulicht), 7. (1. Viertel), 15. (Vollmond = Šabattü), 21. (letztes Viertel), 28. (Schwarzmond) Tag des Monats gefeiert und an ihnen besondere Opfer dargebracht (B. Meissner: Babylonien und Assyrien, 2. Bd. S. 396, Heidelberg 1925). Ähnliches bei allen Mondreligionen, vgl. zum Beispiel das gesetzlich vorgeschriebene Neumondfest der Israeliten (Num. 28, 11-15; Jes. 1, 13-14, Ez. 46,1, mit Posaunen begrüßt, Ps. 81,4, wohlgemerkt: Neulicht-Fest, *nicht* Schwarzmond (= Neumond im Sinne der modernen astronomischen Terminologie); dgl. bei den Germanen (Tacitus Germ. 11). Die beiden größten Feste der Israeliten waren auf den 15. des Monats, d.h. Vollmond festgesetzt.



Die Zahl 7 war darüber hinaus geheiligt bei Indern, Persern, Germanen (s. J. Grimm, Deutsche Rechtsaltertümer S. 213), in Mesopotamien („Siebengottheit“, Sibi, Sibitti, ihr Sternbild die Plejaden mit 7 kleinen Kreisen als Emblem, Meissner S. 6 mit Abb. 1), in Israel (jeder siebte Neumond des Jahres besonderer Feiertag mit zusätzlichen Opfern Lev. 23,24; Num. 29,1 und unzählige

Vorschriften im Kultus sowie Symbole in Geschichte und Prophetie mit der Zahl 7); sicherlich später auch im Zusammenhang mit der Woche von 7 Tagen einerseits und den 7 beweglichen Gestirnen (Sonne, Mond, 5 Wochentagsplaneten), vgl. H. Heuser, *Die Magie der Zahlen*, Freiburg 2003, S. 77.

Die älteste Zeiteinheit war nächst dem Tag-Nachtwechsel der siderische bzw der synodische Monat mit 27 bzw 29½ Tagen. Als Kompromiss erscheint in der Spätzeit des Rigveda (1500 bis 1000 v. Chr.) das 28te Mondhaus. Diesem entspricht mit den vier charakteristischen Phasen des Mondes die 7-Tageweche.

19. A. Scherer, *Gestirnnamen bei den indogermanischen Völkern*, Heidelberg 1953, S. 131 ff. Nach Homer (*Ilias* 18, 489; *Odyss.* 5, 272) hat nur die Bärin nicht teil am Bade im Ozean, somit war ihm eine zweite (Kleine) Bärin nicht bekannt. Die Kalender- und Uhrfunktion von Gr. und Kl. Bärin sind allerdings fest miteinander verknüpft und identisch. Siehe auch F. K. Ginzler, *Handbuch der math. und tech. Chronologie*, Leipzig 1906 und E. Zinner, *Geschichte der Sternkunde*, Berlin 1931, sowie S. Kak (Anm. 64).

20. *Odyss.* 5, 276; Hesiod, *Erg.* 383, 609, 614. „Auch empfahl Sokrates, sich mit der Sternkunde bekannt zu machen, jedoch nur insoweit, dass man imstande sei, die Zeit der Nacht, des Monats und des Jahres zu erkennen, um bei Reisen zu Wasser und zu Lande, beim Wachdienst und allen übrigen Geschäften sich danach richten zu können“ (Xenophon, *Memorab.* IV 7,4). Zur Verwendung der Plejaden für diesen Zweck bei den Germanen s. O.S. Reuter, *German. Himmelskunde*, München 1934, 254, 280 f. Reuter, Bruder des berühmten Berliner Bürgermeisters, verwendet zuweilen eine befremdliche Terminologie; seine Arbeiten sind jedoch nach dem Urteil von Fachleuten durchaus seriös.

Die Bärin als Monatsweiser	Die Bärin als Uhr
Blick nach Norden um 22h Ortszeit	Blick nach Norden zur Zeit des Frühlingsbeginns
<p style="text-align: center;">Frühlingsäquinox</p>  <p style="text-align: center;">Herbstäquinox</p>	
mit Blick nach Norden um 22h Ortszeit	um 18h, 20h, 22h, 24h, 2h, 4h, und 6h

Orientierung im *Raum* durch die Bärin: Der Himmels-Nordpol und damit die Nord-Süd-Richtung ist auf einige Grad genau definiert.

Orientierung in der *Zeit*: Die lokale Sonnenzeit lässt sich bei einiger Übung auf $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Stunde genau einschätzen.

21. Das Märchen vom Wolf und den sieben Geißlein hat sicherlich in der Beobachtung dieser Phänomene seinen Ursprung, man denke an den nordischen Fenris-Wolf, der Sonne und Mond verschlingt. R. Konneckis: *Mythen und Märchen, was uns die Sterne darüber verraten*, Stuttgart 1994, S. 118. Bereits W. Brunner hat solche astronomischen Interpretationen von Sagen und Märchen vorgeschlagen und mit bronzezeitlichen Funden untermauert, *Helv. Archaeol.* 16 (1985) Nr. 62, 50-62 und *Math.-Physik. Korrespondenz* Nr. 141 (1986).

22. Scherer (Anm. 18), 154

22a. Diese Bedeutung erstreckt sich weltweit, z.B. auch für die Inkas und die australischen Ureinwohner, siehe vor allem Gundel (Anm. 15), Reuter (Anm. 20), M. Albani in B. Janowski, M. Köckert (Hsg.): *Religionsgeschichte Israels*, 139 – 207, Gütersloh 1998.

23. Pschyrembel *Klinisches Wörterbuch*²⁵⁵ Berlin 1986, 1051

24. Nur in dieser Richtung verläuft die allnächtlich zu beobachtende Bewegung der Fixsterne; als Gr. und Kl. Himmelswagen aber drehen sie sich mit der Deichsel hinterdrein! Der Bär ist das stärkste Jagdtier einer nördlichen Sammler-

und Jäger-Kultur; der Wagen entspricht einer viel späteren Kulturstufe. Die klassische Darstellung gibt dem Bären (wegen der Deichselsterne) einen langen Schwanz, den kein solches Tier hat; richtig ist dagegen die jägerische Beobachtung der meist zwei bis drei Junge führenden Bärin sowie Arktur im Bootes als nachfolgender Jäger oder Wächter (vgl. die griechische Sage vom Bärenjäger Arkas). „Das griechische Femininum und der indische Maskulin Plural lassen sich zu einer bestimmten Anschauung nur vereinigen, dass ursprünglich eine Bärin, dargestellt durch das Viereck, mit drei ihr auf der Wanderung um den Pol nachziehenden Jungen gemeint war“ (Scherer, Anm. 18, 132).

25. Zodiakos Kyklos, griechisch ζῳδία = Kreis durch die Mitte der Tiere (nicht von ζῳδιον = Tierlein).

26. B.L. van der Waerden: Erwachende Wissenschaft, Bd. 2: Die Anfänge der Astronomie). Basel 1980, S. 70, 77f, H. Hunger, D. Pingree: Astral Sciences in Mesopotamia, Hdb. Orientalist. 24, Leiden 1999, 71 listen 18 bzw. 17 Konstellationen auf dem Mondweg auf, die aber nicht als Tierkreiszeichen gemeint sind, sondern als Sternbilder. Die Plejaden (mul-mul) sind „die Sterne“ schlechweg!

27. Prokop (500-562 n. Chr.), De bello Gothico 2, 15 (ed. J. Haury 1905, S. 215). Siehe auch Reuter (Anm. 19), 340 f.

28. Auch die Scheibe von Schuls (ca. 1000 v. Chr.) mit vierfacher 27-Teilung (W. Brunner-Bosshard, Helv. Archaeol. 16 (1985) Nr. 62, 50-62) spricht für die bronzezeitliche Beobachtung von Mond-Azimuten als Kalender. Zur altgermanischen Zeitbestimmung mittels Mond und Plejaden siehe Reuter (Anm. 19), 254, 340 f, 566 und 571 f.

29. Scherer (Anm. 19), 149 f. Die ursprüngliche Reihe der Naksatras hat 27 meist sehr unauffällige Konstellationen (naksatrani) und beginnt mit den Plejaden; die spätere Ergänzung zu 28 durch abjihit an 20. Stelle „ist nicht völlig durchgedrungen“ (152).

30. Reuter (Anm. 20), 547 ff, insbesondere 571-572. Das Grimnir-Lied der Edda spricht (in sachlicher Übereinstimmung mit den Nachrichten des Prokop und Pytheas) von 54 Golfen (Abteilungen oder Räumen eines Hauses) von Bilskirnir oder Walhall, „der Himmelshalle Thors“, unter dem „des Mondes Weg donnert“ (563). Die Zahl 27 wird durch die Zahl 54 der Halbtage (doegr = „Tage und Nächte“) ausgedrückt, genau wie die Lunationsperiode 29,5 Tage durch 59 doegr (505). Man vergleiche auch die 27 Asinnen und die 3 Neunden der Walküren. Der siderische Mondkalender enthält 13 Monate von 27 Tagen, also 351 Tage pro Jahr, mit je 3 Wochen zu 9 Tagen. Daher rührt die enorme

Bedeutung der 9 in der (indo-)germanischen Mythologie. Eine eingehende Untersuchung hierzu erscheint an anderer Stelle. Übrigens ist der Vollmond auf der Nebrascheibe von einem Kreis von 9 Sternen umgeben.

31. Jeder neunte Tag (gerechnet vom Neulichttag an) ist Markttag, eine *durchgehende* sehr alte Neunerwoche (völlig unabhängig vom patrizischen Kalender mit Kalenden und Iden, die Nonen verweisen wieder auf die Neunerwoche), vielleicht etruskischer Herkunft, auch außerhalb Roms, auf Steinkalendern dokumentiert (W. Kroll in Pauly's Realencycl. Class. Altertumsw. XVII, 1467, 1937).

32. Das heißt Wende-Sterne, vgl. Scherer (Anm. 19), 141 f.

33. Scherer 150. Mit ca. 5200 v. Chr. würde man in jene Vorzeit gelangen, aus der die ersten Tierkreis-Sternbilder stammen dürften, vgl. A.A. Gurshtein, *Vistas Astr.* 36, 171 (1993). $\Delta\lambda = 40^{\circ},2$ ist der Längenunterschied von ζ Psc und η Tau, woraus mit der Präzessionsperiode von 25780 Jahren die Zeitdifferenz von 2870 Jahren folgt.

34. Van der Waerden (Anm. 25), 76 f, 100 f (die Ziqpu-Sterne wurden vor allem für die Bestimmung von Mondlauf und Finsternissen benutzt). Hunger & Pingree (Anm. 26), 68 f, 84 f. Das *mul-Apin* stammt spätestens aus dem 7. Jahrhundert, die Beobachtungen dafür aus der Zeit zwischen 1600 und 900 v. Chr. (van der Waerden 70, 72, 74).

35. Van der Waerden 202.

36. Van der Waerden 100 f, 107; Hunger & Pingree 148 ff.

37. Van der Waerden 56-65.

38. Gleiches gilt für die eventuelle Herkunft aus Ägypten, z.B. die 36 Dekane.

38a. Diese erwiese sich damit als weiteres Zeugnis der großen indoeuropäischen Wanderung vor 2000.

39. Die Mittagslinie wurde sicherlich nach antiker Tradition, die heute noch in Afghanistan lebendig ist, mittels des Indischen Kreises bestimmt (siehe z.B. R. Wolf, *Geschichte der Astronomie*, München 1877, 146 und H. Gericke, *Mathematik in Antike, Orient und Abendland*,⁸ Wiesbaden 2004, 66).

39a. Bei der Sichel wurde die Mitte des Innenrandes M_s zugrundegelegt; mit M_s bzw. der Mitte von heller plus dunkler Mondfläche ergäbe sich $A = 92^{\circ}$ bzw. $83^{\circ},h' = 18^{\circ}$ bzw. 35° .

40. Genauer: um 15° gekippt.

41. K. Michalowski: *Ägypten, Kunst und Kultur*³ Freiburg 1973, 565 und Abb. 1008

41a. Der Durchmesser der Nebra-Scheibe ist 315mm, vielleicht war er ursprünglich unkorrodiert 317mm (maximale Schwankung $\pm 2\%$). Dieses Maß hat mit der sumerischen (und babylonischen) Elle von 495mm und mit der ägyptischen Elle von 523mm nichts zu tun, ebenso wenig mit der sog. negalithischen Elle von 830mm. Dagegen herrscht nahe Übereinstimmung mit dem griechischen Fuß von etwa 311mm (295 – 327mm) und dem römischen Fuß von 296mm bzw. 334mm (pes Drusianus, in den Provinzen gebräuchlich); vgl. O.A. W. Dilke, *Mathematik, Maße und Gewichte in der Antike*, Stuttgart 1991, 45f. Aus dem römischen Maß dürfte sich der britische Foot von 305 mm und der preußische (= rheinländische) Fuß von 314mm (ebenso Dänemark und Schweiz) sowie der Wiener Fuß von 310mm und der Pariser Fuß vom 320mm herleiten. Jedenfalls gehört die Nebra-Scheibe schon wegen ihres Grundmaßes nicht in den sumerisch-hamitosemitischen, sondern in den indogermanischen Kulturbereich.

42. Auf mesopotamischen Rollsiegeln und Skulpturen steht oft der Lebensbaum neben Gestirnsymbolen. Um -2000 stand der helle Stern α Dra etwa 5° vom Nordpol, um -2800 fiel er praktisch mit ihm zusammen. Vgl. auch die Vorstellungen des jüdischen Propheten Jesaja (ca. -750) Kap. 14, 12-14: „Ich will die Himmel ersteigen und meinen Thron aufrichten über den Sternen Gottes, und ich werde wohnen auf dem Berg der Versammlung [der Götter] im äußersten Norden! Ich will über die höchsten Wolken steigen und gleich sein dem Allerhöchsten (Elohim)!“ Nach babylonischer Vorstellung wurde der Gott der Morgenröte Helel in die Unterwelt gestürzt, als er in den Himmel aufsteigen wollte.

43. Wie u.a. das uralte Märchen vom Wolf und den 7 Geißlein erweist nach W. Brunner und R. Koneckis (Anm. 21), 98, 118.

44. Das 0,4 mm starke Goldblech stellt selbst heute noch einen beträchtlichen materiellen Wert dar.

45. Vgl. die grundsätzliche Fragestellung bei Kerner (Anm. 16), 36.

46. Auf diese Deutung hat zuerst H. Filling hingewiesen (Mitteilung von R. Koneckis).

47. Hinweis wohl zuerst von W. Schlosser.

48. Der Mond hat im Zenit 31',6, die Sonne (incl. Irradiation) 32',0 Durchmesser.

49. H. Balss, Antike Astronomie aus griechischen und lateinischen Quellen, München 1949, S. 10. Lauter (wörtlich: kostbar), auf eilenden Fittichen schwebend (wörtlich: gefiedert zu oberst auf dem Wasser).

Die Vorstellung von dem den Toten nach Westen tragenden Nachen Charons oder vom Totenschiff ist auch im Norden weit verbreitet. Man bestattet Häuptlinge und Fürsten in Schiffen, die man ins Meer hinausschickt oder begräbt (Osebergsschiff) oder in Steinschiffen (Gotland). Neu ist auf der Nebrascheibe die einem Gestirnsbogen am Himmel nachempfundene Kreigestalt, Alkmaion (ca. 530 v. Chr.) und Heraklit (540-480 v. Chr.) sprechen von Skafe (= Trog, Nachen), in denen die Gestirne bewegt werden (Balss 19, 21). Die Odyssee 11, 125 nennt „geglättete Ruder, die Fittiche (wörtlich: die Federn) eilender Schiffe“.

Auch Herakles überquert den Okeanos, um die goldenen Äpfel der Hesperiden zu gewinnen, und zwar in der goldenen Schale, die ihm Helios für diesen Zweck überlässt (Ilias 11, 632; Apollodoros II 106f, ed. J. G. Frazer Vol. 1, 213f, reprint London 1961). Das griechische Wort δεπασ (Becher, Opferschale) kommt zweimal in der Ilias und dreimal in der Odyssee vor. Es bezeichnet stets eine große Opferschale auf Gold oder aus Silber mit goldenem Rand (F. Passow, Handwörterbuch der griechischen Sprache, Leipzig 1847).

50. Reuter, 326 f.

50a. Während die Odyssee hier den Polarsommer zu schildern scheint, beschreibt sie im folgenden Gesang (Od. 11,14) in offenbar zeitlicher und räumlicher Nähe die Polarnacht.

Allda liegt das Land und die Stadt der kimmerischen Männer.
Diese tappen beständig in Nacht und Nebel und niemals
Schauet strahlend auf sie der Gott der leuchtenden Sonne,
Sondern schreckliche Nacht umhüllt die elenden Menschen.

Bei Geminos (Anm. 16) fand ich die Bemerkung, dass bereits Krates im 3 Jhd. vor Chr. diese Stellen auf die Jahreszeiten der Polargebiete interpretiert hat, positiv kommentiert.

51. Vgl. Meller (Anm. 2a); J. Saric, Archäolog. Korrespondenzbl. **33**, 187, 2003

52. Aus sämtlichen Abbildungen von Anm. 51 ermittelt.

53. W. Papke, Die geheime Botschaft des Gilgamesch. Augsburg 1996, S. 360, 363, 364. Dort die Übersetzung Ruderstangen statt Ruderschläge. K. Oberhuber, Das Gilgamesch-Epos, Darmstadt 1977.

54. Odys. 11, 15; 10, 507. Vergleiche Anm. 50a.

55. Hesiod Theogon. 726, 760 f. „diese tapfen beständig in Nacht und Nebel und niemals schaut strahlend auf sie der Gott der leuchtenden Sonne“ (= Polarnacht). Von der 40tägigen Polarnacht auf der „Insel“ Scandia berichtet auch Cassiodor (siehe Reuter, Anm. 20, S. 343).

56. Unterstützt von den Ausläufern des Golfstroms und jahreszeitlich wechselnden Winden.

57. Diese von Mond bzw. Sonne beschriebenen Bögen am Himmel werden in Sagen und Märchen auch als Silber- und Goldbrücken beschrieben, Koneckis (Anm. 21), 32.

Eine Deutung als Regenbogen (M. Mellenthin) dürfte wegen der Orientierung der Scheibe entfallen.

58. A. Rehm, Paulys Realencycl. Class. Altert. Band 36/3, 1295 f, 1366 f (1949).

59. Hier sei in erster Linie verwiesen auf die Arbeiten von W. Menghin in „Gold und Kult der Bronzezeit“ (Anm. 1), 220 – dort auch weitere Literatur, vor allem Menghin, Der Berliner Goldhut und die goldenen Kalendarien der alteurop. Bronzezeit = Acta Praehist. Arch. 32, 2000 – und J. May, R. Zumpe, ibid. 252. Nach Menghin kommen auf den goldenen Kegelhüten sehr oft die Zahlen 19, 118 (= 2 x 59), 177 (= $\frac{1}{2}$ x 354), 236 (= 4 x 59), 354 und 365 vor (S. 230 f). Nach May und Zumpe zeigen Schilde, Becken und Amphoren der jüngeren Bronzezeit vorzugsweise 59 (= 2 x 29,5 doegr) und 119 (= 60 + 59) Buckel.

60. Scherer (Anm. 19), 100 f.

61. Reuter (Anm. 20), 292, 574.

62. A. Stifter: Die Sonnenfinsternis am 8. Juli 1842; Th. Schmidt-Kaler, Evang. u. Wiss. 35, 21 (1999)

63. Im gleichen Rhythmus von 18,61 Jahren führt die Mondbahnebenen-Schwankung dazu, dass der Mond für geographische Breiten nördlich von 60° vom Frühjahrsäquinoktium an Monate lang dauernd circumpolar (oberläufig)

wird – ein Phänomen, das anscheinend bereits Hekataios (ca. 300 v. Chr.) bekannt war (Reuter S. 367 f.).

Um lange Beobachtungsreihen an Sonne und Mond über Jahre festzuhalten, bedurfte es weder eines Zahlensystems noch der Schrift; dafür genügen Reihen von Kerben auf Stäben oder Knochen. Man unterschätzt ausserdem das menschliche Gedächtnis. In Marokko erlebte ich eine Schulklasse von Berberkindern, die lange Suren des Koran auswendig aufsagten.

64. S. Kak, *The Astronomical Code of the Rgveda*, New Delhi 2000, 36, 82.

65. Papke (Anm. 53), 268 f., Gurshtein (Anm. 33).

66. Eine einfache Erklärung für diese und einige weitere Fakten würde durch die Hypothese gegeben, dass etwa um 1600 v. Chr. im Zusammenhang mit Veränderungen der Religion, wohl auch mit Veränderungen der Kriegstechnik, die „Priesterkönige“ an Einfluss und Macht verloren zu Gunsten der „Kriegerkaste“, aus denen nunmehr zunehmend die Herrscher kamen. Als Teil dieser gesellschaftlichen Transformation trat die Astralreligion, ihr Kult und dessen Symbole in den Hintergrund, während neue Bedürfnisse und neue Götter aufkamen. Die Vertreter der alten Religion traten mit ihr ebenfalls in die zweite Linie, ihre Kultsymbole (Goldhut, Goldornat und Goldschale, Himmelscheibe) wurden von den neuen Herren umgewidmet und umgeschmolzen, wenn sie nicht rechtzeitig von den alten Priestern bestattet wurden. Dies mag die zeitliche Häufung solcher Depotfunde erklären. Wie bei allen Religionsveränderungen blieb eine gewisse Scheu vor heiligen Orten, daher die Bestattung in dem alten Observationsheiligtum auf dem Mittelberg. Mit Beginn der Eisenzeit wird die Herrschaft der Krieger vollends befestigt, verlieren die Priesterkönige endgültig die Macht, ist das Eiserne Zeitalter gekommen.

Der Beifund der Scheibe zeigt, dass ihr Armspiralen als Symbole des Sonnenlaufs beigefügt wurden.

Nach G. Olmsted (*The Gaulish Calendar*, Bonn 1992, S. 134), geht die im Kalender von Coligny fassbare hochpräzise Kalenderwissenschaft der Kelten (Druiden) vermutlich zurück auf etwa 1100 v. Chr. Dem schließt sich M. Gschaid (Anm. 71) an.

67. Private Mitteilung von Dr. M. Albani, Leipzig.

68. Wenn mit jedem siderischen Monat, bei den Plejaden als erstem Mondhaus beginnend, die Tage neu gezählt wurden, so ergab sich ein Mondjahr von $13 \times 27 \frac{1}{3}$ Tagen = 355 Tagen.

68a. Wirklich mit Sternen zeitgleich ist die Beobachtung der Sonne nur bei totalen Sonnenfinsternissen. Nicht umsonst heißt daher in der griechischen Astronomie die Sonnenbahn Ekliptik.

69. Reuter 661.

70. Reuter 668 f., 691.

71. M. Gschaid (Gold und Kult = Anm. 1, 266) argumentiert, dass das Mondkalendersystem der Kelten in Verbindung mit einer Nachricht bei Plinius eine Entstehungszeit um 1100 v. Chr. wahrscheinlich macht. Vgl. Anm. 66.

72. W. Golther, Handbuch der Germanischen Mythologie, 1895 = Reprint Essen 2000.

73. Warum hat die Burg der alten Mondgöttin Brünhilde genau 86 Türme (Str. 404)? Warum begleiten genau 86 verheiratete Edelfrauen Brünhilde an den Rhein (Str. 525)? $86 = 59 + 27$ vereinigt die Grundzahlen von siderischem und synodischem Mondkalender, bedeutet also Mondkalender pur! Warum ist die Anzahl der höchstgeborenen Damen aus Burgundenland genau 54 (Str. 573)? Weil sie den siderischen Mondkalender, d.h. den ältesten Kalender, will sagen: den ältesten Adel repräsentieren. Für die höchsten und angesehensten Fürsten werden beim großen Fest am burgundischen Hofe Sitze vorbereitet (Str. 266). Wieviele sind es? 32, genau 32, genau so viel wie Sterne auf der Nebra-Scheibe, nämlich die 25 Mondhäuser („Sitze“) plus 7 Plejadensterne als deren erstes.

74. Näheres an anderer Stelle.