

## DER STERNENHIMMEL VOM MAGDALENERBERG

### DAS FÜRSTENGRAB BEI VILLINGEN-SCHWENNINGEN – EIN KALENDERWERK DER HALLSTATTZEIT

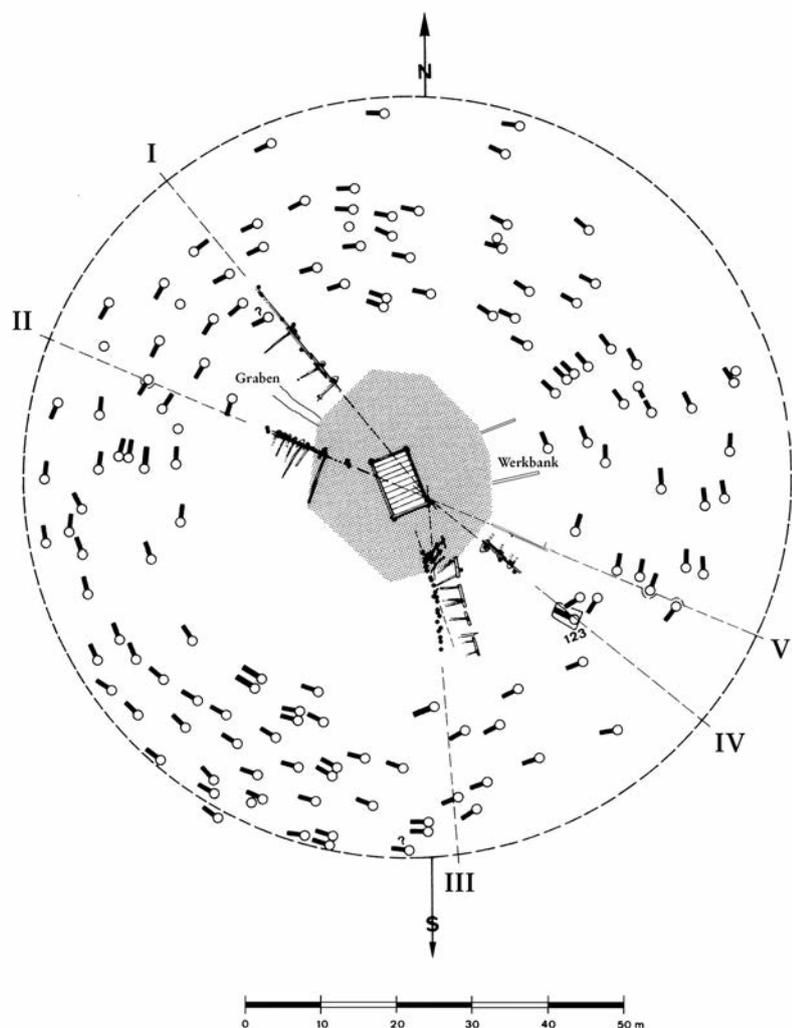
Der Magdalenenberg bei Villingen-Schwenningen . . . . .	217	Hallstattzeitliche Kalenderwerke . . . . .	248
Blick auf die Alpen . . . . .	221	Hallstattzeitliche Anlagen mit Mondorientierung . . . . .	248
Ein Sternenhimmel aus Nachbestattungen . . . . .	221	Mediterrane Kalenderwerke . . . . .	248
Doppelbestattungen . . . . .	224	Griechische Tempelorientierungen um 600-500 v. Chr. . . . .	248
Datierung der Nachbestattungen in den beiden Tumulushälften . . . . .	224	Zeitliche Entwicklung der Mondorientierung . . . . .	249
Soziale Unterschiede in den Nachbestattungen . . . . .	224	Frühe Zeitrechnung bei den Griechen, Römern und Kelten . . . . .	249
Die Orientierung der einzelnen Bauelemente . . . . .	225	Die Griechen . . . . .	249
Astronomie der Mond- und Sonnenwenden . . . . .	227	Die Römer . . . . .	250
Der Magdalenenberg und die griechischen Einflüsse bei den Kelten . . . . .	237	Die Kelten . . . . .	251
Astronomische Kenntnisse bei den Griechen in der Hallstattzeit . . . . .	238	Die Bedeutung des Sternenhimmels am Magdalenenberg . . . . .	252
Ungenauigkeit der Sternenaufgänge . . . . .	242	Mond- und Sonnenwenden in Bezug zu den Stangensetzungen I-II und IV-V . . . . .	252
Parallele hallstattzeitliche Anlagen . . . . .	243	Mondphasen und Stangensetzung III . . . . .	253
Kalenderwerke im Neolithikum und in der Bronzezeit . . . . .	243	Die Berechnung der Mondphase . . . . .	254
Neolithische Anlagen mit Sonnenorientierung . . . . .	244	Die Abwesenheit von auf Sternenaufgänge bezogenen Bauelementen . . . . .	254
Neolithische Anlagen mit Mondorientierung . . . . .	244	Oktogonale Steinpackung . . . . .	255
Neolithische Kreisanlagen . . . . .	244	Ausrichtung der Grabkammer . . . . .	256
Neolithische Dolmengräber . . . . .	245	Datierung . . . . .	256
Neolithische Anlagen mit vermeintlicher Orientierung an Landschaftspunkten . . . . .	247	Funktion der Grabanlage . . . . .	257
Neolithische Anlagen und ihre fehlende Präzision . . . . .	247	Schlusswort . . . . .	257
Bronzezeitliche Kalenderwerke . . . . .	248	Glossar . . . . .	258
Bronzezeitliche Anlagen mit Sonnenorientierung . . . . .	248	Literatur . . . . .	259
Bronzezeitliche Anlagen mit Mondorientierung . . . . .	248	Nachtrag . . . . .	262
		Zusammenfassung/Summary/Résumé . . . . .	264

### DER MAGDALENERBERG BEI VILLINGEN-SCHWENNINGEN<sup>1</sup>

Der hallstattzeitliche Grabhügel »Magdalenenberg« bei Villingen-Schwenningen wurde zwischen 1970 und 1973 vollständig ausgegraben. Er verfügt über einen Durchmesser von 102 m und ist somit der größte bis jetzt bekannte Grabhügel in Westeuropa. Im unteren Tumulusbereich kam ein Zentralgrab unterhalb einer großen oktogonförmigen Steinpackung zutage. Darin befand sich ein bereits in antiker Zeit beraub-

<sup>1</sup> Der Autor hat Provinzialrömische Archäologie studiert. Ihm fiel eher zufällig das eigenartige Muster der Nachbestattungen des Grabhügels vom Magdalenenberg auf. Und da er gern von seinem Balkon aus die Sterne betrachtet, war es ein Leichtes, die bekannten Sternmuster wiederzuerkennen. Sein astrologisches Wissen ist relativ begrenzt – er wusste bis zur Drucklegung nicht einmal, was sein Aszendent ist. Unentbehrliche Hilfe kam

von den Programmierern astronomischer Software: Karine Gadré (»Culture Diff'«) und Rainer Lange (»Alcyone Ephemeris 3.2«; »Planetary, Lunar and Stellar Visibility 3.1«). – Für die inspirierenden und aufmunternden Diskussionen möchte der Autor Melanie Herget, Bernd von Mücklich sowie Götz Waurick herzlichst danken. Die Abbildungen wurden vom Autor mit Hilfe von Katja Hölzl angefertigt.



**Abb. 1** Gesamtplan des hallstattzeitlichen Fürstengrabhügels Magdalenenberg mit Ergänzungen.

tes Grab mit den Überresten einer Fürstenbestattung mit Wagen (**Abb. 1**). Vermutlich war der Fürst mit dem Haupt in Richtung Süd-Südost aufgebahrt<sup>2</sup>. Diese Orientierung ist typisch für die große Gruppe der Tumulusgräber der 75 km entfernten Heuneburg und setzt sich somit von der nordwürttembergischen Tumulustradition ab, die eher die Nord-Süd-Richtung bevorzugte (**Tab. 1**).

Insgesamt fügt sich das Zentralgrab im Magdalenenberg in die große Menge der bisher 243 bekannten Wagengräber der Zeitstufe Hallstatt D1 ein<sup>3</sup>. Der Grabhügel selbst enthielt 126 Gräber mit insgesamt 136 sogenannten Nachbestattungen, die als Schachtgräber in den bereits zu seiner endgültigen Höhe aufgetürmten Grabhügel eingelassen wurden<sup>4</sup>. Zehn Gräber bargen eine Doppelbestattung, was die von der Gräberzahl abweichende Anzahl der Nachbestattungen erklärt. Der zeitlich kontinuierliche Zusammenhang des Zentralgrabs mit den Nachbestattungen wird durch deren Gemeinsamkeit der Überdeckung mit typisch hallstattzeitlichen Steinsätzen betont. Die Nachbestattungen auf dem Hügel wurden in zwei Richtungen angelegt: mit dem Kopf entgegen der Uhrzeigerrichtung von Nordwesten bis Südosten und mit der Uhrzeigerrichtung von Nordwesten bis Südosten. Die Bestattungen waren jeweils seitlich zur Hügelmitte eingegraben. Die Kopfausrichtungen bildeten also zwei Halbkreise in südöstlicher Richtung (**Abb. 1**).

<sup>2</sup> Spindler 1971, Beil. 2.

<sup>3</sup> Pare 1987, 189. 243.

<sup>4</sup> Spindler 1980, 130.

	Asperg-Grafenbühl	Cannstatt 1	Cannstatt 2	Esslingen-Sirnau	Hochdorf	Hohmichele I	Hohmichele VI	Hügelsheim	Hundersingen 1	Hundersingen 3	Hundersingen-Lehenbühl	Immendingen M	Immendingen N	Kappel 1	Kappel 3	Kirchberg an der Jagst	Ludwigsburg 1	Ludwigsburg 2	Reichenau B	Schöckingen	Villingen-Schwenningen
Orientierung der Grabkammer	↘	↓	↘	↓	↓	↘	↘	↘	↘	↘		↘	↘	↘	↘		↓	↘	↘	↓	↘
Kopfausrichtung		S	SSO	S	S		SO	SO		SO		SSO	SO		?	S	S		SO	S	SSO
Anzahl der Nebenbestattungen						15			13	1					10	6	15				136
Wagen	x	x			x		x	x	x		x	x	x	x	x	x	x		x		x
Schwein													x	x							x

**Tab. 1** Ausgewählte hallstattzeitliche »Fürstengräber« mit Angaben zur Orientierung der Grabkammer, der Kopfausrichtung des Toten, der Anzahl der Nebenbestattungen und der Schweinebeigabe: Asperg-Grafenbühl: Pare 1992, 244. – Cannstatt 1: Schiek 1956, 11; Pare 1992, 268. – Cannstatt 2: Schiek 1956, 11. – Esslingen-Sirnau: ebenda 20. – Hochdorf: Biel 1985b, 81. – Hohmichele I: Schiek 1956, 22. – Hohmichele VI: Pare 1992, 242. – Hügelsheim: Schiek 1956, 25; Pare 1992, 254. – Hundersingen 1: Schiek 1956, 28ff.; Pare 1992, 251. – Hundersingen 3: Schiek 1956, 28ff. – Hundersingen-Lehenbühl: ebenda 42; Pare 1992, 252. – Immendingen M: Pare 1992, 255. – Immendingen N: ebenda 256. – Kappel 1: Schiek 1956, 44; Pare 1992, 258. – Kappel 3: Egg/Lehnert 1988; Beyer/Dehn 1977, 273. – Kirchberg an der Jagst: Pare 1992, 259. – Ludwigsburg 1: Schiek 1956, 47; Pare 1992, 260. – Ludwigsburg 2: Schiek 1956, 47. – Reichenau B: Pare 1992, 264. – Schöckingen: Schiek 1956, 52.

Vor dem Bau der Tumulusanlage wurden Stangensetzungen angelegt. Die Stangensetzungen I und II befanden sich radial im Nordwesten, Stangensetzung III zielte von der Mitte nach Süden, und die Stangensetzungen IV und V waren radial im Südosten eingerichtet (**Abb. 1**).

Der Ausgräber Konrad Spindler hat die Grabungsergebnisse in sechs Bänden publiziert<sup>5</sup>. 1999 wurden Korrekturen an den bis dahin bestehenden Dendrodatierungen vorgenommen<sup>6</sup>: Das Zentralgrab wird nun, ebenso wie die zugehörige »Prozessionsstraße« in Richtung Süden, mittels Dendrochronologie in das Jahr 616 v. Chr. datiert<sup>7</sup>. Die Konstruktion der Stangensetzung I konnte auf 614 v. Chr. festgelegt werden, Stangensetzung II ist wahrscheinlich 618 v. Chr. entstanden, und Stangensetzung III wurde wohl 616-614 v. Chr. errichtet<sup>8</sup>. Von den Nachbestattungen konnten die Gräber Nr. 39, 72 und 6 in das Jahr 616, 604 und 593 v. Chr. datiert werden. Die frühere Forschung unterstellte noch eine Zweiphasigkeit im Fundmaterial – neuere Erkenntnisse belegen aber, dass die Nachbestattungen zu einem geschlossenen Fundhorizont der Zeitstufe Hallstatt D1 gehören<sup>9</sup>. Generell ist die Kulturphase Hallstatt D1 einigermaßen geschlossen in Baden-Württemberg erkennbar<sup>10</sup>. Die überschaubaren Entfernungen zu anderen hallstattzeitlichen Machtzentren wie dem Hohenasperg (ca. 125 km) oder der Heuneburg (75 km) passen zu der augenscheinlichen Geschlossenheit dieser Kultur.

Der Grabhügel kann der 4 km entfernten hallstattzeitlichen Siedlung »Kapf« mit Sichtverbindung zugeordnet werden<sup>11</sup>. Dem Fundmaterial nach zu urteilen, stehen beide in einem engen zeitlichen Verhältnis zueinander<sup>12</sup>. Der Magdalenenberg war nicht der einzige hallstattzeitliche Grabhügel in der Nähe der Siedlung. Unweit des Magdalenenbergs befand sich ein weiterer Grabhügel in der Gemarkung Pfaffenweiler.

<sup>5</sup> Ders. 1971; 1972; 1973; 1976; 1980.

<sup>6</sup> Ein Übersicht der älteren Datierungen bei ders. 2004, 136.

<sup>7</sup> Billamboz/Neyses 1999, 104.

<sup>8</sup> Ebenda 101-104.

<sup>9</sup> Pare 1992, 154.

<sup>10</sup> Ebenda 153.

<sup>11</sup> Hübener 1972, 53ff.

<sup>12</sup> Ebenda 88.

## Blick auf die Alpen

Bei der Wahl des Ortes zur Errichtung des Tumulus hat wohl auch der weiträumige Blick auf die Alpen eine Rolle gespielt (**Abb. 2**). Dabei fällt auf, dass dieser Weitblick sich jedoch auf die Blickrichtung Südosten beschränkt (**Abb. 3**); der Ort war daher vor allem für die Beobachtung von Himmelserscheinungen am südöstlichen Horizont geeignet.

## Ein Sternenhimmel aus Nachbestattungen

Nur gelegentlich wurde auf das eigenartige Verteilungsmuster der kreisförmig angelegten Nachbestattungen im Tumulus hingewiesen<sup>13</sup>. Für die außerordentlich große Zahl der Nachbestattungen konnte bis jetzt noch keine überzeugende Erklärung vorgelegt werden.

Trägt man auf die vorgefundenen Gräber nun aber die Sternbilder auf, dann zeigt sich eine erstaunliche Übereinstimmung mit den bekanntesten Himmelskonstellationen (**Abb. 4; Beil. 1**). Im Tumulus vom Magdalenenberg können die folgenden Sternbilder wiedererkannt werden: Kleiner Bär (oder Kleiner Wagen; *Ursa minor*), Drache (*Draco*), Großer Bär (oder Großer Wagen; früher Große Bäarin; *Ursa maior*), Bärenhüter (*Bootes*), Nördliche Krone (*Corona Borealis*), Schlangenkopf (*Serpens Caput*), Herkules (*Hercules*), Leier (*Lyra*), Pfeil (*Sagitta*), Schwan (*Cygnus*), Delphin (*Delphinus*), Kepheus (*Cepheus*) und Kassiopeia (*Cassiopeia*). Nur wenige Gräber sind nicht eindeutig zuzuordnen. Während die Gräber südlich des Großen Bären möglicherweise dem Haar der Berenike (*Coma Berenices*)<sup>14</sup> zugewiesen werden können, bleiben die wenigen Gräber nördlich des Großen Bären ohne überzeugenden Bezug. Sternbilder der Ekliptik fehlen vollständig. Die in **Abbildung 4** dargestellte Linienführung entspricht der modernen Auffassung darüber, welche Sterne zu einem Sternbild gehören. Bei unvoreingenommener Betrachtung sind die Sternbilder Nördliche Krone, Leier und Schwan am deutlichsten erkennbar, wobei die Nördliche Krone durch ihre Freistellung von allen anderen Gräbern besonders hervorgehoben ist.

Die Zahl der Gräber pro Himmelskonstellation stimmt nicht mit der heute offiziellen Zahl der Sterne eines einzelnen Sternbildes überein; diese wurde oft erst in der Renaissance oder später festgelegt. Es ist bekannt, dass die Zahl der einem Sternbild zugeordneten Sterne im Laufe der Zeit stark schwankte und auch in römischer Zeit noch nicht feststand<sup>15</sup>. Die Große Bäarin z.B. besteht bei Homer aus nur fünf Sternen<sup>16</sup>. Offenbar reichte in der Antike eine Angabe von einigen Punkten, um die Konturen eines Himmelsbildes darzustellen. Weil wir einfach nicht wissen, welche Sterne in der vorhellenistischen Zeit genau zu einem Sternbild gehörten, ist es daher auch müßig, zu fragen, ob z.B. das mit mehreren Beigaben ausgestattete Grab Nr. 53 als Teil des Schwanes oder als Teil der Milchstraße konzipiert war.

Mittels Computerprogrammen kann man heutzutage den Stand des Sternenhimmels von damals rekonstruieren<sup>17</sup>. Die Rechenverfahren der unterschiedlichen astronomischen Programme erbringen Werte, die im Endergebnis nur wenige Tage auseinander liegen können. Der Sternenhimmel vom Magdalenenberg zeigt eine Konstellation, die ab der Wintersonnenwende kurz vor Sonnenaufgang bis zur Sommersonnenwende kurz nach Sonnenuntergang in dieser Nord-Süd-Orientierung sichtbar ist. Je später im Jahr, desto

<sup>13</sup> Meyer-Orlac 1983; Teržan 1992; Müller 1994; Jung 2003, 357 ff.

<sup>14</sup> Die Bezeichnung »Haar der Berenike« wurde im 3. Jh. v. Chr. vergeben und stellt vermutlich nicht den ursprünglichen Namen dar.

<sup>15</sup> Künzl 2005, 62.

<sup>16</sup> Zinner 1948, 5; Scherer 1953; Wenskus 1990, 37 Anm. 98; Blomberg 2003, 72.

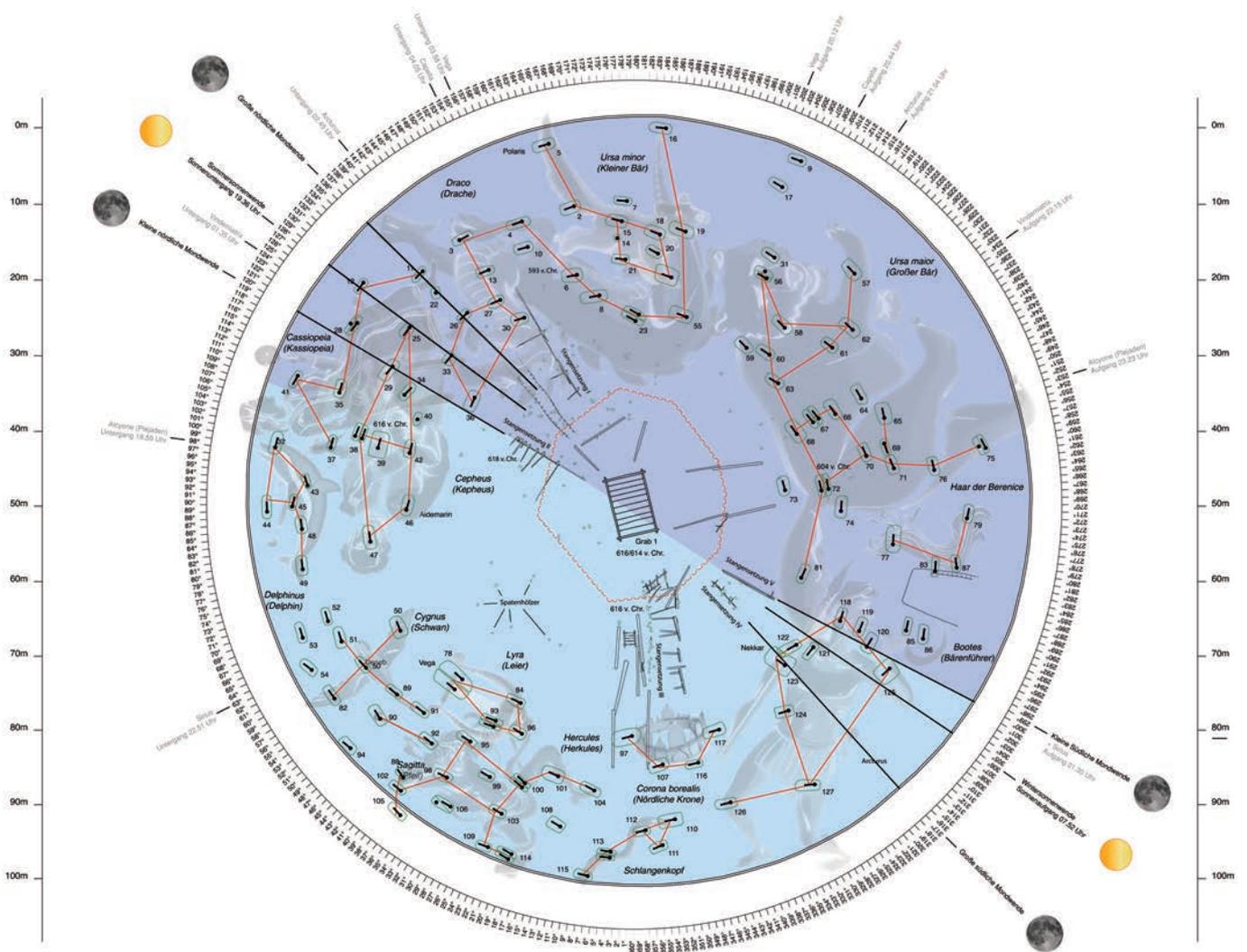
<sup>17</sup> Erstellt mit dem Programm »Stellarium 9«. Weitere Programme geben praktisch identische bzw. ergänzende Resultate: »Alcyone Ephemeris 3.2«; »Cartes du Ciel 2.7«; »Culture Diff«: [www.culturediff.org](http://www.culturediff.org) (2. 1. 2008); »Mikroplanetarium« (DOS-Version); »SkyGlobe 4« und »Stellar and Lunar Visibility 3.2«.



**Abb. 2** Die Lage vom Magdalenberg aus der Vogelperspektive.



**Abb. 3** Fernblickrichtungen am Magdalenberg.



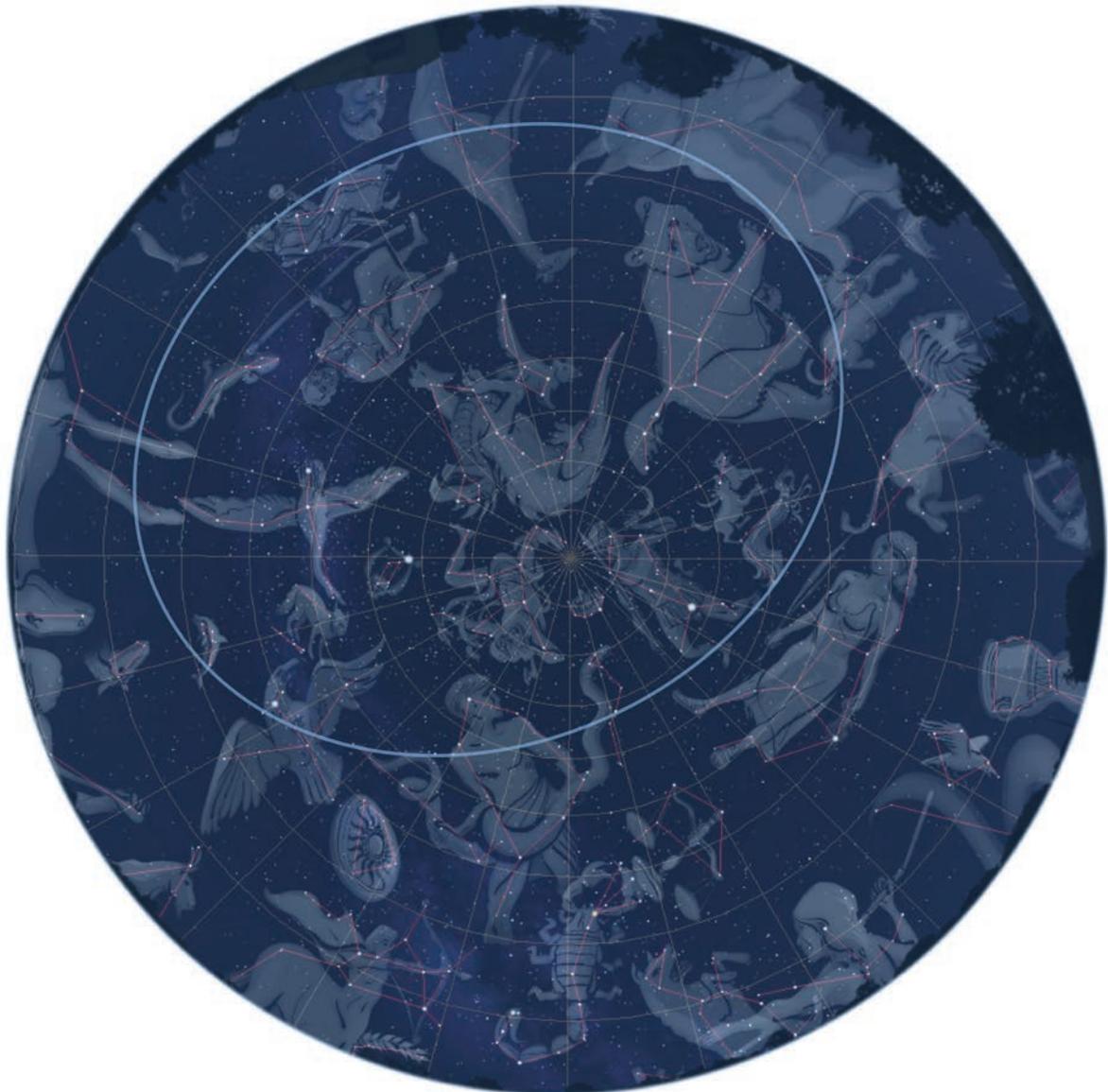
**Abb. 4** (siehe auch Beil. 1): Gesamtplan des hallstattzeitlichen Fürstengrabhügels mit eingetragenen Sternbildern.

früher in der Nacht ist diese Konstellation am Himmel zu beobachten. Weil gleichzeitig zum Abendhimmel nach Sonnenuntergang zwischen dem 26. und 29. Juni auch eine besondere Mondkonstellation stattfand, wird hier davon ausgegangen, dass diese Anordnung der Zeit der damaligen Sommersonnenwende zwischen dem 26. Juni und dem 29. Juni entspricht (Abb. 5). Dabei ist die Präzession (die langsame Verschiebung des Himmelsnordpols) mitberücksichtigt.

Weil alle zu jenem Zeitpunkt der Sommersonnenwende sichtbaren Sternbilder vertreten sind, ist nicht anzunehmen – wie der Ausgräber noch vermutete<sup>18</sup> –, dass es in der durch frühere Grabungen zerstörten oberen Mitte des Grabhügels noch weitere Gräber gegeben hat. Aufgrund dieser Zerstörung der Hügelmitte ist aber nicht bekannt, was sich oben auf dem Hügel befand. Die starke Konzentration von Gräbern im Südwesten des Kreises stimmt mit der damaligen Position der Milchstraße überein: Schwan, Leier und Herkules befinden sich in bzw. in der Nähe der Milchstraße.

Die im Grabhügel dargestellten Sternbilder haben einen astronomisch korrekten, relativen Bezug zueinander. Die exakte Positionierung und Orientierung von Sternbildern war in der Ur- und Vorgeschichte jedoch

<sup>18</sup> Spindler 1976, 11f.; 1980, 131; 2004, 146 Abb. 4.



**Abb. 5** Sternenhimmel zur Zeit der Sommersonnenwende 618 v. Chr. – Eingekreist: im Magdalenenberg vertretene Sternbilder.

nicht eindeutig festgelegt. So diskutierten antike griechische Autoren z.B. um 280 v. Chr. über eine Angabe des Autors Aratos über die Richtung, in der der Drachenkopf – zur Innenseite der Hemisphäre oder nach außen gekehrt – zu sehen ist<sup>19</sup>. Ein vollständiger und zumal noch astronomisch relativ zueinander korrekt positionierter Sternenhimmel mitten im Hallstattkulturkreis dürfte wohl kaum ohne aus dem Mittelmeerraum übernommene Erkenntnisse entstanden sein. Die Anlage des Grabhügels fällt in eine Zeit, in der solche geistigen Einflüsse auch im Fundmaterial Spuren hinterlassen haben.

<sup>19</sup> Hipparchos, *Phainomenon*, i 4,4-7 (Manitius 1894); cf. Aratus.

## Doppelbestattungen

In einigen Gräbern wurde doppelt bestattet. Doppelbestattungen treten im Westhallstattkreis in Verbindung mit Fürstengräbern auf; man darf ihnen somit auch hier eine besondere Bedeutung zuschreiben. Bemerkenswert ist die Übereinstimmung der Helligkeit des hellsten Sommersternes Wega im Sternbild der Leier mit der wichtigsten Doppelnachbestattung im Friedhof, Grab 78 (**Abb. 4; Beil. 1**). In diesem Doppelgrab fand man eine Frauenbestattung mit einem Gürtelblech mit Sonnen- bzw. Sternenmotiven. Es wird vermutet, dass es sich hier um die Witwe des Fürsten handelte; die andere Frau wird als ihre Zofe angesprochen<sup>20</sup>.

## Datierung der Nachbestattungen in den beiden Tumulushälften

Die auffällige diagonale Zweiteilung des Tumulus, vor allem angedeutet durch die Kopfausrichtung der Gräber, ruft natürlich die Frage auf, ob die eine Gruppe der Nachbestattungen jünger als die andere sein könnte. Aus den Höhenmessungen der Gräber geht hervor, dass die Bestattungen in der südwestlichen Hälfte viel tiefer in den Hügel eingegraben wurden als die in der nordöstlichen Hälfte<sup>21</sup>. Dies ist ein erster Hinweis darauf, dass die südwestliche Hälfte in der ältesten Phase entstanden sein könnte.

Die Analysen der Grabbeigaben ergeben kein eindeutiges Bild<sup>22</sup>. Das dürfte auch mit der relativ kurzen Entstehungszeit des Tumulus zu tun haben, in der bei den Beigaben wenig typologische Entwicklung wahrnehmbar ist. Bereits H. Parzinger erarbeitete mittels Seriationen Belegungsphasen, die zeigen, dass die südwestliche Hälfte verhältnismäßig mehr ältere Gräber enthält als der nordöstliche Halbkreis<sup>23</sup>. Es geht dabei um unterschiedliche Schwerpunkte in der Beigabenausstattung – nicht um das vollständige Fehlen von Beigaben in dieser oder jener Tumulushälfte.

Auch das häufigere Vorkommen von Brandbestattungen in der älteren Hallstatt-C-Tradition und die dazugehörige Großkeramik in der südwestlichen Bestattungshälfte könnten auf eine frühere Entstehungszeit dieser hindeuten<sup>24</sup>. Bei den dortigen Bestattungen gab es offenbar noch häufiger Fälle, bei denen man lieber »nach Großvaters Sitte« bestattet hatte.

## Soziale Unterschiede in den Nachbestattungen

Das gleichmäßige Vorkommen von reicheren Gräbern hat zu der Vermutung geführt, dass die Nachbestattungen in acht Gruppen eingeteilt werden können. Das Oktogon um das Zentralgrab (**Abb. 4; Beil. 1**) könnte diese räumliche Einteilung vorgeben. Gegen diese These spricht jedoch, dass eine solche durch das Oktogon bestimmte Achtteilung der Tumulusgräberabfolge die auffällige Ausrichtung der Gräber (entgegen dem und im Uhrzeigersinn) überhaupt nicht berücksichtigt. Auch der Abschnitt des Baubeginns bei Stangensetzung II (s.u.) ist mit einer solchen Achtteilung nicht in Verbindung zu bringen. Spekulationen über eine eventuelle duale Gesellschaftsordnung, die sich in den Nachbestattungen niederschlagen würde, sind durch die gleichmäßige Verteilung der reichen Gräber<sup>25</sup> wohl kaum aufrechtzuerhalten<sup>26</sup>.

<sup>20</sup> Spindler 2004, 144.

<sup>21</sup> Eine Modell im Franziskanermuseum in Villingen-Schwenningen verdeutlicht dies.

<sup>22</sup> Parzinger 1986, der außerdem nur 70 von den insgesamt 126 Gräbern in Betracht zieht; Spindler 2004.

<sup>23</sup> Parzinger 1986, 405 Abb. 8.

<sup>24</sup> Spindler 2004, 147.

<sup>25</sup> Ebenda 155, Abb. 10.

<sup>26</sup> Jung 2003, 360.

## Die Orientierung der einzelnen Bauelemente<sup>27</sup>

### Stangensetzungen I-II und IV-V

Der Ausgräber hat für die paarweise radial angeordneten hölzernen Stangensetzungen keine Erklärung vorgelegt (**Abb. 1**)<sup>28</sup>. Diese waren im feuchten unteren Bereich des Grabhügels noch erhalten, während sie im kalkhaltigen Boden des oberen Bereichs verwittert waren. Die Stangen ragten offenbar mehrere Meter aus der Grabhügeloberfläche heraus<sup>29</sup>, wobei sie nicht vertikal standen, sondern leicht nach außen geneigt waren. Sie gehörten aufgrund ihrer tiefen Verankerung von Anfang an zum Gesamtkonzept der Anlage. Die Sichtlinien der Stangensetzungen kreuzen sich in der südöstlichen Ecke des Zentralgrabes.

Eine Erklärung im Sinne von Stützhilfen beim Aufbau wäre höchstens bei Stangensetzung II sinnvoll, die als Ausgangspunkt für den Bau der südwestlichen Hügelhälfte betrachtet werden kann<sup>30</sup>. Dieser Abschnittsanfang bildet die Trennung zwischen den beiden Bestattungsrichtungen in und entgegen der Uhrzeigerichtung. Trotzdem bleibt bei einer solchen Deutung unklar, warum sich das Vorkommen einer Bauhilfe nur auf zwei kleine Hügelsektoren beschränkt<sup>31</sup> – eine alleinige Deutung als Bauhilfe ist daher unbefriedigend.

Die Stangensetzung I selbst zielt auf Azimut 150°, der Graben zwischen Stangensetzung I und II (**Abb. 4; Beil. 1**) zielt auf die Große Mondwende bei Azimut 136°, und die Stangensetzung II ist mit der Kleinen Nördlichen Mondwende verbunden. Stangensetzungen IV und V sind mit der Kleinen Südlichen Mondwende an Azimut 299° sowie der Großen Südlichen Mondwende an Azimut 317° orientiert. Die Berechnungen zeigen, dass sich die mittlere Achse zwischen den Stangensetzungen IV und V an der Wintersonnenwende beim Azimutwert 306° orientiert<sup>32</sup>.

Es scheint, als ob man mit diesen Bauelementen im Gelände eine Rohskizze zur Orientierung an den wichtigsten Mondereignisse aufgestellt hat. Während die Stangensetzungen II, IV und V zielsicher angebracht worden sind, gab es bei der Ausrichtung der Stangensetzung I bzw. dem Graben offenbar Unsicherheiten<sup>33</sup>. Übersichten über das System der Mondwenden geben **Abbildung 6** und die nachfolgenden Abbildungen; die Astronomie der Mondwenden wird weiter unten erläutert.

<sup>27</sup> Unglücklicherweise sind in den publizierten Grabungsplänen grobe Vermessungsfehler feststellbar, so z.B. fast 5° Unterschied zwischen dem Nordpfeil auf dem Gesamtplan in Spindler 1976 und der Nordung im Gesamtplan der Bauelemente in Spindler 1980, Beil. 6. Dies ist gerade für die Erforschung der astronomischen Ausrichtung eines Monuments ärgerlich. Meyer-Orlac 1983, 13 Abb. 1 bringt einen »fusionierten« Plan, wobei unklar ist, wieviel die Autorin an welcher Karte verändert hat. Eine Georeferenzierung der Befunde ist im Nachhinein leider nicht mehr möglich. Die von ihr publizierte Karte ist (verglichen mit der ersten veröffentlichten Karte) um 7° gedreht. Im Folgenden folge ich der Orientierung von R. Meyer-Orlac. Beim Regierungspräsidium Freiburg war zum Zeitpunkt der Drucklegung (August 2008) nur ein in Tusche gezeichneter Gesamtplan vorhanden. Bei diesem Plan ist unklar, wie die Nordung referenziert wurde. – Grundsätzlich können solche Variationen durch eine Änderung im Magnetfeld der Erde verursacht werden. Da aber in Mitteleuropa keine große Schwankung in kurzer Zeit stattgefunden hat – en.wikipedia.org/wiki/Magnetic\_declination (5.2.2009) –, muss die Variation auf zugrunde liegende Messfehler zurückzuführen sein (vgl. dazu

Hänel 2008, 29ff.). Dreht man die ganze Anlage um mehrere Grade gegen die Uhrzeigerichtung, so würden sämtliche Orientierungen der Stangensetzungen im Bereich der Sonnenwenden liegen – dann zielen sie allerdings nicht auf die Sonnenwenden, sondern auf Azimutwerte, die in Verbindung mit spätkeltischen Festen wie *samhain* oder *beltaine* (s. S. 252) stehen könnten (Schlosser 2008, 58; Bertemes 2008, 41 Abb. 7). Diese Feste sind allerdings nur aus regional begrenzten Gebieten wie dem Gaelischen überliefert wurden. Es ist nicht nachgewiesen worden, dass sie für den gesamten keltischen Kulturraum galten.

<sup>28</sup> Spindler 1980, 147.

<sup>29</sup> Meyer-Orlac 1983, 13.

<sup>30</sup> Vgl. Spindler 2004, 138.

<sup>31</sup> Ebenda.

<sup>32</sup> Berechnet mit der Software »Alcyone Ephemeris 3.1« sowie mit »Culture Diff«: www.culturediff.org (5.2.2008).

<sup>33</sup> Über die genaue Ausrichtung besteht aufgrund der problematischen Dokumentation keine endgültige Sicherheit (vgl. Anm. 27).

## Werkbank

Die Achse der vom Ausgräber als »Werkbank« bezeichneten, radial angeordneten Balken richtet sich nach dem damaligen Ort des Plejadenaufgangs (Azimut 253°) (**Abb. 4; Beil. 1**). Es ist aber stark zu bezweifeln, dass diese Konstruktion oberirdisch sichtbar war – es fehlen Stangensetzungen, die diese Richtung oberirdisch kennzeichnen würden.

## Stangensetzung III

Die aufwändigste und in südliche Richtung (Azimut 358°) orientierte Stangensetzung III verlief parallel zur so genannten Prozessionsstraße. Sie war oberirdisch erkennbar. Die erhaltenen massiven Balken lassen vermuten, dass die oberirdische Konstruktion sehr hoch über die Oberfläche hinausragte: Die außerordentlich schweren Verankerungsstützen von Stangensetzung III im Tumulus sind ein starker Hinweis darauf, dass die oberirdische Konstruktion deutlich höher gewesen sein muss als etwa bei den Stangensetzungen I-II oder IV-V. Es fällt auf, dass die Stangensetzung in Richtung Süden zunächst der südöstlichen Ausrichtung des Zentralgrabes folgt, dann aber leicht an eine saubere Nord-Süd-Richtung angepasst wird (zur Orientierung von Stangensetzung III s.u.).

## »Prozessionsstraße«

Die Interpretation des Schlittens auf der Prozessionsstraße nach Süden als Bahre für den Transport des Verstorbenen zum Tumulus erscheint einleuchtend. Zu beachten ist allerdings, dass die eigentliche Prozessionsstraße oberirdisch nicht sichtbar war.

## Spatenhölzer

Die vielen einzelnen Spatenhölzer, die vertikal im Hügel eingegraben waren, ragten vermutlich mit ihrem oberen Ende aus der Tumulusoberfläche heraus<sup>34</sup>. Einige von ihnen sind auch in einer mehr oder weniger gut erkennbaren radialen Linie angeordnet. Wie **Abbildung 4** zeigt, sind die radial angeordneten Spatenhölzer nicht an einem astronomisch bedeutsamen Ereignis am Horizont orientiert, und sie zeigen auch nicht auf in der Literatur überlieferte wichtige Auf- oder Untergänge von Sternen (wie z.B. Arcturus, Wega oder Capella). Das Einzige, was man bezüglich der Spatenhölzer feststellen kann, ist, dass sie an keiner Stelle Gräber tangieren. Eine Interpretation als Sondierungen von Grabräubern ist von der Hand zu weisen, weil diese Spatenhölzer viel zu tief im Tumulus eingegraben sind, als dass man sie von oben hätte eintreiben können.

## Grabkammer

Die südsüdöstliche Orientierung der Grabkammer ist anscheinend nicht auf ein astronomisches Ereignis zurückzuführen. Das Grab zeigt in Richtung der 4 km entfernten hallstattzeitlichen Siedlung »Kapf«, mit

<sup>34</sup> Spindler 1980, 163.

der der Magdalenenberg Sichtverbindung hatte. Eine solche Sichtverbindung mit der Niederlassung war auch bei anderen großen Grabhügeln im süddeutschen Raum üblich: Schaut man sich die Orientierungen der Grabkammern in vergleichbaren süddeutschen »Fürstengrabhügeln« an, dann fällt auf, dass die nordwest-südöstliche Orientierung die damals gängige Praxis war (Tab. 1). Auch der nach Südosten ausgerichtete Kopf des Fürsten vom Magdalenenberg entsprach der damals üblichen hallstattzeitlichen Bestattungssitte im süddeutschen Raum. Die Bestattungsrichtung des Fürsten war demnach rein traditionsbedingt, und es muss nach keiner astronomischen Erklärung dafür gesucht werden. Der oktagonförmige Steinsatz ist in der Hallstattzeit ein einzigartiges Phänomen, und auch in Italien fehlen Vorbilder für eine achteckige Steinpackung.

## ASTRONOMIE DER MOND- UND SONNENWENDEN

Die Sonnen- oder Sonnwend (lat. *solstitium*; griech. ἡλιοστάσιον [*heliostásion*]; beides »Stillstand der Sonne«) stellt den Zeitpunkt dar, in dem die Sonne im Lauf eines Sonnenjahres die größte nördliche oder südliche Deklination (Abstand vom Himmelsäquator) erreicht. Die Sonnenwenden markieren den Beginn des astronomischen Sommers bzw. Winters.

Ohne die Neigung der Erdachse würde die Sonne mittags am Äquator im Zenit (90° Elevation) stehen und am Nordpol am Horizont (0° Elevation). Demzufolge steht die Sonne am Magdalenenberg (auf einer geographischen Breite von 48,06°<sup>35</sup>) in etwa  $90^\circ - 48,06^\circ = 41,94^\circ$  durchschnittlicher Elevation. Im Hochsommer neigte sich die Erdachse damals bis maximal 23,77° (heute 23,435°) der Sonne entgegen, also am Magdalenenberg  $41,94^\circ + 23,77^\circ = 65,71^\circ$  (mittags zur Sommersonnenwende), und im Winter neigte sich die Erdachse um den gleichen Winkel von der Sonne weg, also  $41,94^\circ - 23,77^\circ = 18,17^\circ$  (mittags zur Wintersonnenwende) (Abb. 7)<sup>36</sup>.

Während das Verständnis der Sonnenwenden weit verbreitet ist, ist das Phänomen der Mondwenden weniger bekannt<sup>37</sup>; es wird deshalb im Folgenden kurz erläutert. Der Sonnenaufgang pendelt jährlich zwischen dem nördlichen und dem südlichen Wendepunkt der Sonne am Horizont hin und her (Abb. 6). Die Position von Sonnenauf- und -untergang wird jeweils durch die Sommer- bzw. Wintersonnenwende bestimmt. Der Aufgangspunkt des Mondes vollführt eine solche Pendelbewegung innerhalb eines Monats<sup>38</sup>. Die Wendepunkte des Mondes sind nicht fixiert, sondern schwanken in einem Rhythmus von 18,61 Jahren (Abb. 8). D.h. nach 18,61 Jahren befindet sich die extreme Mondposition wieder in der gleichen Situation. Aus diesem Grund liegt der Aufgangspunkt des Mondes etwa 9,3 Jahre lang innerhalb der Wendepunkte der Sonne, um dann nach dem Durchschreiten der Ekliptikebene (dieser Punkt wird auch der »aufsteigende Mondknoten« genannt) in den darauffolgenden Jahren außerhalb der Sonnenlaufbahn aufzugehen (Abb. 9). Innerhalb dieser 18,61 Jahre bewegt sich der Mond also oberhalb bzw. unterhalb der scheinbaren Bahn der Sonne (Ekliptik) mit einem Winkel von maximal 5,145° (Abb. 10). Durch die so genannte Horizontalparallaxe, die für den Mond Werte bis zu 0,95° annehmen kann, war der Mond damals für den Betrachter am Magdalenenberg mit einer ekliptikalen Breite von 5,873° und somit mit einer minimalen Kulminationshöhe von 12,3° im Süden sichtbar.

<sup>35</sup> Im Nachfolgenden werden die Gradzahlen dezimal wiedergegeben.

<sup>36</sup> Je nach benutzter Software gibt es leichte Abweichungen im Dezimalbereich.

<sup>37</sup> Thom/Thom 1983; Hively/Horn 1984; McKim Malville/Eddy/Ambruster 1991.

<sup>38</sup> Die Informationen zur Erstellung von Abb. 3 wurden einem namenlosen Prospekt »Zwischen Himmel und Erde, das keltische Kalenderbauwerk am Glauberg« (Wiesbaden 2007) entnommen. – Beil. 1 wurde nach den Angaben auf [www.cosmopan.de/info24.html](http://www.cosmopan.de/info24.html) (5.2.2008) gestaltet.

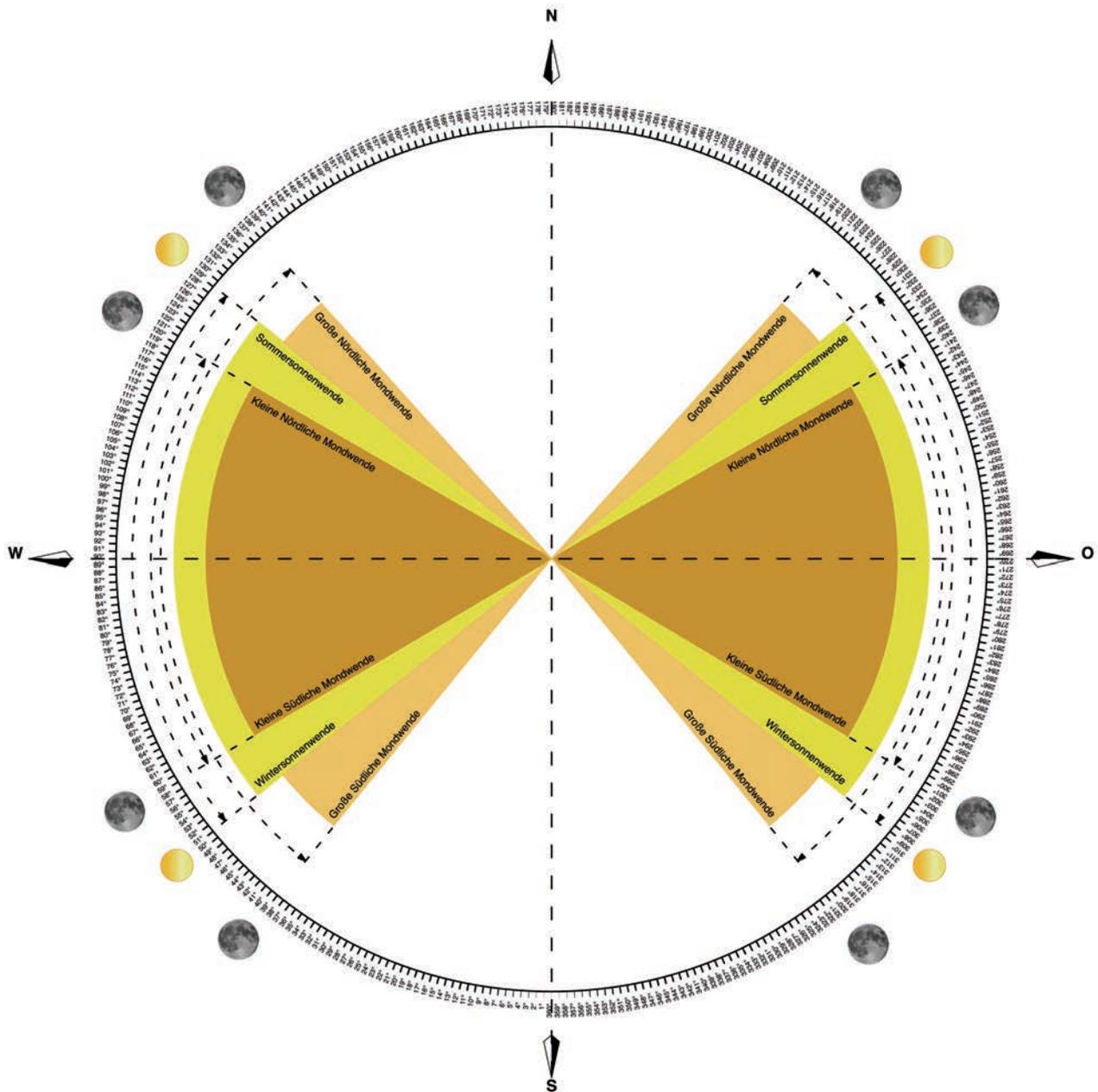
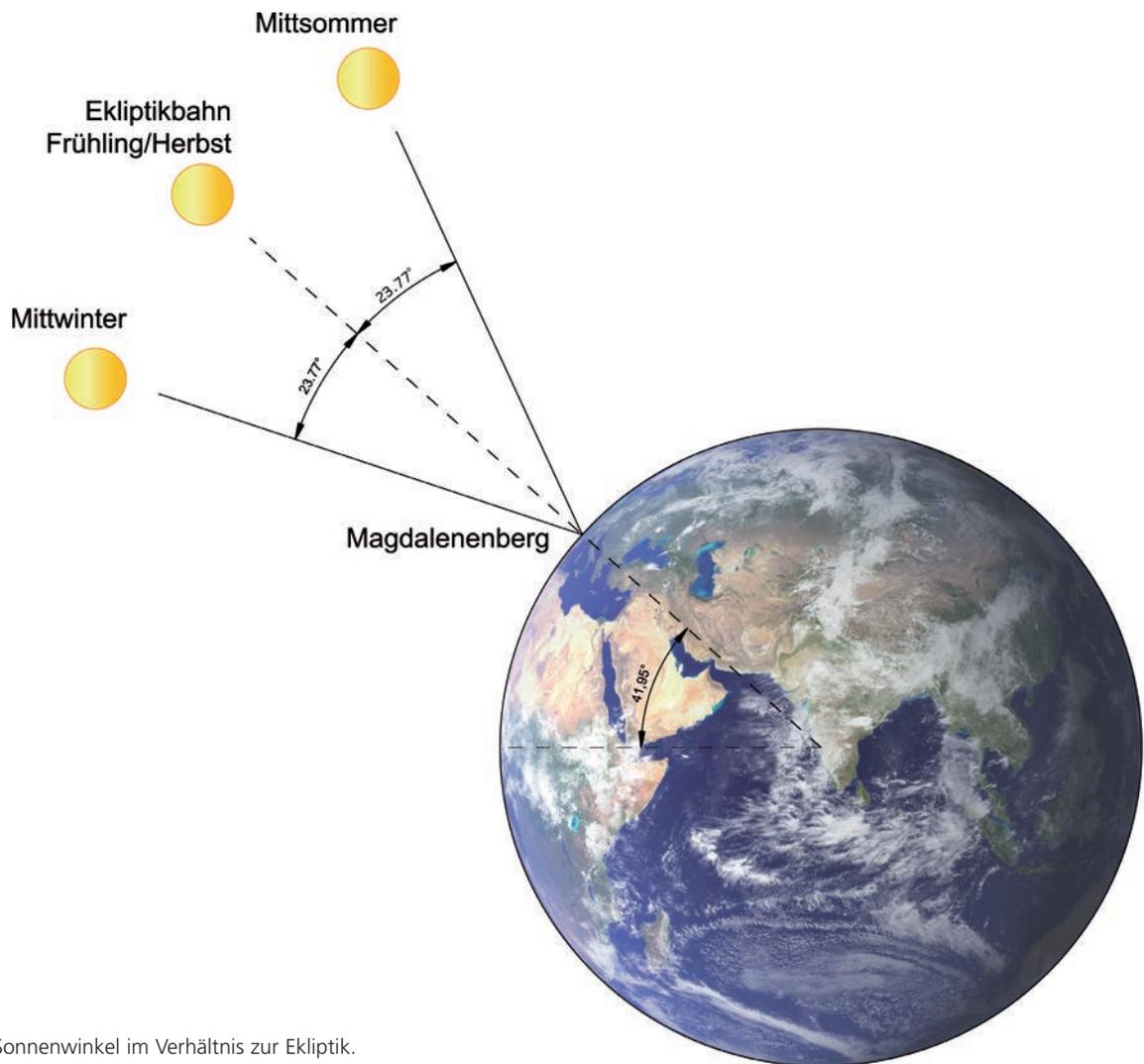


Abb. 6 Azimutwerte der extremen Sonnen- und Mondwenden.

Die damalige maximale Deklination der Erde zur Ekliptik ist mit  $23,77^\circ$  bekannt. Im Verhältnis zur Ekliptik ist die höchste Position des Mondes zum Zeitpunkt der Großen Mondwende also  $29,64^\circ$  ( $23,77^\circ + 5,873^\circ$ ). Insgesamt kann der Mond am Magdalenenberg ( $41,94^\circ$  durchschnittliche Elevation, s.o.) bis zu einem Winkel von  $41,94^\circ + 29,64^\circ = 71,58^\circ$  hoch im Süden wahrgenommen werden bzw.  $12,3^\circ$  tief im Süden stehen. Aus dem Sonnen- und Mondumlauf-Schema (Abb. 9) geht hervor, dass eine Mondfinsternis nur in dem Zeitraum auftreten kann, in dem die Mondlaufbahn die Ekliptikebene der Sonne durchquert. Zum Zeitpunkt der Mondextreme ist keine Mondfinsternis möglich – ganz einfach deshalb, da die Ebene des Mondumlaufs zu dem Zeitpunkt  $5,1^\circ$  (unter Berücksichtigung der Horizontalparallaxe für den Mondbetrachter auf der Erde  $5,873^\circ$ ) von der Ekliptikebene der Sonne abweicht. Diese Abwesenheit von Mondfinsternis-

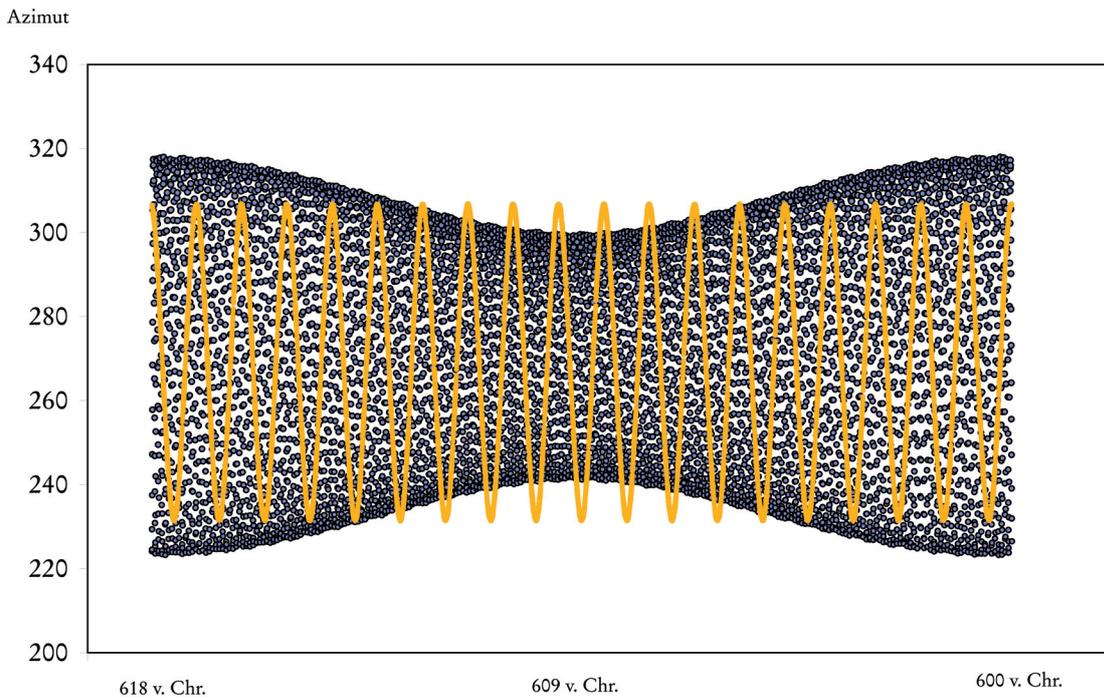


**Abb. 7** Sonnenwinkel im Verhältnis zur Ekliptik.

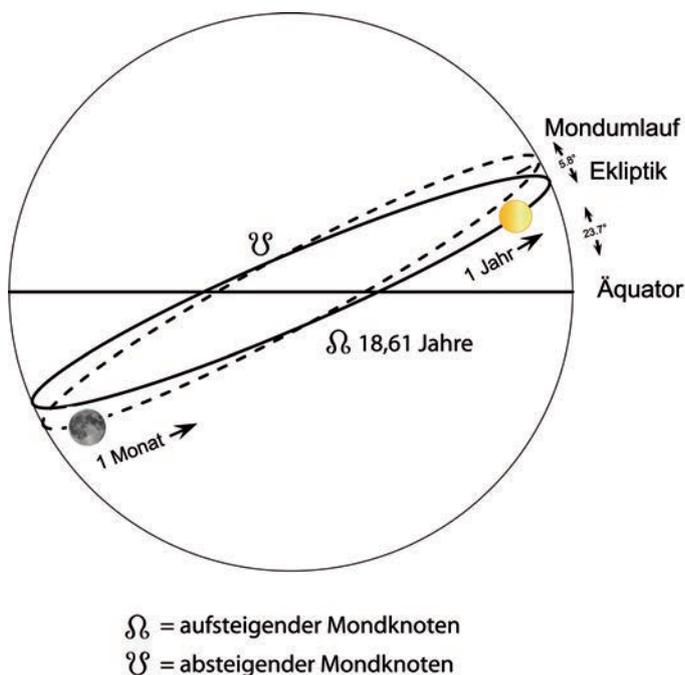
sen während einer bestimmten Zeit dürfte in der frühkeltischen Welt aufgefallen sein. Ausgehend von den einfachen Mitteln, die dem hallstattzeitlichen Menschen zur Verfügung standen, darf man m.E. aber nicht annehmen, dass er eine etwaige Mondfinsternis genau vorhersagen konnte – geschweige denn eine Sonnenfinsternis, wofür eine noch sehr viel größere Vermessungspräzision benötigt wird<sup>39</sup>. Dies stimmt mit der Überlieferung überein; der Grieche Thales sagte beispielsweise 610 v. Chr. zwar eine Sonnenfinsternis voraus, vermutete jedoch nur das Jahr und konnte kein Datum ermitteln.

Zur Feststellung der Großen Mondwende konnte der hallstattzeitliche Beobachter zwei Messpunkte einrichten: eine Visierlinie zur Erfassung des Mondauf- bzw. -untergangs und einen Fixpunkt, der die höchste oder tiefste Position im Süden erfasst. Da sich bei der Visierlinie in den Jahren der Großen oder Kleinen Mondwende die Azimutwerte vieler Auf- und Untergänge nur im Sekundenbereich voneinander unterscheiden, macht es Sinn, zusätzlich die höchste und tiefste Position festzulegen – nur so konnte mit den damaligen Mitteln eine eindeutige Mondposition erfasst werden.

<sup>39</sup> Heath 2004.



**Abb. 8** Azimutwerte der Mond- und Sonnenaufgänge zwischen 618 und 600 v. Chr.



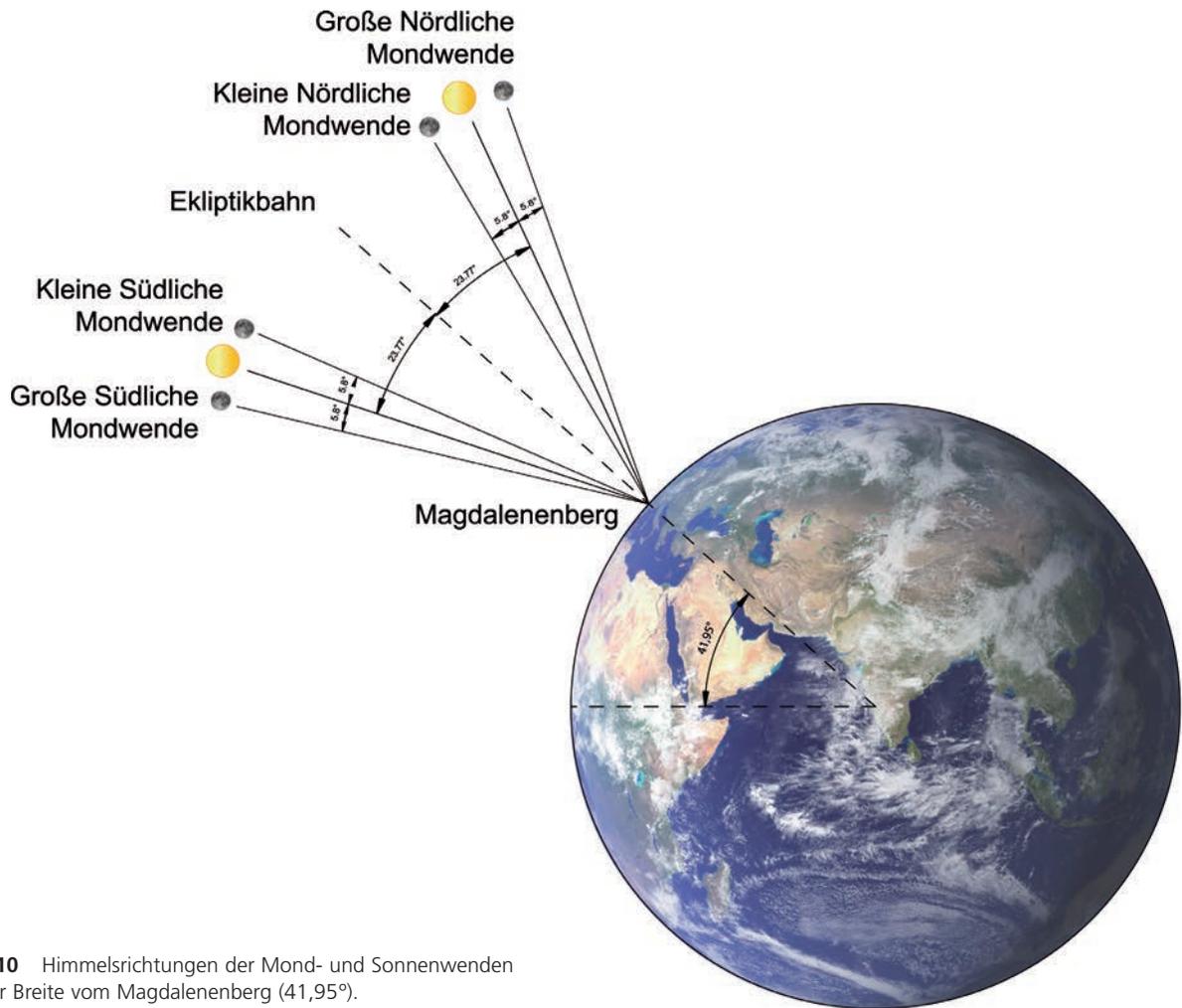
**Abb. 9** Umlaufebenen von Sonne und Mond im Verhältnis zur Erde. Die Schnittpunkte sind die auf- bzw. absteigenden Mondknoten. Nach 18,61 Jahren stehen die Mondknoten wieder an gleicher Stelle.

Das Vorhandensein einer Visierlinie in Richtung Süden ist ein deutliches Indiz dafür, dass man damals noch nicht in der Lage war, die astronomische Mondwende im modernen Sinn korrekt zu erfassen. Man behelf sich mit einem fixierten Messpunkt (Stangensetzung III) als Ausgangspunkt für die Beobachtung nach Süden, weil nur dort der Mond zur Zeit der Mondwenden seinen höchsten bzw. tiefsten Stand hat.

Die reinen astronomischen Daten der Mondwenden in der Entstehungszeit des Grabhügels auf dem Magdalenenberg sind unten stehend tabellarisch zusammengefasst (Tab. 2). Die Feststellung des genauen Zeitpunkts der astronomischen Mondwende entscheidet sich im Minutenbereich der Azimute. Ausdrücklich muss hier darauf hingewiesen werden, dass der hallstattzeitliche Beobachter wohl keine Möglichkeit hatte, die nur mit einem hohen Rechen-

aufwand zu erhaltenen Werte in solchen Details mit dem bloßen Auge zu messen.

Die kursiven Zeilen markieren nicht oder schlecht wahrnehmbare Mondereignisse. Längst nicht alle Mondwenden konnten auch tatsächlich wahrgenommen werden: Mondwenden können z.B. bei Neumond oder



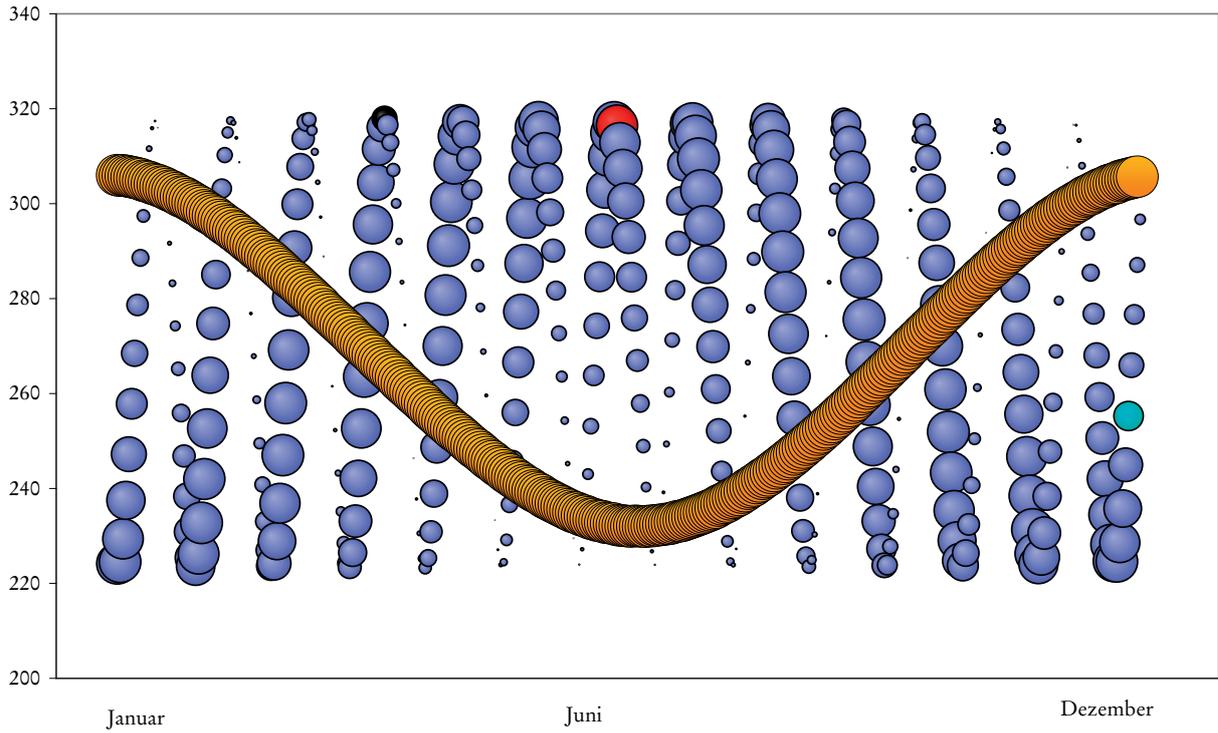
**Abb. 10** Himmelsrichtungen der Mond- und Sonnenwenden auf der Breite vom Magdalenenberg (41,95°).

Jahr	Ereignis	Mondphase	Azimet	Datum	Uhrzeit
618 v.Chr.	Große Südliche Mondwende (Mondaufgang)	0.598 +	317° 54' 57"	7. April	03.04 Uhr
618 v.Chr.	Große Nördliche Mondwende (Monduntergang)	0.518 +	136° 31' 31"	25. März	03.52 Uhr
609 v.Chr.	<i>Kleine Südliche Mondwende (Mondaufgang)</i>	<i>0 Neumond</i>	<i>299° 44' 11"</i>	<i>28. Dezember</i>	<i>09.00 Uhr</i>
609 v.Chr.	<i>Kleine Nördliche Mondwende (Monduntergang)</i>	<i>1 Vollmond</i>	<i>118° 42' 05"</i>	<i>15. Dezember</i>	<i>09.50 Uhr</i>
600 v.Chr.	Große Südliche Mondwende (Mondaufgang)	0.539 +	317° 55' 27"	27. September	15.57 Uhr
600 v.Chr.	Große Nördliche Mondwende (Monduntergang)	0.391 -	136° 28' 33"	14. September	14.09 Uhr

**Tab. 2** Astronomische Mondwenden von 618 bis 600 v. Chr. Kursiv gedruckte Mondwenden sind für den normalen Betrachter kaum sichtbar. – (+ wachsender Mond; – abnehmender Mond).

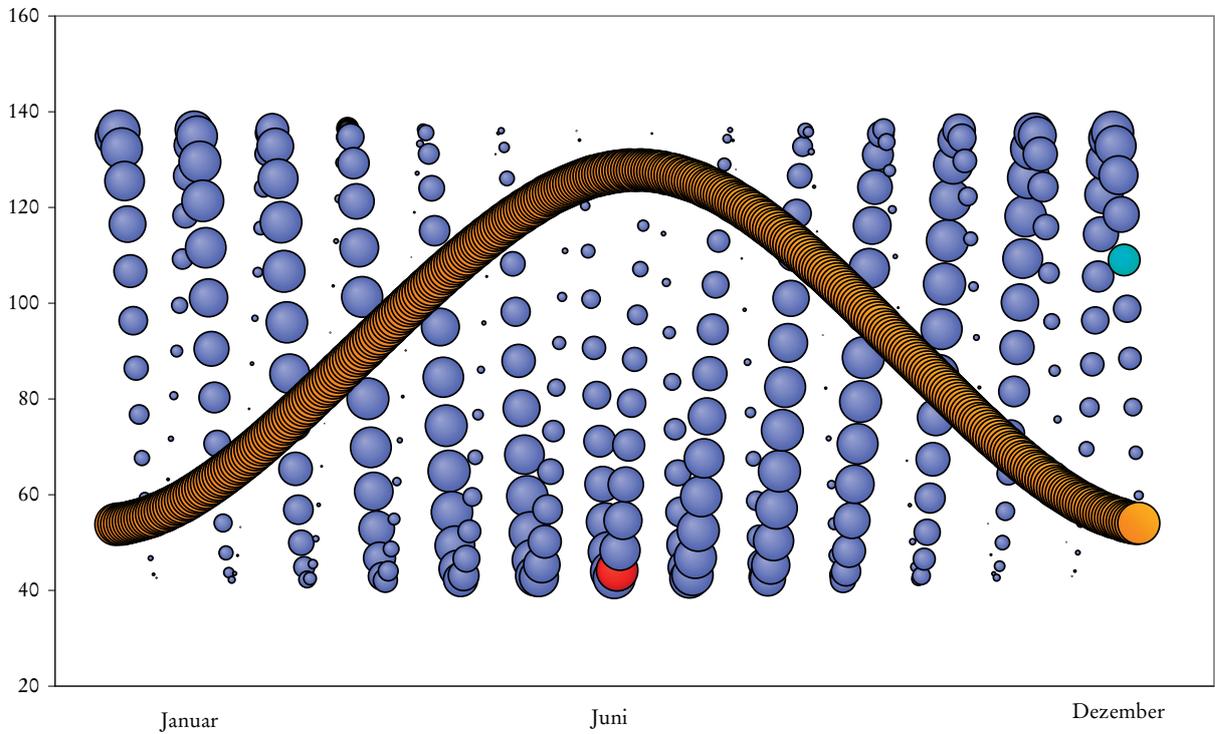
bei Tageslicht stattfinden. Die Entwicklung der Mondwenden in einem Jahr kann auch in Diagrammen wiedergegeben werden. In einem solchen Diagramm wird ersichtlich, dass es im Jahr der Großen Mondwende (hier 618 v. Chr.) sehr viele Mondaufgänge ganz in der Nähe des höchsten Azimetwertes 317° gab (Abb. 11). Im Folgenden werden die Mondpositionen in den Jahren 618, 616, 609 und 600 v. Chr. in Diagrammen dargestellt.

Azimut



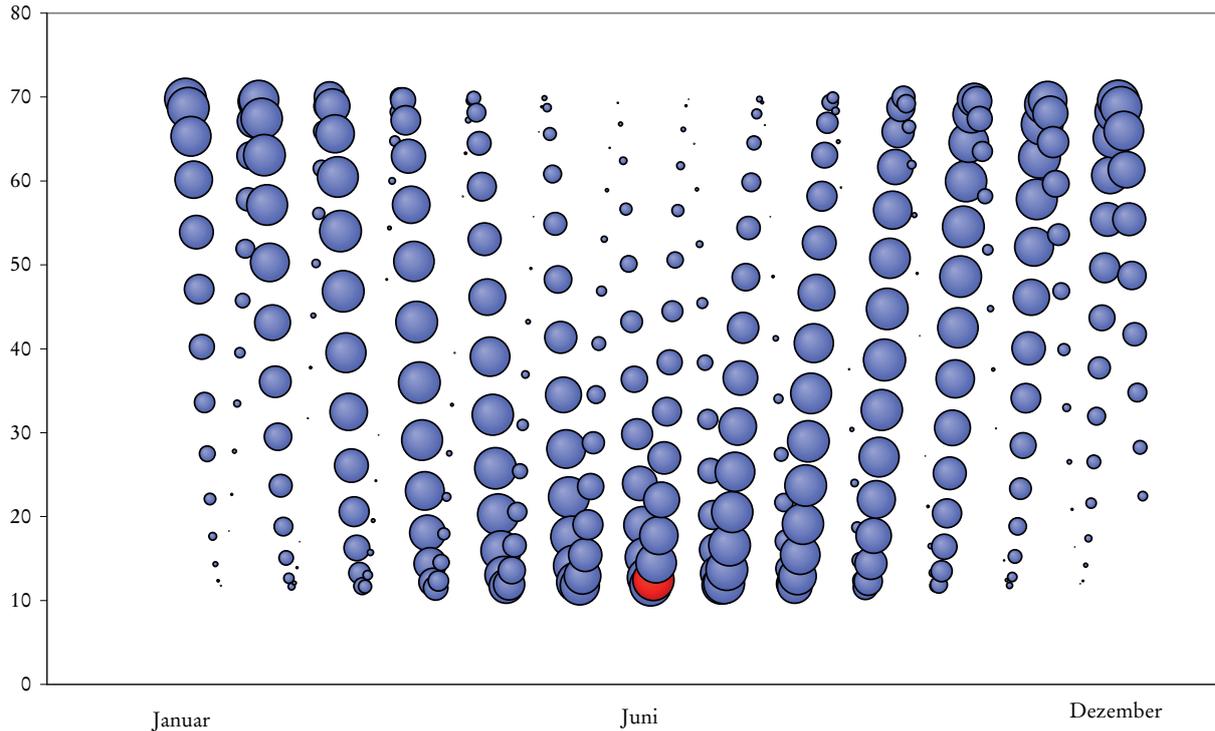
**Abb. 11** Azimutwerte der Mond- und Sonnenaufgänge im Jahr der Großen Mondwende 618 v. Chr. Die Kugelgrößen entsprechen den Mondphasen. – Rot: Mondphase während der Sommersonnenwende; hellblau: Mondphase während der Wintersonnenwende.

Azimut



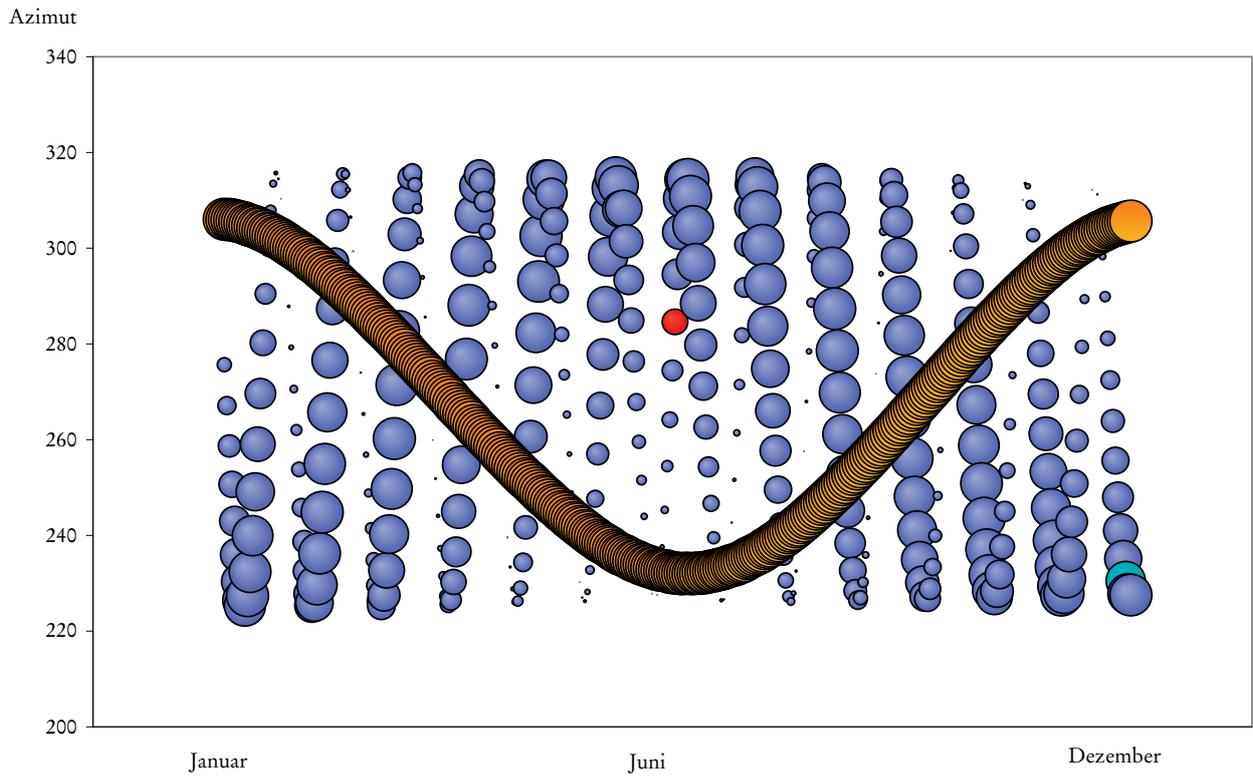
**Abb. 12** Azimutwerte der Mond- und Sonnenuntergänge im Jahr der Großen Mondwende 618 v. Chr. Die Kugelgrößen entsprechen den Mondphasen. – Rot: Mondphase während der Sommersonnenwende; hellblau: Mondphase während der Wintersonnenwende.

Himmelswinkel

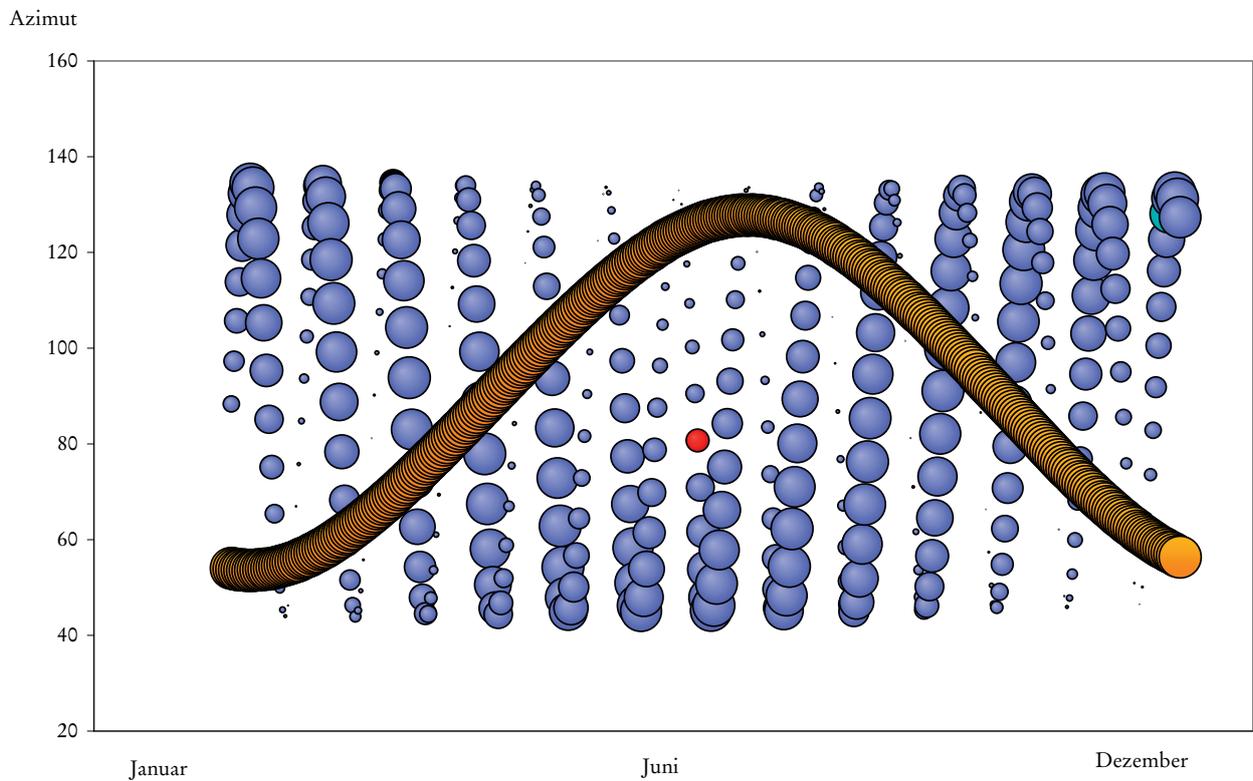


**Abb. 13** Himmelswinkel des Mondes im Süden im Jahr 618 v. Chr. – Rot: Mondphase während der Sommersonnenwende.

Im Jahre 618 v. Chr. (aus diesem Jahr stammt die früheste Dendrodatierung) waren die Voraussetzungen für die Beobachtung der Großen Südlichen Mondwende am Tag der Sommersonnenwende (29.06.618) ideal: Es war Vollmond, und dieser ging erst nach Sonnenuntergang bei  $316^\circ$  Azimut auf (**Abb. 11**). Im Süden stand er nur  $13,36^\circ$  oberhalb des Horizonts (**Abb. 13**), und die Unterseite des Mondes war mit einer größeren Pfahlkonstruktion wie Stangensetzung III also gut messbar. Bekanntlich erscheint ein tief stehender Mond durch die atmosphärische Wirkung sehr viel größer, und es wäre denkbar, dass der Mond zu dem Zeitpunkt sogar fast den Horizont berührte. Die Voraussetzungen zur Beobachtung der Großen Nördlichen Mondwende (der Monduntergang bei seinem nördlichsten Azimutwert) zum Zeitpunkt der Wintersonnenwende 618 v. Chr. waren dagegen ungünstig; sie war nur bei abnehmendem Mond sichtbar (**Abb. 12**). Zum Zeitpunkt der Sommersonnenwende 616 v. Chr. war der Mond in einer wachsenden Phase viel höher als im Jahr 618 im Süden am Himmel sichtbar (**Abb. 14-16**) und deshalb schwieriger zu fixieren. Der Mond ging im Mittsommer nicht beim extremen Wert von  $316^\circ$  (wie 618 v. Chr.), sondern bei  $284^\circ$  Azimut auf. Während der Wintersonnenwende ging der Mond nicht bei  $136^\circ$ , sondern bei  $131^\circ$  Azimut unter. Insgesamt ist es also wahrscheinlich, dass sich die Ausrichtung der Anlage auf die Mondereignisse von 618 v. Chr. zum Zeitpunkt des Mittsommers bezieht. Das Jahr 616 bot während der Mittsommersonnenwende keine optimalen Voraussetzungen zur Erfassung der Großen und Kleinen Mondwenden. Die Kleine Mondwende von 609 v. Chr. kann in ähnlichen Diagrammen wiedergegeben werden. Die Kleine Südliche Mondwende des aufgehenden Mondes fand in diesem Jahr zum Zeitpunkt der Wintersonnenwende am 28. Dezember um 08:58 Uhr statt. Das Ereignis war aber bei Neumond und der bereits aufgegangenen Sonne nicht gut wahrnehmbar (**Abb. 17**). Aus dem gleichen Diagramm geht hervor, dass der Mond zur Zeit der Sommersonnenwende abnehmend und nur noch schwach erkennbar war. Im

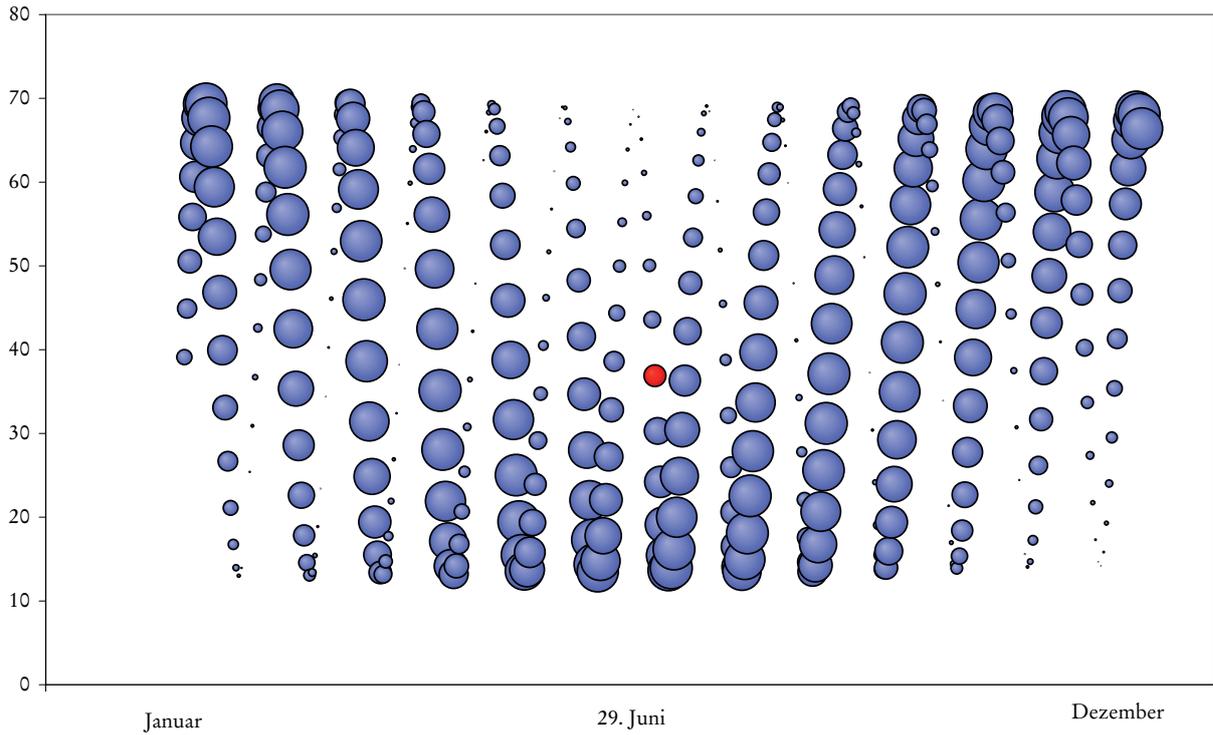


**Abb. 14** Azimutwerte der Mond- und Sonnenaufgänge im Jahr 616 v. Chr. Die Kugelgrößen entsprechen den Mondphasen. – Rot: Mondphase während der Sommersonnenwende; hellblau: Mondphase während der Wintersonnenwende.



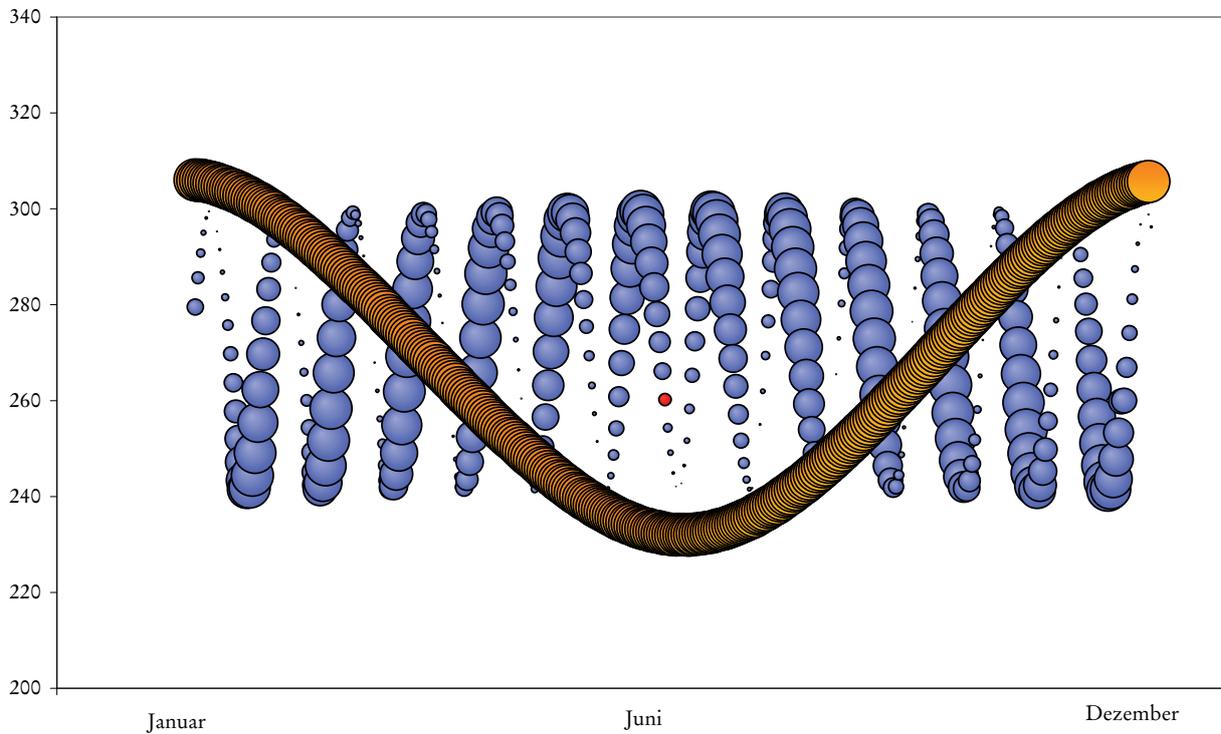
**Abb. 15** Azimutwerte der Mond- und Sonnenuntergänge im Jahr 616 v. Chr. Die Kugelgrößen entsprechen den Mondphasen. – Rot: Mondphase während der Sommersonnenwende; hellblau: Mondphase während der Wintersonnenwende.

Himmelswinkel

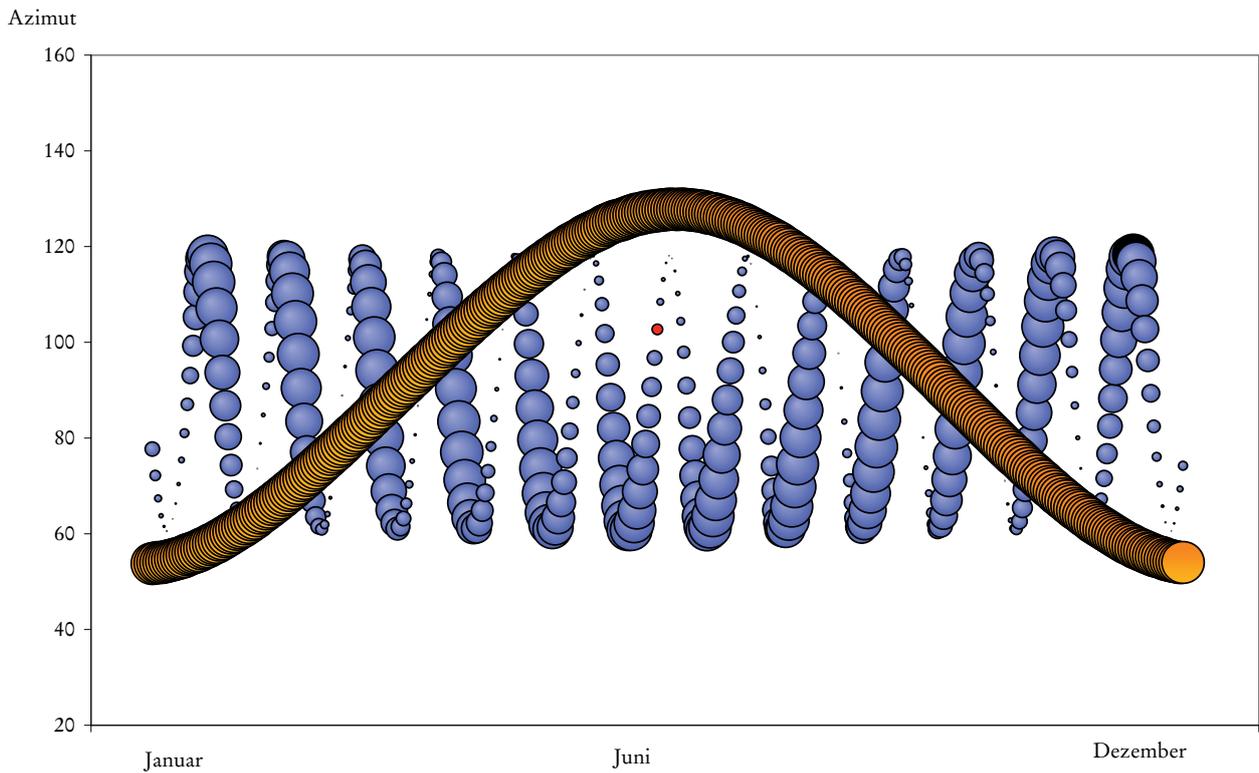


**Abb. 16** Himmelswinkel des Mondes im Süden im Jahr 616 v. Chr. – Rot: Mondphase während der Sommersonnenwende.

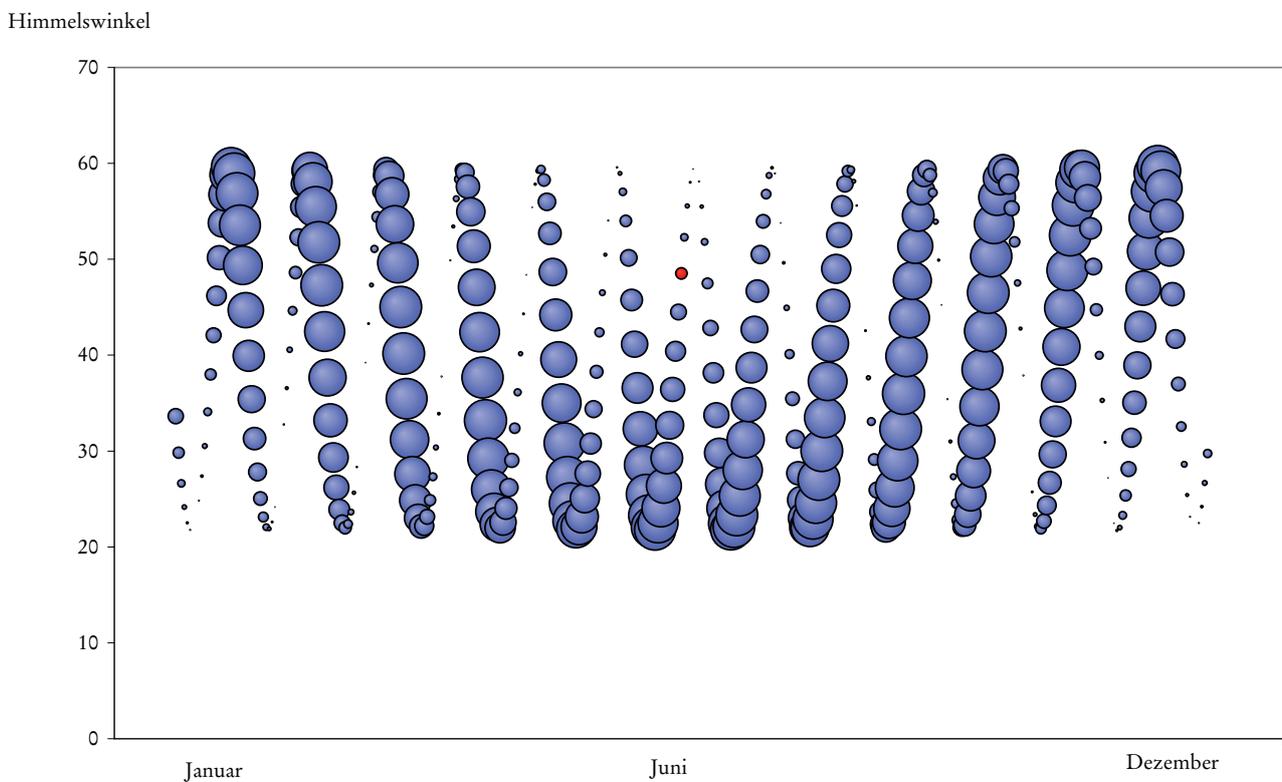
Azimet



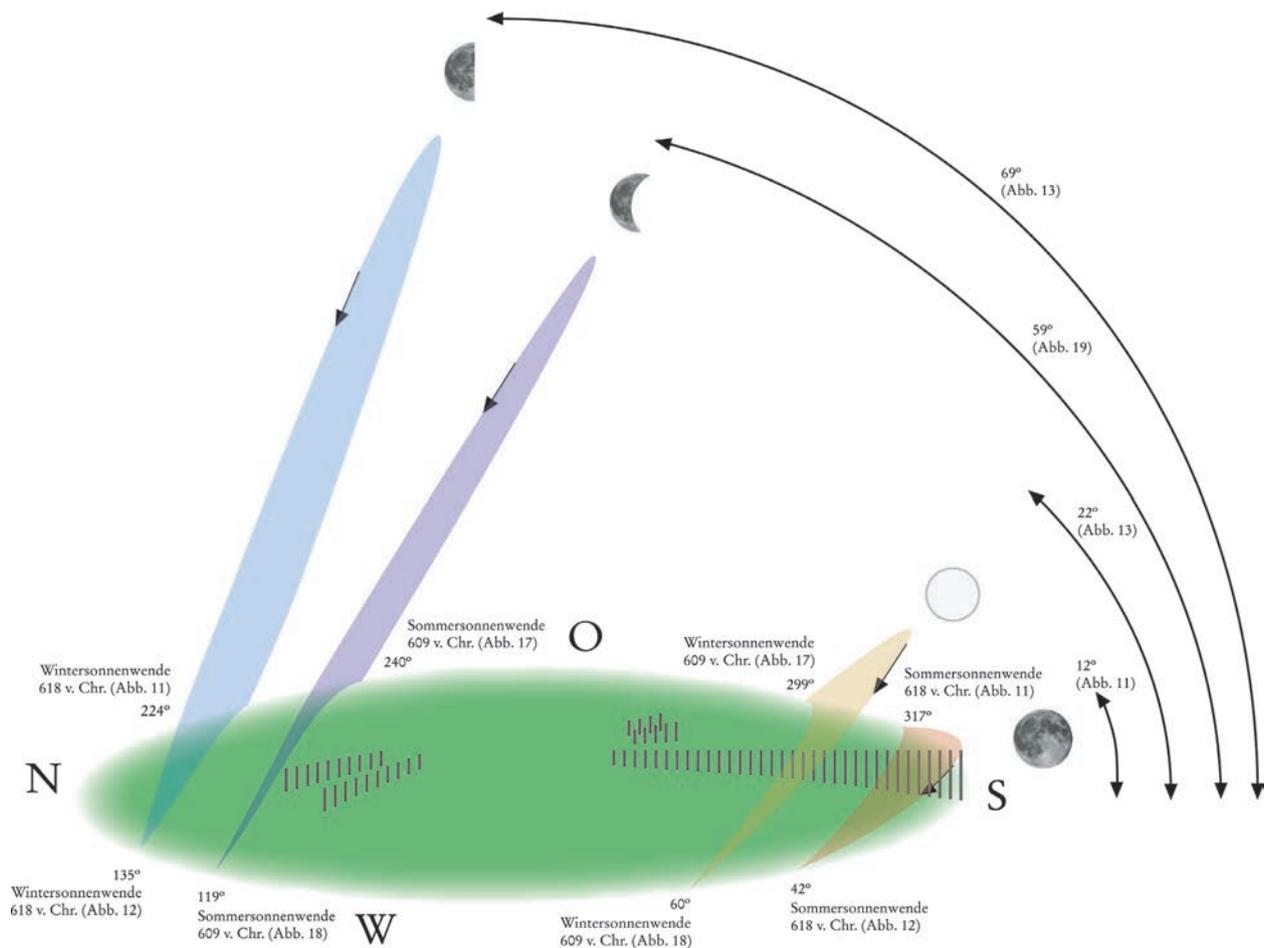
**Abb. 17** Azimetwerte der Mond- und Sonnenaufgänge im Jahr der Kleinen Mondwende 609 v. Chr. Die Kugelgrößen entsprechen den Mondphasen. – Rot: Mondphase während der Sommersonnenwende; Mondphase während der Wintersonnenwende nicht sichtbar (Neumond).



**Abb. 18** Azimutwerte der Mond- und Sonnenuntergänge im Jahr der Kleinen Mondwende 609 v. Chr. Die Kugelgrößen entsprechen den Mondphasen. – Rot: Mondphase während der Sommersonnenwende; Mondphase während der Wintersonnenwende nicht sichtbar (Neumond).



**Abb. 19** Himmelswinkel des Mondes im Süden im Jahr 609 v. Chr. – Rot: Mondphase während der Sommersonnenwende.



**Abb. 20** Rekonstruktion der Mondwenden am Magdalenenberg im Verhältnis zu den Stangensetzungen I-V.

gleichen Jahr lag das Azimutextrem für den untergehenden Mond bei  $119^\circ$  (Abb. 18). Eine Beobachtung zum Zeitpunkt der Sommersonnenwende, bei dem nur noch ein Rest des abnehmenden Mondes wahrnehmbar war, erbrachte keinen gut fixierbaren Moment für den damaligen Betrachter. Auch stand der abnehmende Mond am 29. Juni 609 v. Chr. sehr hoch im Süden, was eine Fixierung zusätzlich erschwerte (Abb. 19).

Zusammenfassend können die Ereignisse der Mondwenden am Magdalenenberg in einer Rekonstruktion wiedergegeben werden (Abb. 20), die erkennen lässt, wo Vollmond- und Neumondaufgänge bei welcher Mondwende vorkommen. Die Visierlinien sind mithilfe der Stangensetzungen I-II; IV-V klar auf die betreffenden Azimutwerte am Horizont ausgelegt.

## DER MAGDALENENBERG UND DIE GRIECHISCHEN EINFLÜSSE BEI DEN KELTEN

Die früheste Erwähnung der Kelten findet man bei Hekataios von Milet (560-475 v. Chr.), der erstmals die *Κελτικὴ* und eine keltischen Stadt *Νύραξ*, wohl nördlich von Marseille, nennt. Dieses Fragment aus den Schriften des Hekataios wird nur in einer sekundären byzantinischen Quelle aus dem 6. Jahrhundert n. Chr.

zitiert<sup>40</sup>. Es ist allerdings nicht besonders informativ bezüglich des bereits vorhandenen Wissens der Griechen über die Kelten. Hekataios' Schüler Herodot (484-430 v. Chr.) lokalisiert die Kelten mit einer einigermaßen klaren geographischen Vorstellung an der oberen Donau:

*»Denn der Nil kommt aus Libyen und schneidet Libyen mitten durch; und wie ich meinerseits vermute, und dabei schließe ich von Bekanntem auf Unbekanntes, kommt er gleich weit und aus gleicher Richtung wie der Istros (Donau). Denn der Istros entspringt bei den Kelten und der Stadt Πυρήνη und strömt mitten durch Europa hindurch. Die Kelten aber wohnen jenseits der Säulen des Herakles, den Kynesiern benachbart, den am weitesten im Westen beheimateten Bewohnern Europas«<sup>41</sup>.*

Es wird vermutet, dass die erwähnte Stadt Pyrene mit dem hallstattzeitlichen Fürstensitz Heuneburg bei Hundesingen identisch sein könnte<sup>42</sup>. Die Forschung ist sich darüber einig, dass in der Hallstattzeit die Menge der Importe aus dem Mittelmeerraum sprunghaft anstieg. Viele schwarzfigurige griechische Gefäßreste, Amphoren und andere Importgüter belegen die Verbindung zum Mittelmeerraum<sup>43</sup>. Auch die in der Heuneburg benutzte Lehmziegeltechnik stellt eine mediterrane Bauweise dar. Wirft man jedoch einen genaueren Blick auf den Importstrom, dann wird klar, dass die Errichtung des Magdalenenbergs mit seinem Sternenhimmel in griechischer Tradition noch vor die Anfänge der mediterranen keramischen Importe datiert<sup>44</sup>. Bronzegefäße etruskischer und griechischer Herkunft gelangten vielleicht schon vereinzelt im 7. Jahrhundert v. Chr. in Gebiete westlich und nördlich der Alpen<sup>45</sup>; die Datierung dieser frühen Objekte ist aber keineswegs gesichert. Erst gegen Ende des 6. Jahrhunderts v. Chr. kann man von einem wahren Strom mediterraner Importe reden. Der Magdalenenberg dürfte also noch vor oder ganz zu Beginn der ersten Kontakte mit dem Mittelmeerraum entstanden sein.

### **Astronomische Kenntnisse bei den Griechen in der Hallstattzeit**

Die Entwicklung der astronomischen Kenntnisse in Griechenland wird in einer chronologischen Tabelle zusammengefasst (Tab. 3), die zeigt, dass die Quellen ein strukturiertes Wissen zu Sternbildern ab ca. 430 v. Chr. belegen. Die Vollständigkeit der bekannten Sternbilder zu dieser Zeit macht das Vorhandensein von Planisphären zur Orientierung annehmbar. Die vorangehende Zeit wird nur von sporadischen Quellen, oft auch nur aus zweiter oder dritter Hand, beleuchtet – das Fehlen von astronomischen »Übersichten« in dieser Zeit muss also nicht auf fehlendem Wissen beruhen, sondern könnte auf die problematische Quellenlage zurückgeführt werden.

Die Benennung von Sternbildern in Griechenland zeigt keinerlei Übereinstimmungen mit den ägyptischen Bezeichnungen, weshalb Ägypten als Vorbild ausgeschlossen werden darf<sup>46</sup>. Dafür zeichnen babylonische Keilschrift Dokumente ein sehr deutliches Bild des damaligen Kenntnisstandes. Das so genannte MUL.APIN-Archiv besteht aus drei Keilschrifttafeln<sup>47</sup>, die inhaltlich aufgrund einer darin erwähnten Konstellation um 2300 v. Chr. datiert werden. Die Abschrift selbst datiert in das Jahr 687 v. Chr.

Von den bekannten Sternbildern der nördlichen Hemisphäre kommt in den Keilschrifttexten nur der Adler vor. Beim Tierkreis, der bereits damals das Jahr in zwölf Einheiten unterteilte, ist die Überlappung der grie-

<sup>40</sup> Jacoby 1923, 17 F53-58; Weiß 1912, 611 verweist irrtümlich auf »frg. 19. 21«.

<sup>41</sup> Herodot, Hist. II, 33.

<sup>42</sup> Fischer 1993, 198.

<sup>43</sup> Biel 1985a, 34.

<sup>44</sup> Pape 2000, 75 Abb. 1.

<sup>45</sup> Fischer 1993, 199; Guggisberg 2006.

<sup>46</sup> Rehm 1941, 11 Anm. 3.

<sup>47</sup> Pritchett/van der Waerden 1961, 42ff.; van der Waerden 1988, 2ff.

chischen mit den babylonischen Sternbilder dagegen deutlich; drei Tierkreissternbilder fehlen in dieser babylonischen Quelle, weil dieser Abschnitt im babylonischen Text MUL.APIN nicht behandelt wird<sup>48</sup>. Von den Sternbildern der nördlichen Hemisphäre werden in dieser mesopotamischen Quelle namentlich Herkules, Schwan und Kepheus (als »Großer Panther« zusammengefasst) sowie Kassiopeia erwähnt<sup>49</sup>.

Das Konzept der zirkumpolaren Sterne bei Homer beinhaltet ein sehr viel weiter reichendes Wissen über die übrigen Konstellationen<sup>50</sup>. Es liegt daher nahe, dass schon im 6. Jahrhundert v. Chr. Himmelskarten und Globen mit den Figuren der wichtigsten Sternbilder in Gebrauch waren<sup>51</sup>. Auch die Sonnenwende wird in Hesiods »Werke und Tage« (Zeilen 564-567) erwähnt – diese fehlt aber in den wenigen Passagen über Sterne bei Homer<sup>52</sup>. Homers fünfter Gesang zählt nicht wahllos irgendwelche Sternbilder auf: Wenn die Bärin ihren tiefsten Stand am Horizont erreicht hat und sie nur wenig Raum von dem ihr vorenthaltenen Bad im Ozean zu trennen scheint, geht der Orion auf, dem die Bärin ängstlich ausweicht<sup>53</sup>. Dies setzt voraus, dass ein bei den Zuhörern vorhandenes astronomisches Wissen über die Rotation des Himmels ganz selbstverständlich war:

»270

Und nun setzt' er sich hin ans Ruder, und steuerte künstlich  
Über die Flut. Ihm schloß kein Schlummer die wachsamem Augen,  
Auf die Pleiaden [Hyaden; A.M.] gerichtet, und auf Bootes, der langsam  
Untergeht, und den Bären, den andre den Wagen benennen,  
Welcher im Kreise sich dreht, den Blick nach Orion gewendet,  
275

Und allein von allen sich nimmer im Ocean badet.  
Denn beim Scheiden befahl ihm die hehre Göttin Kalypso,  
Daß er auf seiner Fahrt ihn immer zur Linken behielte.  
Siebzehn Tage befuhr er die ungeheuren Gewässer.  
Am achtzehnten erschienen die fernen schattigen Berge [...]«<sup>54</sup>.

Dieses selbstverständliche Vorhandensein von Wissen über die Sternkonstellationen sowie den Auf- und Untergang dieser hellen Sterne spricht auch sehr deutlich aus den folgenden Passagen aus Hesiods »Werke und Tage«:

»381-617: Das Jahr des Bauern

381 Wenn dein Herz sich im Busen nach Reichtum sehnet, so handle  
Diesem Gebote gemäß, lass Arbeit auf Arbeit folgen!  
Gehen des Atlas Töchter am Himmel dir auf, die Plejaden,  
Magst du die Ernte beginnen, die Saat, wann nieder sie sinken.

Wenn von den frostigen Tagen jedoch nach des Helios Wendung  
565 Zeus nun den sechzigsten endlich heraufführt, strahlt des Arkturos  
Stern alsbald aus der heiligen Flut des Okeanos wieder

<sup>48</sup> Rehm 1941, 12f.

<sup>49</sup> Van der Waerden 1988, 5.

<sup>50</sup> Dicks 1970, 30f.

<sup>51</sup> Gundel 1929, 2417.

<sup>52</sup> Dicks 1970, 32.

<sup>53</sup> Wenskus 1990, 37.

<sup>54</sup> Übersetzung von Johann Heinrich Voß: [www.digbib.org/Homer\\_8JHvChr/De\\_Odyssee?showall=1](http://www.digbib.org/Homer_8JHvChr/De_Odyssee?showall=1) (5.2.2009).



Tauchend in leuchtendem Glanze zuerst am dunkeln den Himmel.  
Drauf kommt bald auch die Schwalbe, die Pandionide, den Menschen  
Neu zu Gesicht, früh klagend, sobald sich erhoben der Frühling.

570 Reben schneide, noch ehe sie naht; so ist es das Beste.  
Wenn vom Boden sodann an den Pflanzen die Schnecke hinankriecht,  
Vor den Plejaden sich rettend, so grabe du nimmer den Weinberg,  
Schärfe die Sichel dafür und wecke die schläfrigen Knechte.  
Schattigem Sitzen entsage, sowie gen Morgen dem Schlummer,

Wenn jetzt mitten am Himmel Orion und Sirius aufsteigt,  
610 Eos zugleich den Arkturos, die rosenfingrige, anschaut,  
Dann lies sämtliche Trauben, o Perses, bring sie nach Hause,  
Setze sie aus zehn Tage und Nächte der wärmenden Sonne,  
Leg in den Schatten sie noch fünf Tage und fülle, was huldvoll  
Dir Dionysos geschenkt, in die Fässer darauf an dem sechsten.

615 Aber sobald die Plejaden nun sinken, die Macht des Orion  
Und die Hyaden, gedenk, rechtzeitig das Saatland zu pflügen.  
So nun dürfte das Jahr für den Landbau passend benützt sein.

618-620: Seefahrt

618 Hat dich jedoch Verlangen erfasst nach stürmischer Seefahrt,  
Wisse: Sobald die Plejaden die schreckliche Macht des Orion  
620 Scheuend, hinab jetzt sinken zur blaudurchdunkelten Meerflut,  
Dann rast sämtlicher Stürme Geheul aus jeglicher Richtung.  
Nimmer belass dann in dunkelfarbenen Wogen das Schiffelein.  
Lass dir raten und sei mir bedacht, dein Feld zu bestellen!  
Ziehe das Schiff hingegen ans Land und stütz es mit Steinen«.

Hesiod beschreibt hier kein astronomisches Jahr, sondern ein durch Himmelserscheinungen gegliedertes Bauern- bzw. Fischerjahr<sup>55</sup>. Wie bei Homer besitzen die Zeilen Kalenderfunktion. Das Fehlen einer vollständigen Beschreibung des Sternenhimmels in den vorsokratischen Quellen scheint also eher an der Zielgruppe zu liegen als an fehlendem Grundwissen. Aus den angeführten Quellen geht hervor, dass das Wissen vor 600 v. Chr. über die Vorstellung einer einfachen Drehscheibe (»nimmer im Ocean badet« = zirkumpolar), bei der einzelne Konstellationen saisonal am Horizont erscheinen oder verschwinden und andere immer sichtbar sind, nicht hinaus ging.

Das schwierig zu beobachtende Frühjahrs- und Herbstäquinoktium war wohl erst seit Anaximander (610-547 v. Chr.) bekannt<sup>56</sup>. Der Morgenuntergang der Plejaden wurde von ihm auf den 31. Tag nach dem Herbstäquinoktium gesetzt<sup>57</sup>. Spätestens zu diesem Zeitpunkt – und wir befinden uns hier kurz nach der Entstehung des Sternenhimmels vom Magdalenenberg – ist das Vorhandensein von Kenntnissen zum Phänomen der Ekliptik und damit auch zur Erstellung einer vollständigen Planisphäre im mediterranen Raum anzunehmen<sup>58</sup>.

<sup>55</sup> Van der Waerden 1988, 6.

<sup>56</sup> Wenskus 1990, 60.

<sup>57</sup> Ebenda.

<sup>58</sup> Gundel 1929, 2431; dagegen Dicks 1970, 45.

Um 430 v. Chr. werden die ersten so genannten Parapegmata – Steckjahreskalender, auf denen die wichtigsten astronomischen Ereignisse festgehalten wurden – schriftlich überliefert<sup>59</sup>. Hier finden sich sämtliche relevanten Sternbilder und Sterne. Es ist diese Quellenart, die uns zum ersten Mal planmäßig das vollständige Spektrum des griechischen Sternenwissens überliefert.

Bei den Sternenauf- und -untergängen weist das Parapegma des Euktemon eine gewisse Ähnlichkeit mit der Liste der heliakischen Aufgänge im MUL.APIN-Text auf. Beide teilen das Sonnenjahr in zwölf Abschnitte ein. Nicht nur die Formulierungen, sondern auch die Liste der Datendifferenzen ist sehr ähnlich<sup>60</sup>. Dies verdeutlicht, dass die frühen griechischen Astronomen ab 600 v. Chr. ihr Wissen weitgehend aus dem mesopotamischen Raum bezogen. Bis dahin dürften die Kenntnisse der griechischen Sternenbeobachter sich nicht besonders vom Wissen der frühen Kelten unterschieden haben, wie der Sternenhimmel vom Magdalenenberg bezeugt.

Festzuhalten ist, dass die Bedingungen zur Ausarbeitung einer Sternenplanisphäre unter Berücksichtigung der Ekliptik frühestens ab etwa 600 v. Chr. in Griechenland vorhanden waren und aus Mesopotamien übernommen wurden<sup>61</sup>. In den sporadischen schriftlichen Quellen zwischen 600 und 430 v. Chr. wird eine solche Planisphäre zwar nicht ausdrücklich erwähnt, aber das Wissen darüber war – spätestens mit der Beobachtung der Ekliptik – präsent. Die Erscheinung eines Sternenhimmels ohne Bezug auf die Ekliptik mit den Zodiakussternbildern im Magdalenenberg (**Abb. 5**) macht deutlich, dass sich die dazu erforderlichen Kenntnisse auf das aktuelle Wissen um 600 v. Chr. im mediterranen Raum bezogen, in dem der Zodiakus noch keine Rolle spielte (**Tab. 3**).

### Ungenauigkeit der Sternenaufgänge

Die Stangensetzungen im Magdalenenberg zur Erfassung der Mondwenden waren auf dem Tumulus klar erkennbar, Bezüge zu Sternenaufgängen fehlen jedoch. Die am Aufgang der Plejaden orientierten Balken bei der »Werkbank« waren oberirdisch nicht sichtbar und sind daher funktional zu unsicher, um sie als ein mit dem Plejadenaufgang verbundenes Zeichen zu interpretieren. Das Fehlen von Bezügen zu Sternenaufgängen stimmt mit der Realität der Beobachtung von Himmelskörpern überein. Die Parapegmadaten der verschiedenen antiken Astronomen mit den darin enthaltenen Angaben zum Zeitpunkt der Auf- und Untergänge der Sterne stimmen nicht miteinander überein. Dies führte teilweise zu einer ausufernden Literatur darüber, wie diese Diskrepanzen zu interpretieren seien<sup>62</sup>. Dabei hat man das Grundphänomen der Ungenauigkeit der Sternbeobachtungen ignoriert. Bereits Ptolemaios stellte im 2. Jahrhundert n. Chr. in seinem Standardwerk »Almagest« fest:

»[...] bezüglich der eigentlichen Beobachtungen der Phasen ist die Berechnung sehr arbeitsintensiv und unsicher, weil die Unterschiede zwischen den Beobachtern und der Atmosphäre in der Region der Beobachtung sowohl Variationen in der Beobachtung und Zweifel über die Zeit der ersten Erscheinung verursachen kann. Dies wurde mir wenigstens aus meiner eigenen Erfahrung klar sowie aus den unterschiedlichen Beobachtungen [...]. Aber man muss sich für die Tatsache entschuldigen, dass wir nicht einige der schwächeren Sterne mit aufgenommen haben, welche von den Älteren bei der Behandlung dieses Themas erwähnt werden, z.B. Sagitta, die Plejaden, die Haedi, Vindemiatrix, Delphinus und welch

<sup>59</sup> Rehm 1913; Rehm 1941; Rehm 1949.

<sup>60</sup> Van der Waerden 1988, 84.

<sup>61</sup> Steele/Gray 2007.

<sup>62</sup> Van der Waerden 1960, Pritchett/van der Waerden 1961; zusammenfassend Jones 2007, 157.

anderes Sternbild auch immer, weil der Fehler nicht gravierend ist. Vor allem, weil die letzte und erste Erscheinung von solchen kleinen Sternen absolut schwierig zu beurteilen und zu beobachten sind. Man sollte dazu bemerken, dass unseren Vorgängern diese mehr mit Vermutungen als mit Beobachtungen des eigentlichen Phänomens behandelt haben«<sup>63</sup>.

Im Falle der kalendarisch besonders wichtigen, aber aus vielen unscheinbaren Einzelsternen bestehenden Plejaden können die Abweichungen der Beobachtungsergebnisse auch unter den günstigsten Bedingungen durchaus vier Tage betragen<sup>64</sup>. Die Beobachtung der Wintersonnenwende im neolithischen Grabhügel von New Grange trug dem baulich Rechnung, mit einer Beobachtungszeit von etwa 13 Tagen<sup>65</sup>. Für die Feststellung einer definierten Mondphase wie z.B. Vollmond mit dem nackten Auge gilt auch heutzutage noch eine durchschnittliche Fehlerquote von 5,5 Stunden<sup>66</sup>. Auch in der aktuell zugänglichen Software ist grundsätzlich mit größeren Margen zu rechnen, die je nach Lage pro Stern sehr unterschiedlich ausfallen können<sup>67</sup>. Gegen die Handhabung eines »Plejadenjahres« oder eines »Siriusjahres« ist einzuwenden, dass Sternjahre nur ein Surrogat für ein geordnetes Jahr darstellen können, da die jährlichen Sternauf- und -untergänge (was leider immer wieder übersehen wird) nur unsicher zu beobachtende Erscheinungen sind<sup>68</sup>. In allen Kulturen fanden daher immer Bestrebungen nach der Feststellung lunisolärer Jahre statt.

## PARALLELE HALLSTATTZEITLICHE ANLAGEN

Die süddeutschen »Fürstengräber« der Hallstattkultur weisen viele gemeinsame Merkmale auf, zu denen eine hölzerne Grabkammer, ein Wagen und ein Schwein als Beigabe gerechnet werden<sup>69</sup> (Tab. 1). Die Orientierung der Grabkammer tendierte bei diesen Gräbern nach Nord-Süd, jedoch sind häufig Abweichungen nach Südost oder Südwest zu beobachten. Bei den allerwenigsten Untersuchungen wurden genaue Vermessungen angestellt, und so zeigt auch die Karte der Magdalenenberggrabung aus dem 19. Jahrhundert eine völlig falsche Nordung<sup>70</sup>. Auch zwischen den einzelnen Ausgrabungsplänen der in den 1970er-Jahren durchgeführten Grabungen sind gravierende Vermessungsungenauigkeiten feststellbar (s.o.)<sup>71</sup>.

Bezüglich der Orientierung der hallstattzeitlichen Körperbestattungen fällt auf, dass durchweg eine südliche Ausrichtung des Kopfes bevorzugt wurde. Die einzige Ausnahme eines nach Norden orientierten Leichnams ist wohl auf antike Grabräuber zurückzuführen<sup>72</sup>.

## KALENDERWERKE IM NEOLITHIKUM UND IN DER BRONZEZEIT

Es stellt sich natürlich die Frage, welche Vorläufer es zu einem solchen Kalenderwerk am Magdalenenberg gab. Dazu muss ein Blick auf die überlieferten neolithischen und bronzezeitlichen Anlagen geworfen wer-

<sup>63</sup> Robinson 2007, 14f.

<sup>64</sup> Punnington 1988; Schaeffer 1987; Wenskus 1990, 17.

<sup>65</sup> Aus dem deutschen Wikipedia-Eintrag zu »Newgrange«: <http://de.wikipedia.org/wiki/Newgrange> (5.2.2009).

<sup>66</sup> Schaeffer 1992.

<sup>67</sup> Robinson 2007, 7ff.

<sup>68</sup> Ginzel 1911, 346; Allen 1992.

<sup>69</sup> Eine erste Übersicht in Schiek 1956.

<sup>70</sup> Spindler 1971, Beil.

<sup>71</sup> Vgl. Anm. 27. Man fragt sich, ob man damals vom magnetischen statt dem geographischen Norden ausgegangen ist.

<sup>72</sup> Pare 1992, 252.

den. Inmitten von Tausenden kleineren neolithischen Dolmen, Tholoi und Antasanlagen sind nur wenige Großbauwerke mit einer eindeutigen Ausrichtung erhalten. Bei den meisten neolithischen Großbauten, wie etwa bei den Tempelanlagen auf Malta<sup>73</sup>, gibt die Orientierung mehr Rätsel auf als Antworten. Die Ausnahmen mit einer klaren Orientierung genießen dagegen einen hohen Bekanntheitsgrad.

### Neolithische Anlagen mit Sonnenorientierung

Die Anlagen von Stonehenge und Woodhenge, aber auch die weniger spektakulären Monumente von Newgrange/IRL, Maeshowe/GB<sup>74</sup>, Dowth/IRL<sup>75</sup>, Goseck/D<sup>76</sup> und Rujm-el-Hiri/IL<sup>77</sup> sind die bekanntesten Beispiele aus dem Neolithikum, bei denen die Orientierung an mindestens einer Sonnenwende feststeht. Vor allem bei diesen kleineren Monumenten stellt sich allerdings die Frage, ob es sich hier nicht um Zufallsergebnisse handelt, oder um eine selektive Auswahl aus einer viel diffuser orientierten größeren Gruppe (s.u.).

### Neolithische Anlagen mit Mondorientierung

Eine Orientierung an Mondwenden ist im Neolithikum kaum nachweisbar. Die minoischen Gräber von Armenoi auf Kreta waren vielleicht vereinzelte Beispiele. Einige Gräber von Armenoi sind teilweise an den Mondwendenkoordinaten außerhalb des Bereichs der Sonnenwenden orientiert. Diese Beobachtung wird dadurch verstärkt, dass ein nahe gelegenes Heiligtum mit einer Mondgöttin in Verbindung gebracht wird<sup>78</sup>. Die Mehrheit der Gräber orientiert sich aber – wie bei fast allen neolithischen Anlagen – an einem Sonnenaufgang innerhalb des Bereichs der östlichen Sonnenwenden. Beim Palisadenrondell von Schalkenburg/D ist die Lage ähnlich unsicher: Nur zwei der drei Öffnungen orientieren sich eindeutig nach dem Mond<sup>79</sup>; eine Erklärung für die Orientierung der dritten Öffnung steht noch aus. Die viel zitierte Steinsetzung von Callanish I auf den Hebriden/GB ist in ihrer Orientierung keineswegs auf Mondwenden fixiert<sup>80</sup>. Anlass solcher Spekulationen ist die Mitteilung von Diodor (s.u. »Die Kelten«), in einem Heiligtum auf einer Insel im Norden sei der Mond sehr niedrig wahrnehmbar. So weit nördlich braucht man aber gar nicht zu suchen: Auch am Magdalenenberg stand der Mond während der Großen Mondwende extrem niedrig (s.o. »Astronomie der Mond- und Sonnenwenden«).

### Neolithische Kreisanlagen

Auf dem europäischen Kontinent sind viele mittelneolithische Kreisgrabenanlagen oft in Zusammenhang mit einer astronomischen Ausrichtung diskutiert worden. Welcher Ausgräber möchte seine kreisförmige neolithische Anlage nicht in Bezug zu Stonehenge bringen?<sup>81</sup>

<sup>73</sup> Foderà Serio/Hoskin/Ventura 1992.

<sup>74</sup> Aus dem englischen Wikipedia-Eintrag zu »Maeshowe«: <http://en.wikipedia.org/wiki/Maeshowe> vom 5.2.2009; »Maeshowe Webcam Site«: [www.maeshowe.co.uk/index.html](http://www.maeshowe.co.uk/index.html) (5.2.2009).

<sup>75</sup> Aus dem englischen Wikipedia-Eintrag zu »Dowth«: <http://en.wikipedia.org/wiki/Dowth> (5.2.2009).

<sup>76</sup> Bertemes/Schlosser 2005; Schlosser 2008.

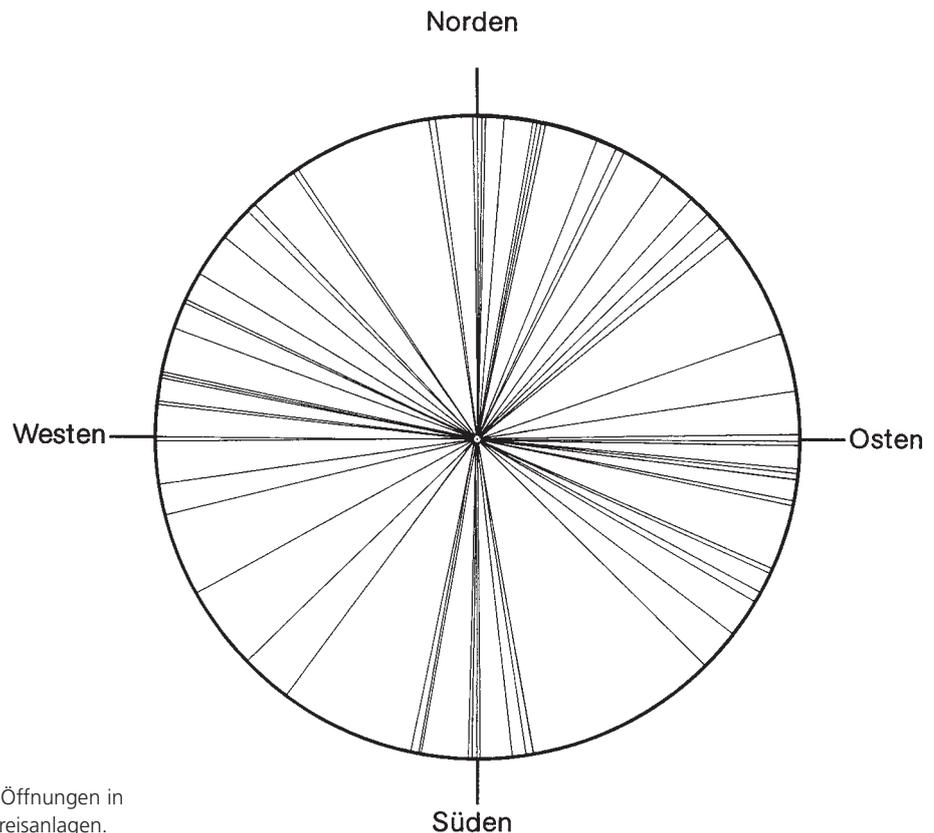
<sup>77</sup> Aveni 2008, 99.

<sup>78</sup> Hoskin 2001, 217ff.

<sup>79</sup> Steinrücken 2004.

<sup>80</sup> Curtis/Curtis 1993; Henß 1997, 3.

<sup>81</sup> Artikel »Klein-Stonehenge in Sachsen-Anhalt entdeckt« aus der »Mainzer Allgemeinen Zeitung« vom 27.7.2008.



**Abb. 21** Himmelsrichtungen der Öffnungen in mitteleuropäischen neolithischen Kreisanlagen.

Eine Zusammenstellung der Orientierungen zeigt aber, dass die Streubreite der Tor- oder Öffnungsorientierungen sehr groß ist (**Abb. 21**)<sup>82</sup>. Bei einer solchen Varianz werden natürlich immer irgendwelche Kreisgräber ungefähr eine Orientierung am Aufgang der Plejaden oder eines anderen hellen Sterns, vielleicht sogar an einer Sonnenwende aufweisen – es kann hier aber keineswegs von einer gezielten Bauanordnung gesprochen werden. Man darf bei diesem Bautyp nicht generell davon ausgehen, dass diese Monumente eine Funktion zur Himmelsbeobachtung hatten<sup>83</sup>. Festzuhalten ist also, dass ohne eine strikte Eingrenzung auf monumentinterne Hinweise Aussagen über eine genaue Orientierung von neolithischen Kreisanlagen eher in die Kategorie »it's art, not science« fallen. Zu bedenken ist auch, dass viele der neolithischen kreisförmigen Steinsetzungen gar keinen richtigen Kreis bilden, sondern z.B. eher eiförmig ausgelegt sind – was einer Orientierung am strikt kreisförmigen Geschehen am Himmel eigentlich widerspricht<sup>84</sup>.

### Neolithische Dolmengräber

Europa war früher fast flächendeckend mit Dolmengräbern übersät. Diese Dolmen wiesen überwiegend eine Ausrichtung nach Osten auf, und zwar innerhalb der Wendepunkte von aufgehender Sonne und Mond (**Abb. 22**). Nur bei einem kleinen Teil lagen die Orientierungen außerhalb dieses Bereichs<sup>85</sup>. Inner-

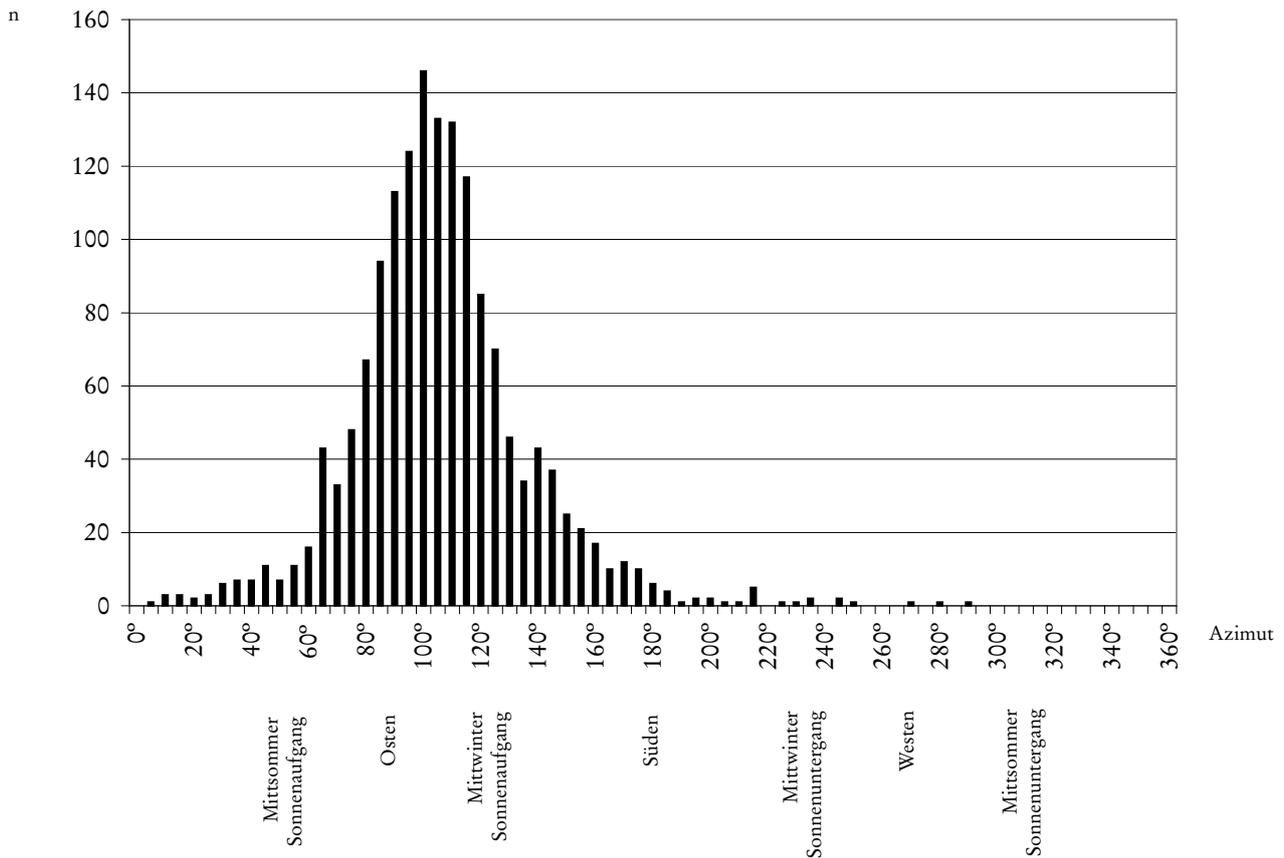
<sup>82</sup> Petrasch 1990, 470 Abb. 12; Schmidt-Kaler 2008, 16; Zotti 2008, 64 Abb. 2. Eine ähnliche Varianz in der Orientierung ist z.B. auch in den neolithischen Portalgräbern wahrnehmbar (Kytmanow 2008, 120). Bei diesen Monumenten ist zwar eine generelle Orientierung in Richtung Osten wahrnehmbar,

jedoch keine Konzentration auf eine genaue Ausrichtung feststellbar.

<sup>83</sup> Aramburu-Zabala/Belmonte 2002, Abb. 3.

<sup>84</sup> Thom 1961.

<sup>85</sup> Ruggles 1996, 61 Abb. 3.



**Abb. 22** Histogramm mit den Orientierungen von 1576 Dolmen von der Iberischen Halbinsel sowie West- und Mittelfrankreich (nach Hoskin 2001, 214). Azimutwerte vom Norden aus gerechnet. Die genauen Azimutwerte der Sonnenauf- und Sonnenuntergänge variieren je nach Breitengrad.

halb der europäischen Dolmen- und verwandten Anlagen<sup>86</sup> sind regionale Besonderheiten feststellbar. So sind sämtliche portugiesische und westspanische Anlagen auf Azimutwerte fixiert, die innerhalb der Wendepunkte der aufgehenden Sonne liegen. In den nördlicher gelegenen Dolmen des westlichen Languedoc und der östlichen Pyrenäen ist die Bandbreite der Orientierungen viel größer<sup>87</sup>. Neuere Forschungen bezüglich der Bretagne<sup>88</sup>, England und Irland<sup>89</sup> sowie der niederländischen und norddeutschen Tiefebene<sup>90</sup> bestätigen diese Tendenz. Es scheint also, als werde die Orientierung einer regionalen Dolmengruppe diffuser, je weiter man nach Norden geht. In Anbetracht der überragenden Rolle der Sonne im Süden ist das natürlich kein besonders verwunderliches Ergebnis. Insgesamt ist die Anzahl der Dolmenorientierungen an den Azimutwerten der Mondwenden mehr als überschaubar (**Abb. 22**); die große Mehrheit der Dolmen war auf Sonnenaufgänge ausgerichtet<sup>91</sup>. Dabei dürfte die Tatsache, dass Mondaufgänge längst nicht immer wahrnehmbar sind, sicherlich eine Rolle gespielt haben – viele Mondaufgänge werden während eines Monats vom Sonnenlicht ausgeblendet. Verpasst man aufgrund von Bewölkung einen Mondaufgang, so wird es durch die schnellen Veränderungen der Azimutwerte schwierig, den nächsten Mondaufgang zu berechnen. Obwohl sich die Konstrukteure der Dolmen auf eine Orientierung am Vollmond hätten beschränken kön-

<sup>86</sup> Hoskin/Allan/Gralewski 1995, 42 Abb. 1; Hoskin 2001.

<sup>87</sup> Ebenda 153 ff.

<sup>88</sup> Ders. 2003.

<sup>89</sup> Patrick 1993, 207; Kytmanow 2008.

<sup>90</sup> Hänel 2005; 2008.

<sup>91</sup> Hoskin 2001, 99; Hänel 2008, 37.

nen, wird dem aber gerade durch das spärliche Vorkommen von Azimutwerten der Mondwenden widersprochen – bei einer vorherrschend mondbasierten Kultur würde man eben dann deutliche Schwerpunkte bei den Koordinaten der Mondwenden erwarten. Dabei muss jedoch das eine das andere nicht ausschließen: Es war sicher attraktiver, 13-mal im Jahr einen Vollmond zu feiern als zweimal im Jahr eine Sonnenwende<sup>92</sup>.

### **Neolithische Anlagen mit vermeintlicher Orientierung an Landschaftspunkten**

Viele neolithische Anlagen haben keine klar erkennbare innere Struktur, die auf irgendetwas ausgerichtet ist. Mangels Orientierung ist die Forschung dazu übergegangen, Landschaftsmerkmale außerhalb des Monuments als Orientierungspunkte der Anlage zu bezeichnen. Dies wurde zurecht kritisiert, weil sich diese externen Merkmale kaum mit Sichtlinien in den Monumenten selbst in Verbindung bringen lassen<sup>93</sup>. Einer der Pioniere der Archäoastronomie, A. Thom, gründete seine Ausführungen über eine vermeintliche Mondorientierung von Stonehenge sogar auf eine Landmarke, die sich aber später als neuzeitliche Mülldeponie herausstellte<sup>94</sup>. Ein statistischer Forschungsansatz bei der Analyse der Umgebung schottischer megalithischer Kreise verführte z.B. sogar zu gesampelten Wahrscheinlichkeitshypothesen, ob eine geographische Gruppe solcher Monumente eher zur Mond- oder zur Sonnenorientierung neigte<sup>95</sup>.

### **Neolithische Anlagen und ihre fehlende Präzision**

Die in der Literatur häufig angenommene extrem hohe Präzision neolithischer Sonnen-, Mond- und Sternenbeobachtungen wird mittlerweile in Fachkreisen kritisiert<sup>96</sup>. Vor allem das Studium von Stonehenge treibt hier interessante Blüten<sup>97</sup>. Hierbei ist die Behauptung, dass man mittels Anordnung der Steine extrem genaue Beobachtungen zur Vorhersage von Sonnenfinsternissen hätte durchführen können, vielleicht noch die harmloseste. Immerhin ist die Sonnenorientierung von Stonehenge unumstritten. Um solche Vorhersagen glaubhaft zu machen, wurde die Existenz von an den Stonehengekreisen frei rotierenden Steinen, die wie eine Art Uhrwerk den Himmelsereignissen folgten, angenommen<sup>98</sup> – gefunden hat man solche Steine natürlich nicht. Dass man mit dem weit im Inland gelegenen Observatorium anhand der Mondextreme die Gezeiten beim 248 km entfernten Dover zwecks einer gesicherten Überfahrt ermitteln konnte, lässt bei einem Monument mit eindeutiger Sonnenorientierung zumindest aufhorchen<sup>99</sup>. Wie sich herausgestellt hat, ist die Anordnung der Stonehengesteine für astronomische Beobachtungen nicht wirklich geeignet – sie lässt sich aber im Zweifelsfall immer noch durch die Berechnung der statistischen Wahrscheinlichkeit, die Positionierung der Steine könnte doch noch im Zusammenhang mit den Himmelskoordinaten stehen, gerade biegen<sup>100</sup>. Auch der eher auf soziologischen Theorien basierenden Forschung ist es nicht gelungen, eindeutige Mondausrichtungen in den ältesten Stonehengephasen glaubwürdig darzustellen<sup>101</sup>.

<sup>92</sup> Hoskin 2001, 99.

<sup>93</sup> Ruggles 1982, 38.

<sup>94</sup> Aus dem englischen Wikipedia-Eintrag zu »Archäoastronomie and Stonehenge«: [http://en.wikipedia.org/wiki/Archaeoastronomy\\_and\\_Stonehenge](http://en.wikipedia.org/wiki/Archaeoastronomy_and_Stonehenge) (5.2.2009).

<sup>95</sup> Higginbottom/Simpson/Clay 2002.

<sup>96</sup> McCreery 1979.

<sup>97</sup> Newham 1966.

<sup>98</sup> Hoyle 1966.

<sup>99</sup> Beach 1977.

<sup>100</sup> Hawkins 1963.

<sup>101</sup> Sims 2006, 191ff.

## BRONZEZEITLICHE KALENDERWERKE

### Bronzezeitliche Anlagen mit Sonnenorientierung

Auf der bronzezeitlichen Scheibe aus Nebra ist ein Bezug zu den Sonnenwenden evident<sup>102</sup>; in den erhaltenen Befunden von Grabanlagen oder sonstigen Bauten aus der Bronzezeit sind jedoch keine eindeutigen Ausrichtungsmerkmale bekannt<sup>103</sup>. Die bekanntesten Beispiele stellen natürlich die ägyptischen Tempelanlagen mit ihrer genauen Orientierung zum Osten hin dar. Die Tatsache, dass deren klare Orientierung auf das Herbst- bzw. Frühlingsäquinoktium außerhalb Ägyptens in dieser Genauigkeit keinen Einfluss auf die bronzezeitlichen Anlagen erkennen lässt, spricht für die Isoliertheit der kosmologischen Weltanschauung des damaligen Ägypten. Hierzu passt die Tatsache, dass auch die Sternbilder der ägyptischen Astronomie nicht von den Griechen übernommen wurden. Der Einfluss der ägyptischen Astronomie scheint sich auf die südliche Einflussphäre in der Sahara beschränkt zu haben<sup>104</sup>.

### Bronzezeitliche Anlagen mit Mondorientierung

Die vermuteten Mondbezüge auf der Scheibe von Nebra wirken allesamt etwas zu konstruiert und sind auf jeden Fall als sekundär zur Sonnenorientierung zu betrachten<sup>105</sup>.

## HALLSTATTZEITLICHE KALENDERWERKE

### Hallstattzeitliche Anlagen mit Mondorientierung

Die Glauberg-»Prozessionsstraße« zielte auf die Große Südliche Mondwende<sup>106</sup> und ist bis heute – abgesehen vom Magdalenenberg – das einzige bekannte hallstattzeitliche Kalenderwerk. Aufgrund der astronomischen Daten wird eine Entstehungszeit dieser Anlage zwischen 502 und 452 v. Chr. angenommen<sup>107</sup>.

## MEDITERRANE KALENDERWERKE

### Griechische Tempelorientierungen um 600-500 v. Chr.

Die dorischen Tempelanlagen in der Magna Graecia und auf Sizilien wiesen fast alle eine Ostorientierung und somit eine Fixierung auf den Frühlingspunkt auf. Diese Sonnenausrichtung schwankte nur leicht<sup>108</sup>. Dies deckt sich mit der Entdeckung der Frühlings- und Herbstäquinoktien im griechischen Kulturraum der

<sup>102</sup> Bertemes/Schlosser 2005.

<sup>103</sup> Aramburu-Zabala/Belmonte 2002, Abb. 3.

<sup>104</sup> Belmonte u.a. 2002, 13.

<sup>105</sup> Kerner 2004; Gasch 2005.

<sup>106</sup> Deiss 2008a; 2008b; Website »Fürstensitze und Umland –

GIS-gestützte Untersuchungen »frühkeltischer Fürstensitze und ihres Umlandes«: [www.fuerstensitze.de/1182](http://www.fuerstensitze.de/1182) (5.2.2009).

<sup>107</sup> Deiss 2008a.

<sup>108</sup> Aveni/Romani 2000, 52.

gleichen Zeit (Tab. 3). Diese astronomische Neuentdeckung fand offenbar ihren Niederschlag in den Bauplänen der Tempelgroßbauten. Ab hellenistischer Zeit ist eine einheitliche Orientierung bei den Tempelausrichtungen dagegen nicht mehr erkennbar. Die Mondorientierung der frühen Kelten nördlich der Alpen stand um 600 v. Chr. offenbar im starken Kontrast zur Sonnenorientierung der griechischen Hochkultur im Süden.

## ZEITLICHE ENTWICKLUNG DER MONDORIENTIERUNG

Insgesamt erhält man den Eindruck, dass eine Orientierung an den Mondwenden erst ab der Hallstattzeit nachweisbar ist: Sie scheint eine neue Entwicklung gewesen zu sein, die sich von den vorangegangenen Kulturepochen absetzt. Die Häufung der Nachrichten aus römischer Zeit über Mondfeste bei den Kelten steht damit in Einklang. Die Religion der Kelten wird eigentlich niemals in Verbindung mit der Sonne gebracht<sup>109</sup>.

Eindeutige neolithische und bronzezeitliche Indikatoren für eine Mondorientierung der damaligen Kulturen fehlen. Mit der Hallstattzeit endet die in der vorangegangenen Bronzezeit dominierende Position der Sonne<sup>110</sup>. Somit ist der Magdalenenberg mit seinem lunisolaren Kalenderwerk nach dem jetzigen Kenntnisstand an einem Wendepunkt in der nordalpinen Kulturtradition entstanden. Erstmals wurde die Erfassung der Mondwenden innerhalb der bisherigen Sonnenorientierung durchgeführt.

## FRÜHE ZEITRECHNUNG BEI DEN GRIECHEN, RÖMERN UND KELTEN

Mit der Zeit konnte jeder, der sich mit Himmelsbeobachtungen beschäftigte, erkennen, dass innerhalb einer achtmaligen Rückkehr der Sonne etwa 99 Mondmonate liegen, bis der Mond am gleichen Tag in der gleichen Phase steht. Dieses »Große Jahr« (Oktaëteris) war zumindest bei den Römern und Griechen ein Leitmotiv in der frühen Kalenderfindung.

### Die Griechen

Den Ausgangspunkt der griechischen Zeitrechnung bildete, wie Geminus im 1. Jahrhundert v. Chr. sagte, das Streben der Alten, »den Göttern dieselben Opfer in ein und denselben Jahreszeiten darzubringen«, was aber nur möglich sei, »wenn die Wenden und Nachtgleichen immer in dieselben Monate fallen und wenn die Tage nach dem Monde so berechnet werden, dass ihre Benennungen mit den Lichtgestalten des Mondes übereinstimmen«. D.h. die Alten suchten sowohl nach der Kenntnis des Sonnenjahrs als auch des Mondjahrs und nach einer Verbindung beider<sup>111</sup>.

Der ganze Erkenntnisprozess bis zur lunisolaren Oktaëteris von 2922 Tagen (= 99 Mondmonate bis zur gleichen Mondphase und zum gleichen Sonnenstand), die uns Geminus als »die erste Periode, welche die Griechen aufstellten« angibt, mag sehr lange, vielleicht bis ins 7. Jahrhundert v. Chr., gedauert haben. Daraus

<sup>109</sup> Hofeneder 2008, 123; 125; 278 (Anm. 1951).

<sup>111</sup> Böckh 1855; 1863; Ginzel 1911, 374.

<sup>110</sup> Kaul 2004, 42.

erklärt sich, dass Nachrichten oder Andeutungen von achtjährigen Zyklen bis in sehr alte Zeiten zurückreichen<sup>112</sup>. Das Problem der Oktaëteris war aber, dass sie nicht ganz genau war: Nach acht Jahren fehlten etwa 1,5 Tage.

Für die alte Oktaëteris wird man annehmen dürfen, dass man sich mit dem Jahresanfang nicht allzu weit vom Datum der Sommersonnenwende entfernen wollte. In den Fällen, in denen die Numenie des ersten Tags des Jahres mit dem Tag der Sommersonnenwende zusammentraf, wäre eigentlich der ideale Jahresanfang getroffen gewesen<sup>113</sup>. Genau diese Vorstellung scheinen die Planer vom Magdalenenberg übernommen zu haben – mit dem einzigen Unterschied, dass am Magdalenenberg der Vollmond während des Sommersolstitiums als Ausgangspunkt genommen wurde. Der Begründer der Oktaëteris war Kleostratos von Tenedos (ca. 548 v. Chr.)<sup>114</sup>; sie ist noch bis 423 v. Chr. nachweisbar<sup>115</sup>.

Ab ca. 450 v. Chr. wurde durch die Astronomen der Schule von Euktemon, Philippos und Kalippos der 19-jährige Mondzyklus eingeführt, »welcher mit den Himmelserscheinungen in Übereinstimmung ist«<sup>116</sup>. Dieser wurde als »Metonischer Zyklus« (nach dem Astronomen Meton) bezeichnet.

»Meton berechnete den Kalenderzyklus im Jahr 432 v. Chr.; er bestimmte in seinem Kalenderzyklus 125 »lange« Monate mit jeweils 30 Tagen und 110 »kurze« Monate mit jeweils 29 Tagen für den Zeitraum von 19 Jahren. Im 3., 5., 8., 11., 13., 16. und 19. Jahr fügte er den üblichen 12 Monaten eines Kalenderjahres einen Monat hinzu. Es ergeben sich damit in 19 Jahren 235 Monate mit insgesamt 6940 Tagen. Der Begriff »Metonischer Kalenderzyklus« wird oft mit dem astronomischen Meton-Zyklus verwechselt. Beide Begriffe beziehen sich zwar auf die 235 Mondmonate in 19 Jahren, doch ist die Berechnung grundverschieden. Während Meton eine festgelegte Anzahl von Tagen in seinem »metonischen Zyklus« nannte, werden im astronomischen »Meton-Zyklus« 235 Monate berechnet, die sich nicht auf die von Meton festgelegten 6940 Tage beziehen, sondern nur die tatsächlichen astronomischen Mondmonate als Zyklusgröße verwenden«<sup>117</sup>.

Der Vorteil des metonischen »Großen Jahrs« gegenüber der Oktaëteris ist, dass bis zur gleichen Mondphase und dem gleichen Sonnenstand nur wenige Stunden (anstelle von drei Tagen) fehlen. Die nach zweimal 19 Jahren immer größer werdende Abweichung von bis zu einem Tag vom tatsächlichen Sonnenumlauf der Erde veranlasste Kallippos von Kyzikos im Jahr 330 v. Chr. zu einer Modifikation des Kalenderzyklus von Meton – der Kallippische Kalenderzyklus entstand<sup>118</sup>.

## Die Römer

Die Anfänge der römischen Zeitrechnung sind recht unklar. Es wird angenommen, dass eine rudimentäre Oktaëteris vorhanden war, was eine Fixierung auf das Lunisolarjahr beinhaltet<sup>119</sup>. Der Begriff *mensis* deutet an, dass die Monatsberechnung auf dem Mond basierte. Im Zivilrecht wurde in der römischen Anfangszeit nur zwischen Sommer und Winter unterschieden<sup>120</sup>. Für sakrale Handlungen war der Tagesanfang rechnerisch die Mitternacht, ansonsten der Morgen<sup>121</sup>. In der alten Königszeit kannten die Römer nur zehn

<sup>112</sup> Ebenda 377.

<sup>113</sup> Ebenda 381.

<sup>114</sup> Ebenda 386.

<sup>115</sup> Ebenda 348.

<sup>116</sup> Kröll/Kubitschek 1932; Hannah 2005.

<sup>117</sup> Zitiert aus dem deutschen Wikipedia-Eintrag »Meton-Zyklus

(Kalender)«: <http://de.wikipedia.org/wiki/Meton-Zyklus> (5.2.2009).

<sup>118</sup> Ebenda.

<sup>119</sup> Ginzel 1911, 237.

<sup>120</sup> Ebenda 182.

<sup>121</sup> Ebenda 163.

Monate<sup>122</sup>. Ianuarius und Februarius wurden erst später hinzugefügt<sup>123</sup>. Außerdem ist überliefert, dass ein Jahr in der ältesten römischen Zeitrechnung 304 Tage dauerte. Die römischen Monate waren anfangs relativ unregelmäßig, d.h. sie umfassten mal 20, mal 35 oder mehr Tage. Bei den Italikern variierte die Monatslänge sogar zwischen 16 und 39 Tagen<sup>124</sup>. Die Römer haben somit ihre jährlichen Feld- und Hausarbeiten in Zeitabschnitte von ungleicher Länge aufgeteilt. Die Wintermonate ohne Arbeiten wurden in dieser Naturjahresrechnung einfach nicht mitgezählt.

## Die Kelten

Als wichtige Quellen zur keltischen Jahres- und Monatsrechnung gelten Epen, Sagen und altirische Gesetze. Vor allem die Gesetze sind aber mit Vorsicht zu gebrauchen, da sie in der Regel viel später als in der Hallstattzeit entstanden sind. Einer der frühesten Hinweise auf die keltische Zeitrechnung stammt von Diodorus Siculus aus dem 1. Jahrhundert v. Chr. Über ein Heiligtum auf einer Insel im Norden sagt er:

»Sie sagen auch, dass der Mond, so wie er von dieser Insel aus gesehen wird, sehr nah an der Erde erscheint und dass darauf mit dem Auge Erhebungen erkennbar sind, so wie auf der Erde. Es wird berichtet, dass der Gott alle 19 Jahre diese Insel besucht. Das ist diejenige Periode, in der die Rückkehr der Sterne an dieselbe Stelle vollzogen ist. Aus diesem Grund wird die 19-jährige Periode von den Griechen das metonische Jahr genannt«<sup>125</sup>.

Da es für Naturvölker keinen anderen Zykluswert als den 18,61-jährigen Mondwendenzklus gibt, könnte man annehmen, dass Diodors Bericht sich auf eine an Mondwenden orientierte Zeitrechnung bei den Völkern im Norden bezieht. Es könnte sich aber auch um eine Verwechslung mit dem in Griechenland berechneten 19-jährigen Meton-Zyklus handeln, der sich auf die Wiederkehr der Mondphasen am gleichen Kalenderdatum bezieht.

Von den Druiden sagt Plinius, dass sie die Monate und Jahre mit dem Mond anfangen. Plinius schreibt auch, dass die gallischen Druiden den Monat und das Jahr mit einem Sechstel des Mondes (*sexta luna*) begannen<sup>126</sup>:

»Nicht zu vergessen ist hierbei die hohe Mistelverehrung bei den Galliern. Nichts haben die Druiden, so nennen sie ihre Priester, was ihnen heiliger wäre als die Mistel und der Baum, auf dem sie wächst, zumal wenn es eine Wintereiche ist. Schon an sich suchen sie Haine von Wintereichen auf, und sie verrichten keine heilige Handlung (Opfer) ohne deren Blätter, so dass man meinen könnte, ihr Name käme aus dem Griechischen (Drys, die Eiche). Wenigstens betrachten sie alles, was auf dieser wächst, als Himmelsgabe und als ein Zeichen, dass dieser Baum von dem Gott selbst auserwählt sei. Man findet die Mistel aber nur sehr selten auf ihr, und wenn man sie findet, wird sie mit großer Feierlichkeit geholt und vor allem am 6. Tage nach Neumond, welcher bei ihnen den Anfang der Monate und Jahre angibt und auch einen Zeitabschnitt von 30 Jahren, weil der Mond schon kräftig genug sei und doch noch nicht die Hälfte seiner Größe erreicht habe. Sie heißen in ihrer Sprache die Mistel die alles heilende«.

<sup>122</sup> Ebenda 221.

<sup>123</sup> Ebenda 171.

<sup>124</sup> Ebenda 223.

<sup>125</sup> Diodor, Bibl. Hist. II, 47.

<sup>126</sup> Plinius, Nat. Hist. XVI, 55 (95): »et ante omnia sexta luna quae principia mensium annorumque his fact et saeculi post trecesimum annum«.

<sup>127</sup> Ginzel 1914, 79.

Bezogen auf einen ganzen Mondzyklus bedeutet dies also eine Mondphase von etwa 33%, also eine gut sichtbare Mondsichel. Eine mit diesem Mondstand beginnende Ära bestand bei den Kelten also (laut Plinius) aus 30 Jahren. Hier weicht Plinius' Einschätzung stark von Diodors Bericht ab. Aus astronomischer Sicht macht der 18,61-jährige Zyklus (= Mondwendenzzyklus) durchaus Sinn, während ein 30-jähriger Mondzyklus in der Astronomie nicht bekannt ist. Die Mitteilung Plinius' ist also entweder falsch oder wird missverstanden<sup>127</sup>.

Strabo erwähnt die Bedeutung des Vollmonds bei den iberischen Kelten und ihren nördlichen Nachbarn: »[...] die Keltiberer dagegen und ihre nördlichen Nachbarn opferten einem namenlosen Gotte in den Vollmondnächten vor den Toren und stellten mit ihrem ganzen Hause feierliche Tänze und die volle Nacht hindurch dauernde Festlichkeiten an«<sup>128</sup>.

Caesar berichtet, dass die Gallier die Zeit nach Nächten, nicht nach Tagen zählten: »Alle Gallier rühmen sich, vom Vater Dis abzustammen, und berufen sich dafür auf die Lehre der Druiden. Deswegen bestimmen sie alle Zeiträume nicht nach der Zahl der Tage, sondern der Nächte; Geburtstage, Monats- und Jahresanfänge berechnen sie so, dass die Nacht zum folgenden Tag zählt«<sup>129</sup>. Dies könnte auf den Gebrauch einer lunisolaren Zeitrechnung hindeuten<sup>130</sup>.

In den Texten ist oft die Rede von den Halbjahren *samhain* (Winter) und *beltaine* (Sommer)<sup>131</sup>. Eine Drei- oder Vierteilung des Jahres fand erst später statt, wie der in republikanischer Zeit entstandene Kalender von Coligny belegt<sup>132</sup>. In irischen Gesetzen heißt das Jahr »zweimal sechs Monate«, im Gälischen umfasst es zwei Halbjahre<sup>133</sup>. In irischen Texten wird ein Jahr als »von einem Tarafest zum andern« bezeichnet. Das Tarafest wurde am Anfang des *samhain* gefeiert; daraus kann man folgern, dass das irisch-keltische Jahr in der späteren Zeit, wie bei den Germanen, im Winter begann<sup>134</sup>.

## DIE BEDEUTUNG DES STERNENHIMMELS AM MAGDALENENBERG

Das Konzept des Sternenhimmels am Magdalenenberg wurde von mehreren Bauelementen begleitet. Im Folgenden wird versucht, von den einzelnen Komponenten ausgehend den Bezug zur Gesamtidee zu finden.

### Mond- und Sonnenwenden in Bezug zu den Stangensetzungen I-II und IV-V

Die Orientierung der Stangensetzungen I-II sowie IV-V ist auf die Mondwenden um die Winter- und Sommersonnenwenden orientiert (vgl. **Abb. 1**; **Abb. 3-4**). Dabei fällt auf, dass die Stangensetzung I für die Große Nördliche Mondwende etwas zu weit nach Norden zielt. Eine sinnvolle Erklärung hierfür fehlt aber. In Anbetracht der recht groben Ausführung der gesamten Anlage darf man dies aber nicht überbewerten.

Was die Hallstattzeit betrifft, hatte der Glauberg eine ähnliche Ausrichtung wie der Magdalenenberg: Die Glauberg-»Prozessionsstraße« zielte (wie die Stangensetzung IV) auf die Große Südliche Mond-

<sup>128</sup> Strabo, Geographica III, 4, 16 (Übersetzung Forbiger).

<sup>129</sup> Caesar, De Bello Gallico VI, 18.

<sup>130</sup> Ginzel 1914, 77.

<sup>131</sup> Ebenda 78.

<sup>132</sup> Kerner 2004, 118.

<sup>133</sup> Ginzel 1914, 77.

<sup>134</sup> Ebenda 78.

wende<sup>135</sup>. Ein weiteres Beispiel – allerdings aus einem völlig anderen Kulturkreis – ist die prähistorische Anlage in Hopewell (Virginia/USA), die sich an der Nördlichen Mondwende im Westen orientierte<sup>136</sup>.

In den ältesten schriftlichen Quellen zur keltischen Jahresrechnung fungierte einmal der Winter, einmal der Sommer als Jahresanfang. Sicher ist nur, dass sich die Berechnungen am Mond orientierten. Erst in den späteren irischen Texten unter christlichem Einfluss wird der Winter als Jahresanfang genannt.

Betrachtet man die Tatsache, dass sämtliche Bestattungen mit dem Kopf tangential den Hügel entlang in Richtung der Achse der Kleinen Südlichen Mondwende im Südosten liegen, dann besteht kaum ein Zweifel daran, dass die Bestattungen zwischen den Stangensetzungen II und IV in Bezug zur Kleinen Mondwende standen. Und der gewaltige Aufwand, mit dem der Sternenhimmel zum Zeitpunkt der Sommersonnenwende in Form der Nachbestattungen im gesamten Grabhügel abgebildet ist, lässt vermuten, dass die Sommersonnenwende bei den hallstattzeitlichen Kelten als Zeitrechnungsanfang galt.

Gerade diese Doppelorientierung auf Mond- und Sonnenwenden erklärt uns, was im Magdalenenberg eigentlich sichtbar wird: Während einerseits die einheimisch-keltische Jahresrechnung im Sommer wohl mit der Großen Südlichen Mondwende anfangt, existiert andererseits auch eine andere Jahreszählung griechischen Einflusses, die mit der Sommersonnenwende anfängt.

### Mondphasen und Stangensetzung III

Die südliche Orientierung von Stangensetzung III lässt sich auf keinen heliakischen Sternenaufgang oder -untergang beziehen; im Azimutbereich 350°-360° gingen um 618 v. Chr. keine auffällig hellen Sterne auf. Ein Zusammenhang mit einer Mondphase ist hier aber rekonstruierbar. Aus der Parallelität der Funktion der Stangensetzungen I-II sowie IV-V ist zu folgern, dass die auf Süden ausgerichtete Stangensetzung III (Azimut 259°) mit einer solchen Mondphase und ihrer Kulmination in Verbindung zu bringen ist.

Die etwas von Süden abweichende Richtung gleicht der astronomischen Wirklichkeit, so dass der Kulminationspunkt um wenige Grade vom Süden abweichen kann. Die Berechnung der Mondphasen in der Sommersonnenwendezeit im Jahr 616 v. Chr. zeigt, dass der Mond zum Zeitpunkt der Sommersonnenwende in der Tat kurz vor Sonnenuntergang im Süden in seiner wachsenden Phase, aber nicht auf seinem höchsten Punkt stand<sup>137</sup>. Plinius' Bericht über einen Beginn der Zeitrechnung bei zunehmendem Mond würde damit übereinstimmen. Das Problem ist aber, dass dies 616 v. Chr. gar nicht gut zu beobachten war: Die Sonne war nämlich zum gegebenen Zeitpunkt der astronomischen Mondwende noch gar nicht untergegangen.

Datum	Kulmination	Azimut	Mondhöhe	Mondphase
26.06.616 v. Chr.	17.24 Uhr	357°	49°	29%
27.06.616 v. Chr.	18.10 Uhr	357°	42°	40%
28.06.616 v. Chr.	18.57 Uhr	358°	36°	52%
29.06.616 v. Chr.	19.46 Uhr	358°	29°	63%

<sup>135</sup> Vgl. Anm. 102.

<sup>136</sup> Hively/Horn 1982; 1984. S. »Hopewell Lunar Astronomy: The Octagon Earthworks – by Joe Knapp«: [www.copperas.com/octagon/oindex.html](http://www.copperas.com/octagon/oindex.html) (5.2.2009).

<sup>137</sup> Bei der Berechnung der Mondphasen geht die Software »Alcyone Ephemeris« von einer möglichen Fehlermarge von ca. einem Tag aus.

Zwei Jahre zuvor, zum Zeitpunkt der Großen Nördlichen Mondwende, war der Mond als Vollmond in seiner tiefsten Bahn im Süden dagegen optimal sichtbar.

Datum	Kulmination	Azimut	Mondhöhe	Mondphase
26.06.618 v. Chr.	23.30 Uhr	359°	13°	99,8%
28.06.618 v. Chr.	00.25 Uhr	0°	12°	99,9%
29.06.618 v. Chr.	01.20 Uhr	0°	12°	99,8%

Weil die Kulmination im Jahr 616 v. Chr. im Süden um die besagte Uhrzeit wohl kaum sichtbar war, ist es wahrscheinlich, dass die Stangensetzung III auf die Große Nördliche Mondwende 618 v. Chr. ausgerichtet war.

### Die Berechnung der Mondphase

Das Jahr der Großen Mondwende fungierte offenbar als Beginn einer neuen Ära von 18,61 Jahren. Innerhalb dieser Ära konnte nach dem Kalenderwerk vom Magdalenenberg mit Sonnenjahren gerechnet werden. Der Sternenhimmel zum Zeitpunkt der Sommersonnenwende als Fixpunkt ist der Grundgedanke zu dieser monumentalen Gestaltung gewesen. Eine Jahreszählung nach Mondwenden bedeutete für die frühen Kelten aber auch eine Adaption der griechischen Jahresberechnung mit dem Beginn der Jahreszählung zum Zeitpunkt der Sommersonnenwende. Im Gegensatz zum Pliniusbericht, in der die wachsende Mondphase als Zeitrechnungsbeginn beschrieben wird, begann 500 Jahre früher bei den Kelten eine Zeitrechnungsphase offenbar mit dem Vollmond. Caesars Bericht und auch die Erwähnung des Vollmonds bei Strabo scheinen daher im Kern zuverlässiger zu sein als die Aussagen von Plinius. Vom Feldherrn gegen die Gallier und Begründer der Iulianischen Kalenderreform würde man es auch kaum anders erwarten – nur Diodor hat das keltische Zeitrechnungswesen noch präziser wiedergegeben.

Es zeigt sich also, dass die Kelten die mediterrane Zeitrechnung nicht vollständig übernommen haben: Sie bevorzugten die Beibehaltung ihres eigenen Mondwendezyklus von 18,61 Jahren gegenüber der mediterranen Oktaëteris. Für eine Zeitrechnung war sie wegen dem fast vollständigen Fehlen von Schalttagen der Oktaëteris überlegen.

Konkret bedeutete dies für die Anlage am Magdalenenberg, dass nach der Bestimmung der Großen Mondwende im Jahr 618 v. Chr. das nächste Ziel die Festlegung der Kleinen Mondwende sein musste. Die Gräber in der südwestlichen Hälfte des Tumulus, die mit ihrer Kopfausrichtung genau auf diesen Punkt zielen, sind wohl in dieser Zeit entstanden.

### Die Abwesenheit von auf Sternenaufgänge bezogenen Bauelementen

Im Magdalenenberg fehlen Bauelemente, die in Zusammenhang mit den Auf- und Untergängen von Arkturus, Sirius oder anderen sehr hellen Sternen stehen. Dies stimmt mit der Beobachtung überein, dass solche auf helle Sterne bezogenen Bauelemente im ganzen Norden Europas nie sicher nachgewiesen sind. In der zugrunde liegenden Anlage wurde im Magdalenenberg möglicherweise mit der »Werkbank« noch ein Bezug zum Plejadenaufgang erstellt; dieser Gedanke wurde aber offenbar nicht weiterverfolgt, da oberirdische Zeichen dieser Ausrichtung sehr wahrscheinlich gefehlt haben. Die aus Mesopotamien stammende und in Griechenland weitergeführte Idee, das Jahr nach Sternenauf- und -untergängen zu gliedern, mag

in Ländern mit relativ kurzer Dämmerung einen Sinn ergeben – in unseren geographischen Breiten steht z.B. Sirius viel niedriger am Horizont, und sein Auf- bzw. Untergang ist entsprechend schwieriger zu orten<sup>138</sup>. Auch inhaltlich waren die mit den Sternenaufgängen verknüpften Ereignisse nicht übertragbar: Wenn in Mesopotamien bzw. in Griechenland der Plejadenaufgang mit dem Beginn des Rebenschneidens verbunden wurde, dann konnte ein Volk wie die Hallstattkeltens damit nichts anfangen, weil sie den Weinbau nicht kannten. Klimatologisch gesehen setzten viele Erntezeiten in Mesopotamien und Griechenland auch wesentlich früher ein als etwa auf der Hochebene vom Magdalenenberg. Es hat also den Anschein, dass in der ursprünglichen Vorlage für die Anordnung der Bauelemente im Magdalenenberg eine Plejadenorientierung in der so genannten »Werkbank« vorgesehen war. In der örtlichen Umsetzung dieses mediterranen Konzepts verzichtete man dann aber auf den Plejadenbezug, weil es in diesen Breitengraden offenbar keine sinnvolle Bedeutung für das Datum des Plejadenaufgangs gab.

### **Oktogonale Steinpackung**

Die riesige zentrale Steinpackung in Form eines einzigartigen Oktogons mit ungleichen Längen wirft Fragen auf. Die Wahl einer so unüblichen Form, sozusagen unterhalb des Sternenhimmels, könnte durchaus mit dem Jahresablauf in Zusammenhang gestanden haben.

Eine hypothetische Erklärung wäre, einen Bezug zur damaligen oktaëterischen Zeitrechnung in Griechenland herzustellen. Auch in der frühen römisch-etruskischen Jahreszählung spielte die Oktaëteris eine wichtige Rolle. Die Zahl Acht könnte ein Hinweis auf die Verwendung der Oktaëteris sein. Dagegen spricht allerdings, dass die Seiten des Oktogons nicht gleich lang sind – die Oktaëteris als Zeiteinheit wurde mit identischen Jahreslängen berechnet.

Ebenso könnte man spekulieren, dass diese acht ungleichen Längen einen Bezug zu den verwendeten Monatslängen darstellen: Wie bei den frühen Römern feststellbar ist, schwankten die Monatslängen im italienischen Gebiet erheblich, und die Monatszahl war damals keineswegs auf zwölf festgelegt. Auch der Vorschlag, das Oktogon als Ausgangspunkt für eine vermeintliche Achtteilung des Gräberfelds zu nehmen, kann nicht überzeugen: einerseits, weil das Oktogon tief unter der eigentlichen Gräberanordnung unsichtbar war, andererseits, weil eine solche Achtteilung nicht nur die Sternbilder, sondern auch den baulichen Beginn bei Azimut 119° nicht berücksichtigt. Insgesamt bietet sich also keine befriedigende Erklärung für die Oktogonform der Steinpackung an.

Oktogonförmige Anlagen in Zusammenhang mit dem Mond sind sehr selten belegt. Das bereits oben erwähnte prähistorische Observatorium im nordamerikanischen Hopewell ist ein gutes Beispiel für eine Verbindung zwischen der Mondwende bzw. der Mondbeobachtung und einem Oktogon als bewusst gewählter architektonischer Form<sup>139</sup>. Auch im nordmesopotamischen Heiligtum Eski Sumatar hatte der Mondtempel eine oktogonale Form<sup>140</sup>, warum ein Oktogon als verbindendes Element zum Mond erlebt wurde, wissen wir aber nicht.

<sup>138</sup> Thom 1967, 107.

<sup>139</sup> Weitere nordamerikanische Beobachtungspunkte waren Fajada Butte, Casa Grande und Zodiac Ridge (McKim Malville/Eddy/Ambruster 1991).

<sup>140</sup> Green 1992, 71; Háry o.J.; Segal 1953, 113 äußert sich aber deutlich vorsichtiger, weil nur sehr wenig vom Mondtempel erhalten ist.

## Ausrichtung der Grabkammer

Die Ausrichtung der Grabkammer sowie des darin bestatteten Toten kann man nicht mit astronomischen Koordinaten in Verbindung bringen. Sie folgt vielmehr der für die südwürttembergischen »Fürstengräber« der Hallstattzeit fast wie vorgeschrieben wirkenden Ausrichtung nach Südosten bzw. Süden (**Tab. 1**). Die Orientierung der Grabkammer schließt sich damit einerseits aus dem ikonologischen Programm des Sternenhimmels mit den Mondwenden aus, andererseits ist sie durch die geometrische Einbindung ihrer südöstlichen Ecke in die Sichtlinien der Stangensetzungen I-II sowie IV-V doch als ein in die Gesamtanlage eingebundenes Teil zu betrachten.

## Datierung

Es kann festgehalten werden, dass das lunisolare Kalenderwerk am Magdalenenberg vermutlich – mit aller Vorsicht im Hinblick auf die Unsicherheit in der Dokumentation<sup>141</sup> – auf dem System der Mondwenden beruhte. 618 v. Chr. fand die Große Südliche Mondwende statt; die umfangreichen Tumulusarbeiten sind nach jetzigem Kenntnisstand ab 618 v. Chr. in den Dendrodaten der Stangensetzung II nachweisbar<sup>142</sup>. Wenn die Dendrodatierungen stimmen, wurde ab 616 v. Chr. nicht nur das Zentralgrab gebaut, sondern es wurden bereits auch die ersten so genannten Nachbestattungen im Hügel eingelassen (Grab 36).

Die Unsicherheit bezüglich der Ausrichtung von Stangensetzung I auf die Große Nördliche Mondwende im Nordosten hat entweder mit der Tatsache zu tun, dass das Mondwendeereignis bei Baubeginn im Jahr 616 v. Chr. bereits zwei Jahre zurücklag, oder damit – aus astronomischer Sicht logischer –, dass die Große Nördliche Mondwende im Jahr 618 v. Chr. nicht gut wahrnehmbar war, weshalb man eine Orientierung an ihr nicht sicher implementierte.

Das Dendrodatum von 618 v. Chr. der Stangensetzung II ist daher keineswegs überraschend, da die gesamte Anlage in diesem Jahr konzipiert wurde und mittels der Stangensetzungen ihre Orientierungen bekam. Die anderen Stangensetzungen sind leider nicht dendrodatiert. Damals hatte die noch flache Kreisanlage offenbar eine rein astronomische Funktion. Als zwei Jahre später der Fürst verstarb, wurde mit den riesigen Erdarbeiten begonnen. Dabei wurde die Richtung der Gräber von der Kleinen Nördlichen Mondwende im Westen zur Kleinen Südlichen Mondwende im Osten gewählt – daher drängt sich die Vermutung auf, dass die erste Tumulushälfte in der ersten Hälfte der Mondwende, also zwischen 618 und 609 v. Chr., angelegt wurde.

## Frühkeltische Zeitrechnung

Die Ausrichtung der Anlage macht klar, dass die frühen Kelten eine Mondzeitrechnung führten, die nur indirekt mit den Sonnenwenden zu tun hatte. Die heutzutage oft angenommene Bedeutung der Sonnenwende bei den Kelten wird, vermutlich beeinflusst von neopaganen Strömungen, schwer überschätzt. Alle Belege aus der Hallstattzeit bis zum 1. Jahrhundert v. Chr. deuten auf den Mond als zentrale Orientierung in der Zeitrechnung hin. Weil der Fixpunkt des Ärabeginns offenbar im Zusammenhang mit der Sommer Sonnenwende gewählt wurde, darf man annehmen, dass das keltische Jahr im Sommer und nicht im Winter – wie die späten irischen Texte unter christlichem Einfluss berichten – begann.

<sup>141</sup> Siehe Anm. 27.

<sup>142</sup> Billamboz/Neyses 1999, 100-104.

## Funktion der Grabanlage

Die insgesamt relativ kurze Nutzungszeit des Friedhofs – eigentlich nur so lang, bis der Sternenhimmel innerhalb von etwa 23 Jahren voll belegt war (also etwas mehr als eine Mondwende) – könnte indirekt auf die Rolle des Gebieters vom Magdalenenberg innerhalb der süddeutschen Hallstattkultur hindeuten. Auch die mehr als ein Jahrhundert jüngere Anlage am Glauberg war eindeutig mit dem Wirken seines Fürsten verbunden, der ebenfalls selbst in seiner astronomischen Anlage bestattet wurde<sup>143</sup>. Nach dessen Tod wurde in der Anlage am Glauberg nicht mehr bestattet. Seine Funktion als astronomischer Würdenträger erlosch wohl nach seinem Tod und wurde wahrscheinlich auf einen anderen Fürsten übertragen. Dies könnte mit dem Fehlen von dynastischen Sozialstrukturen erklärt werden und stimmt mit der Beobachtung überein, dass fast alle dieser Fürstensitze nur sehr kurzlebig waren.

Das Konzept von »the King's two bodies«, wonach die sterbliche Hülle zurückbleibt und eine göttliche Funktion auf einen Nachfolger übertragen werden kann, ist sehr alt und hat seine Vorläufer in der griechischen, israelischen, ägyptischen und mesopotamischen Tradition<sup>144</sup>. Es ist aber bemerkenswert, dass eine doch relativ kleine hallstattzeitliche Gemeinschaft über eine so lange Zeit einen so großen Teil ihres Wertschöpfungsvermögens in diesen Sternenhimmelgrabhügel investierte. Dies lässt sich nur dadurch erklären, dass eine dem Herrscher nahe stehende Person, vielleicht seine vermutliche Frau (die später im Wegagrab Nr. 78 beerdigt wurde), noch lange Kontrolle auf die lokale Gesellschaft ausüben konnte, um dieses »Megaprojekt« weiterhin durchführen zu können.

Der Fürst selbst hat durch seine zentrale Position im Sternenhimmel einen Ewigkeitsaspekt erhalten: Die Sterne drehen bis in die Ewigkeit ihre Kreise weiter um den Fürsten; keine weitere Bestattung über ihm trübt diesen Ausblick. Die Gesamtanlage als Kalenderwerk bestimmt die Jahresabläufe seines Volkes, und so bleibt er mit seinen Leuten verbunden.

Offenbar hatten sowohl der Magdalenenbergfürst als auch der Herrscher des Glaubergs eine sehr wichtige Funktion im astronomischen Bereich. Diese beiden Begräbnisstätten setzen sich damit deutlich von den vielen anderen hallstattzeitlichen Fürstengräbern ab. Wie das Verhältnis des Herrschers zur Priesterkaste der Druiden mit ihrem Wissen zur Zeitrechnung war, bleibt freilich im Dunkeln. Die Berichte über die Druiden sind aber von wesentlich späterem Datum, und es könnte durchaus sein, dass der hier bestattete hallstattzeitliche Fürst sowohl eine Funktion als weltlicher Führer als auch eine priesterliche Rolle innehatte. Dem ist hinzuzufügen, dass bis heute kein einziges Grab eines Druiden bekannt geworden ist, wir also gar nicht wissen, wie ein Druidengrab ausgesehen hat.

## SCHLUSSWORT

Warum wurden diese so deutlich erkennbaren Merkmale der astronomischen Bezüge im Magdalenenberg von den ausgrabenden Archäologen nicht erkannt? Wissenschaftstheoretisch dürfte diese Feststellung ein schönes Beispiel für den »viewer's share« sein: Heutzutage ist die Beobachtung des Sternenhimmels keine Lebensnotwendigkeit mehr. Was heute nur ein Monolog der Menschen mit den Sternen ist, erlebte der hallstattzeitliche Mensch als Dialog<sup>145</sup>. Die gefühlten Einwirkungen der Himmelserscheinungen auf das tägliche Leben sind heutzutage kein großes Thema mehr – also wird der Befund danach auch nicht mehr

<sup>143</sup> Hansen/Pare 2008.

<sup>145</sup> Aveni 2008, 235.

<sup>144</sup> Frankfort 1948; Johnson 1955; Kantorowicz 1957, 496-506; Belmonte 2001; vgl. auch Fagg 1978.

befragt. Die Archäoastronomie bzw. kulturelle Astronomie<sup>146</sup> beantwortet offenbar Fragen, die heute niemand mehr stellt<sup>147</sup>.

## GLOSSAR

*Äquinoktium:* Der Tag, an dem die Sonne während ihrer scheinbaren jährlichen Bewegung entlang der Ekliptik den Himmelsäquator überschreitet; der Tag, an dem die Sonne senkrecht über dem Äquator steht und deshalb Tag und Nacht gleich lang sind.

*Azimut:* Himmelsposition gemessen am Horizont; von Süden ausgehend; gemessen in 360°.

*Ekliptik:* »[D]ie Projektion der scheinbaren Bahn der Sonne im Verlauf eines Jahres auf die Himmelskugel. Die Ekliptik ist ein Großkreis am Himmel, das heißt, sie definiert eine Ebene, in der sowohl der Mittelpunkt der Erde als auch der Mittelpunkt der Sonne liegen. Diese Ebene ist damit die Bahnebene der Erde um die Sonne und wird auch ›Ekliptikebene‹ oder ›Ekliptikalebene‹ genannt. Der Winkel zwischen Äquatorebene und Ekliptikebene ist die ›Schiefe der Ekliptik‹ (›Erdneigung‹ oder auch ›Obliquität‹)«<sup>148</sup>.

*Himmelsäquator:* Der Großkreis auf der gedachten Himmelskugel, auf dem sie von der Ebene des Erdäquators geschnitten wird.

*Horizontparallaxe:* Die maximale parallaktische Verschiebung des Sehstrahls von der Erde zum Gestirn. Sie ist in jenem Moment am größten, wenn das Gestirn im Horizont des Beobachters steht, und vergrößert seine scheinbare Zenitdistanz. Während der Wert für die Horizontalparallaxe für die Sonne nur ca. 0,0024° beträgt, kann sie für den viel näher stehenden Mond Werte bis zu 0,95° annehmen.

*Lunisolare Zeitrechnung:* Zeitrechnung, die sowohl den Mond- als auch den Sonnenstand berücksichtigt.

*Numenie:* Erste erkennbare Mondphase nach dem Neumond.

*Okaëteris:* Zeitphase von 99 Lunationen, nach der Mondphase und Sonnenstand erstmals wieder gleich sind.

*Parapegma:* Antiker Steckkalender, bei dem Auf- und Untergänge der Sterne registriert wurden; oft verbunden mit Angaben zu Wetterveränderungen.

*Planisphäre:* Wiedergabe des Sternenhimmels in einer Ebene; »[b]ei der Planisphäre werden [...] die Längengrade als Geraden eingezeichnet, die Breitengrade aber als konzentrische Kreise. Hipparchos entdeckte, dass sich dadurch eine winkeltreue Abbildung des Himmels ergibt, die aber mit zunehmender Entfernung vom Pol immer größere Flächenfehler aufweist«<sup>149</sup>.

*Solstitium:* Sommersonnenwende, Wintersonnenwende.

<sup>146</sup> Ruggles 1993, 6.

<sup>147</sup> Kintigh 1992.

<sup>148</sup> Zitiert aus dem deutschen Wikipedia-Eintrag zu »Ekliptik«: <http://de.wikipedia.org/wiki/Ekliptik> (5.2.2009).

<sup>149</sup> Zitiert aus dem deutschen Wikipedia-Eintrag zu »Planisphäre«: <http://de.wikipedia.org/wiki/Planisph%C3%A4re> (5.2.2009).

## LITERATUR

- Allen 1992: D. A. Allen, Solstice determination at noon. *Archaeoastronomy* 17. *Journal Hist. Astronomy Suppl.* 23, 1992, 21-31.
- Arambuzu-Zabala/Belmonte 2002: J. Arambuzu-Zabala / J. A. Belmonte, On the astronomical orientation of the square Talayots of Mallorca. *Archaeoastronomy* 27. *Journal Hist. Astronomy Suppl.* 33, 2002, 67-74.
- Aratus: G. R. Mair, Aratus with an English translation. The Loeb Classical Library 129 (Harvard 1969).
- Aveni 2008: A. Aveni, People and the Sky. Our Ancestors and the Cosmos (London 2008).
- Aveni/Romani 2000: A. Aveni / G. Romani, Temple orientations in Magna Graecia and Sicily. *Archaeoastronomy* 25. *Journal Hist. Astronomy Suppl.* 31, 2000, 51-57.
- Beach 1977: A. D. Beach, Stonehenge I and lunar dynamics. *Nature* 265, 1977, 17-21.
- Belmonte 2001: J. A. Belmonte, On the Orientation of Egyptian Pyramids. *Archaeoastronomy* 26. *Journal Hist. Astronomy Suppl.* 32, 2001, 1-20.
- Belmonte u.a. 2002: J. A. Belmonte / C. Esteban / M. A. Perera Betancort / R. Marrero, Archaeoastronomy in the Sahara: the tombs of the Garamantes at Wadi el Agial, Ferran, Lybia. *Archaeoastronomy* 27. *Journal Hist. Astronomy Suppl.* 33, 2002, 1-19.
- Bertemes 2008: F. Bertemes, Die Kreisgrabenanlage von Goseck: ein Beispiel für frühe Himmelsbeobachtungen. *Acta Praehist. et Arch.* 40, 2008, 37-44.
- Bertemes/Schlosser 2005: F. Bertemes / W. Schlosser, Der Kreisgraben von Goseck und seine astronomischen Bezüge. In: H. Meller (Hrsg.), *Der Geschmiedete Himmel. Die weite Welt im Herzen Europas vor 3600 Jahren* (Stuttgart 2005) 48-51.
- Beyer/Dehn 1977: C. Beyer / R. Dehn, Ein zweiter, reich ausgestatteter Grabfund der Hallstattzeit von Kappel a. Rh. (Ortenaukreis). *Arch. Korbl.* 7, 1977, 272-277.
- Biel 1985a: J. Biel, Der frühkeltische Fürstengrabhügel von Hochdorf. In: D. Planck (Hrsg.), *Der Keltenfürst von Hochdorf. Methoden und Ergebnisse der Landesarchäologie* (Stuttgart 1985) 33-42.
- 1985b: J. Biel, Die Ausstattung des Toten. In: D. Planck (Hrsg.), *Der Keltenfürst von Hochdorf. Methoden und Ergebnisse der Landesarchäologie* (Stuttgart 1985) 79-105.
- Billamboz/Neyses 1999: A. Billamboz / M. Neyses, Das Fürstengrab von Villingen-Magdalenenberg im Jahrringkalender der Hallstattzeit. In: K. Spindler, *Der Magdalenenberg bei Villingen. Ein Fürstengrabhügel des 7. vorchristlichen Jahrhunderts. Führer zu archäologischen Denkmälern in Baden-Württemberg* 5 (Stuttgart 1999) 91-109.
- Blomberg 2003: P. E. Blomberg, The Early Hellenic Sky Map Reconstructed from Archaeoastronomical and Textual Studies. *Ad Astra per Aspera et per Ludum. European Archaeoastronomy and the Orientation of Monuments in the Mediterranean Basin. BAR Internat. Ser.* 1154 (Oxford 2003) 71-75.
- Böckh 1855: A. Böckh, Zur Geschichte der Mondcyclen der Hellenen. *Jahrbüchern für classischen Philologie Suppl. N.F.* 1, 1 (Leipzig 1855).
- 1863: A. Böckh, Über die vierjährigen Sonnenkreise der Alten, vorzüglich den Eudoxischen (Berlin 1863).
- Curtis/Curtis 1993: M. Curtis / R. Curtis, Callanish: maximising the symbolic and dramatic potential of the landscape at the southern extreme moon. In: Ruggles 1993a, 309-316.
- Deiss 2008a: B. Deiss, Zur Struktur und Orientierung der Grabensysteme um die Fürstengrabhügel am Glauberg. In: *Der Glauberg in keltischer Zeit. Zum neuesten Stand der Forschung. Öffentliches Symposium, 14.-16. September 2006, Darmstadt. Fundber. Hessen Beih.* 6 (Wiesbaden 2008) 279-294.
- 2008b: B. Deiss, Zwischen Himmel und Erde. Das keltische Kalenderbauwerk am Glauberg (Prospekt) (Wiesbaden 2008).
- Dicks 1970: D. R. Dicks, Early Greek Astronomy to Aristotle (Ithaca 1970).
- Egg/Lehnert 1988: M. Egg / R. Lehnert, Zur Restaurierung des hallstattzeitlichen Wagens aus dem Zentralgrab des Grabhügels 3 von Kappel am Rhein. *Jahrb. RGZM* 46, 1988, 21-26.
- Fagg 1978: W. Fagg, *Divine Kingship in Africa* (London 1978).
- Fischer 1993: F. Fischer, Fernhandel und Kulturbeziehungen der frühen Kelten. In: H. Dannheimer / R. Gebhard (Hrsg.), *Das keltische Jahrtausend* (Mainz, München 1993) 197-202.
- Foderà Serio/Hoskin/Ventura 1992: G. Foderà Serio / M. Hoskin / F. Ventura, The orientations of the temples of Malta. *Journal Hist. Astronomy* 23, 1992, 107-119.
- Frankfort 1948: H. Frankfort, *Kingship and the Gods: A Study of Ancient Near Eastern Religion as the Integration of Society and Nature* (Chicago 1948).
- Gasch 2005: N. Gasch, Die Himmelscheibe von Nebra. *NightSky* 3, 2005, 39-50.
- Ginzel 1911: F. K. Ginzel, *Handbuch der mathematischen und technischen Chronologie. Das Zeitrechnungswesen der Völker* 2 (Leipzig 1911).
- 1914: F. K. Ginzel, *Handbuch der mathematischen und technischen Chronologie. Das Zeitrechnungswesen der Völker* 3 (Leipzig 1914).
- Green 1992: T. M. Green, *The City of the Moon God. Religious Traditions of Harran* (Leiden 1992).
- Gundel 1912: RE VII (Stuttgart 1912) 559-571 s.v. Galaxias (W. Gundel).

- 1929: RE III A (Stuttgart 1929) 2412-2439 s.v. Sternbilder und Sterngläube (W. Gundel).
- Guggisberg 2006: M. Guggisberg, Zur absoluten Chronologie der späten Hallstatt- und frühen Latènezeit: der Beitrag der klassischen Archäologie: [http://tobias-lib.uni-tuebingen.de/volltexte/2007/2749/pdf/Guggisberg\\_www2\\_final5.pdf](http://tobias-lib.uni-tuebingen.de/volltexte/2007/2749/pdf/Guggisberg_www2_final5.pdf) (5.2.2009).
- Hänel 2005: A. Hänel, Were megalithic tombs solar observations? *Acta Historica Astronomiae* 25, 2005, 13-26.
- 2008: A. Hänel, Archäologie und Astronomie. Die Orientierung von Megalithgräbern in Deutschland. In: F. Verse u.a. (Hrsg.), *Durch die Zeiten ... Festschrift für Albrecht Jockenhövel zum 65. Geburtstag*. Internat. Arch. Stud. Honoraria (Rahden/Westf. 2008) 29-32.
- Hannah 2005: R. Hannah, *Greek and Roman Calendars. Constructions of Time in the Classical World* (London 2005).
- Hansen/Pare 2008: L. Hansen / Ch. Pare, Der Glauberg in seinem mikro- und makroregionalen Kontext. In: D. Krause / Ch. Steffen (Hrsg.), *Frühe Zentralisierungs- und Urbanisierungsprozesse. Zur Genese und Entwicklung frühkeltischer Fürstensitze und ihres territorialen Umlandes*. Kolloquium des DFG-Schwerpunktprogrammes 1171 in Blaubeuren, 9-11. Oktober 2006. *Forsch. u. Ber. Vor- u. Frühgesch. Baden-Württemberg* 101 (Stuttgart 2008) 57-96.
- Háry o.J.: Th. Háry, Das antike Observatorium von Eski Sumatar. Neue historisch-topographische und archäoastronomische Überlegungen einer Planetenkonstellation vom 17.5.93 n. Chr. <http://theodorhary.com/Aktuelle.php> (5.2.2009).
- Hawkins 1963: G. S. Hawkins, Stonehenge decoded. *Nature* 200, 1963, 306-308.
- Heath 2004: R. Heath, *The Moon and Ancient Calendars* ([www.skyscript.co.uk/moonheath.html](http://www.skyscript.co.uk/moonheath.html) vom 5.2.2009).
- Henß 1997: D. Henß, Aus der Frühgeschichte der Astronomie: Stonehenge. *Mitt. Astron. Vereinigung Karlsruhe* 41, 1997, 1-5.
- Higginbottom/Simpson/Clay 2002: G. Higginbottom / K. Simpson / R. Clay, Using viewsheds wisely: developing methodologies from spatial analyses of megalithic monuments in western Scotland. In: G. Burenhult / J. Arvidsson (Hrsg.), *CAA 2001. Archaeological Informatics: Pushing the Envelope. Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology. Proceedings of the 20th Conference, Gotland, April 2001*. BAR Internat. Ser. 1016 (Oxford 2002) 53-61.
- Hively/Horn 1982: R. Hively / R. Horn, Geometry and Astronomy in Prehistoric Ohio. *Archaeoastronomy* 4. *Journal Hist. Astronomy Suppl.* 14, 1982, 1-20.
- 1984: R. Hively / R. Horn, Hopewellian Geometry and Astronomy at High Bank. *Archaeoastronomy* 7. *Journal Hist. Astronomy Suppl.* 15, 1984, 85-100.
- Hofeneder 2008: A. Hofeneder, Die Religion der Kelten in den antiken literarischen Zeugnissen 2. Von Cicero bis Florus. *Mitt. Prähist. Komm.* 66 (Wien 2008).
- Hoskin 2001: M. Hoskin, *Tombs, temples and their orientation* (Bognor Regis 2001).
- 2003: M. Hoskin, Orientations of Neolithic Monuments of Brittany: (1) Context. *Journal Hist. Astronomy* 34, 2003, 401-420.
- Hoskin/Allan/Gralewski 1995: M. Hoskin / E. Allan / R. Gralewski, Orientations of the Tholos Tombs of Almería. *Archaeoastronomy* 20. *Journal Hist. Astronomy Suppl.* 26, 1995, 29-40.
- Hoyle 1966: F. Hoyle, Stonehenge – an eclipse predictor. *Nature* 211, 1966, 454-456.
- Hübener 1972: W. Hübener, Die hallstattzeitliche Siedlung auf dem Kapf bei Villingen im Schwarzwald. In: Spindler 1972, 53-90.
- Jacoby 1923: F. Jacoby, *Die Fragmente der griechischen Historiker* 1: Genealogie und Mythologie (Berlin 1923).
- Johnson 1955: A. R. Johnson, *Sacral Kingship in Ancient Israel* (Cardiff 1955).
- Jones 2007: A. Jones, On Greek Stellar and Zodiacal Date-Reckoning. In: J. M. Steele (Hrsg.), *Calendars and Years. Astronomy and Time in the Ancient Near East* (Oxford 2007) 149-167.
- Jung 2003: M. Jung, Überlegungen zur Ausrichtung der Nachbestattungen im Magdalenenberg bei Villingen. *Arch. Korrb.* 33, 2003, 357-362.
- Kantorowicz 1957: E. H. Kantorowicz, *The King's two Bodies* (Princeton 1957).
- Kaul 2004: F. Kaul, *Bronzealderens religion. Studier af den nordiske bronzealderens ikonografi* (English summary / Dansk resumé). *Nordiske Fortidsminder Ser. B22* (Kopenhagen 2004).
- Kerner 2004: M. Kerner, *Bronzezeitliche Astronomie – die Kalenderscheibe von Nebra* (Kirchdorf 2004).
- Kintigh 1992: K. Kintigh, I wasn't going to say anything, but since you asked: *Archaeoastronomy and Archaeology. Archaeoastronomy & Ethnoastronomy News* 5, 1992.
- Kroll/Kubitschek 1932: RE XV (Stuttgart 1932) 1458-1466 s.v. Meton (G. Kroll / W. Kubitschek).
- Künzl 2005: E. Künzl, *Himmelsgloben und Sternkarten. Astronomie und Astrologie in Vorzeit und Altertum* (Stuttgart 2005).
- Kytmanow 2008: T. Kytmanow, *Portal Tombs in the Landscape. The Chronology, Morphology and Landscape Settings of the Portal Tombs of Ireland, Wales and Cornwall*. BAR Internat. Ser. 455 (Oxford 2008).
- Lasserre 1966: F. Lasserre, *Die Fragmente des Eudoxos von Knidos. Texte und Kommentare* 4 (Berlin 1966).
- McCreery 1979: Th. McCreery, *Megalithic Lunar Observatories – a Critique*. *I. Kronos* 5/1, 1979, 47-63.
- McKim Malville/Eddy/Ambruster 1991: J. McKim Malville / F. W. Eddy / C. Ambruster, *Lunar standstills at Chimney Rock*. *Archaeoastronomy* 16. *Journal Hist. Astronomy Suppl.* 22, 1991, 43-50.

- Manitius 1894: K. Manitius, Hipparchi in Arati et Eudoxi phaenomena commentariorum 3 (Leipzig 1894).
- Meyer-Orlac 1983: R. Meyer-Orlac, Einige Erwägungen zu den Stangensetzungen im Magdalenenberg. Arch. Nachr. Baden 1983, 12-21.
- Müller 1994: J. Müller, Zur sozialen Gliederung der Nachbestattungsgemeinschaft vom Magdalenenberg bei Villingen. Prähist. Zeitschr. 69, 1994, 175-221.
- Newham 1966: C. A. Newham, Stonehenge – a neolithic »observatory«. Nature 211, 1966, 456-458.
- Pape 2000: J. Pape, Die attische Keramik der Heuneburg und der keramische Südimport in der Zone nördlich der Alpen während der Hallstattzeit. In: W. Kimmig (Hrsg.), Importe und mediterrane Einflüsse auf der Heuneburg. Heuneburgstud. 11 (Mainz 2000) 71-175.
- Pare 1987: C. F. E. Pare, Der Zeremonialwagen der Hallstattzeit: Untersuchungen zu Konstruktion, Typologie und Kulturbeziehungen. In: Vierrädrige Wagen der Hallstattzeit: Untersuchungen zu Geschichte und Technik. Monogr. RGZM 12 (Mainz 1987) 189-248.
- 1992: C. F. E. Pare, Wagons and Wagon-Graves of the Early Iron Age in Central Europe. Oxford Univ. Com. Arch. Monogr. 35 (Oxford 1992).
- Parzinger 1996: H. Parzinger, Zur Belegungsabfolge auf dem Magdalenenberg bei Villingen. Germania 74, 1996, 391-407.
- Patrick 1993: J. D. Patrick, The astronomy and geometry of Irish passage grave cemeteries: a systematic approach. In: Ruggles 1993a, 198-216.
- Petrasch 1990: J. Petrasch, Mittelneolithische Kreisgrabenanlagen in Mitteleuropa. Ber. RGK 71, 1990, 407-564.
- Pritchett/van der Waerden 1961: W. K. Pritchett / B. L. van der Waerden, Thucydidean time-reckoning and Euctemon's seasonal calendar. Bull. Corr. Hellénique 85, 1961, 17-62.
- Punnington 1988: R. D. Punnington, Heliacal rising and setting: qualitative aspects. Archaeoastronomy 12. Journal Hist. Astronomy Suppl. 19, 1988, 72-85.
- Rehm 1949: RE XVIII, 4 (Stuttgart 1949) 1295-1366 s.v. Parapegma (A. Rehm).
- 1913: A. Rehm, Das Parapegma des Euktemon. In: F. Boll (Hrsg.), Griechische Kalender III. Sitzber. Heidelberger Akad. Wiss. 1913 (Heidelberg 1913).
- 1941: A. Rehm, Parapegmastudien. Abhandl. Bayer. Akad. Wiss., Phil.-Hist. Abt. N.F. 19 (München 1941).
- Robinson 2007: M. Robinson, Ardua et Astra: On the Calculation of the Dates of the Rising and Setting of Stars: <http://eprints.ucl.ac.uk/archive/00004840/01/4840.pdf> (5.2.2009).
- Ruggles 1982: C. L. N. Ruggles, A reassessment of the high precision megalithic sightlines 1: backsights, indicators and the archaeological status of the sightlines. Archaeoastronomy 4. Journal Hist. Astronomy Suppl. 13, 1982, 21-40.
- 1993a: C. L. N. Ruggles (Hrsg.), Archaeoastronomy in the 1990s (Loughborough 1993).
- 1993b: C. L. N. Ruggles, Archaeoastronomy – the way ahead. In: Ruggles 1993a, 1-12.
- 1996: C. L. N. Ruggles, Stone rows of three or more stones in South-West Ireland. Archaeoastronomy 21. Journal Hist. Astronomy Suppl. 27, 1996, 55-71.
- Schaeffer 1987: B. E. Schaeffer, Heliacal rise phenomena. Archaeoastronomy 11. Journal Hist. Astronomy Suppl. 18, 1987, 19-33.
- 1992: B. E. Schaeffer, The length of the lunar months. Archaeoastronomy 17. Journal Hist. Astronomy Suppl. 23, 1992, 32-42.
- Scherer 1953: P. Scherer, Gestirnnamen bei den indogermanischen Völkern. Forschungen zum Wortschatz indogermanischer Sprachen 1 (Heidelberg 1953).
- Schiek 1956: S. Schiek, Fürstengräber der jüngeren Hallstatt-Kultur in Südwestdeutschland [unveröff. Diss., Univ. Tübingen 1956].
- Schlosser 2005: W. Schlosser, Die Himmelscheibe von Nebra – astronomische Untersuchungen. In: H. Meller (Hrsg.), Der Geschmiedete Himmel. Die weite Welt im Herzen Europas vor 3600 Jahren (Stuttgart 2005) 44-47.
- 2008: W. Schlosser, Astronomische Analyse der Himmelscheibe von Nebra und des Kreisgrabens von Goseck – Gemeinsamkeiten und Unterschiede. Acta Praehist. et Arch. 40, 2008, 57-60.
- Schmidt-Kaler 2008: Th. Schmidt-Kaler, Die Entwicklung des Kalenderdenkens in Mitteleuropa vom Paläolithikum bis zur Eisenzeit. Acta Praehist. et Arch. 40, 2008, 11-36.
- Segal 1953: J. B. Segal, Pagan Syriac Monuments in the Vilayet of Urfa. Anatolian Stud. 3, 1953, 97-119.
- Sims 2006: L. Sims, The »Solarization« of the Moon: Manipulated Knowledge at Stonehenge. Cambridge Arch. Journal 16, 2006, 191-207.
- Spindler 1971: K. Spindler (Hrsg.), Magdalenenberg I. Der hallstattzeitliche Fürstengrabhügel bei Villingen im Schwarzwald (Villingen-Schwenningen 1971).
- 1972: K. Spindler (Hrsg.), Magdalenenberg II. Der hallstattzeitliche Fürstengrabhügel bei Villingen im Schwarzwald (Villingen-Schwenningen 1972).
- 1973: K. Spindler (Hrsg.), Magdalenenberg III. Der hallstattzeitliche Fürstengrabhügel bei Villingen im Schwarzwald (Villingen-Schwenningen 1973).
- 1976: K. Spindler (Hrsg.), Magdalenenberg IV. Der hallstattzeitliche Fürstengrabhügel bei Villingen im Schwarzwald (Villingen-Schwenningen 1976).

- 1980: K. Spindler (Hrsg.), Magdalenenberg VI. Der hallstattzeitliche Fürstengrabhügel bei Villingen im Schwarzwald (Villingen-Schwenningen 1980).
- 2004: K. Spindler, Der Magdalenenberg bei Villingen im Schwarzwald: Bilanz nach dreißig Jahren. In: Parerga Praehist. Jubiläumsschr. Prähist. Arch. 15 Jahre UPA. Univforsch. Prähist. Arch. 100 (Bonn 2004) 135-160.
- Steinrücken 2004: B. Steinrücken, Archäoastronomische Untersuchung des neolithischen Palisadenrondells auf der Schalkenburg (Recklinghausen 2004).
- Steele/Gray 2007: J. M. Steele / J. M. K. Gray, A Study of Babylonian Observations Involving the Zodiac. *Journal Hist. Astronomy* 38, 2007, 443-458.
- Teržan 1992: B. Teržan, Bemerkungen zu H. Parzingers Chronologie der Späthallstatt- und Frühlatènezeit. *Prähist. Zeitschr.* 67, 1992, 66-89.
- Thom 1961: A. Thom, The egg-shaped standing stone rings of Britain. *Archives Internationales d'Histoire des Sciences* 14, 1961, 291 (2).
- 1967: A. Thom, Megalithic sites in Britain (Oxford 1967).
- Thom/Thom 1983: A. Thom / A. S. Thom, Observations of the moon in megalithic times. *Archaeoastronomy 5. Journal Hist. Astronomy Suppl.* 14, 1983, 57-66.
- Van der Waerden 1960: B. L. van der Waerden, Greek Astronomical Calendars 1. The Parapegma of Euctemon. *Archive for history of exact sciences* 1, 1960, 101-114.
- 1988: B. L. van der Waerden, Die Astronomie der Griechen (Darmstadt 1988).
- Weiß 1912: RE VII (Stuttgart 1912) 610-666 s.v. Galli (J. Weiß).
- Wenskus 1990: O. Wenskus, Astronomische Zeitangaben von Homer bis Theophrast. *Hermes* 55 (Stuttgart 1990).
- Zinner 1948: E. Zinner, Die griechischen Himmelsbeschreibungen. *Naturforsch. Ges. Bamberg* 31 (Bamberg 1948).
- Zotti 2008: G. Zotti, Zur astronomischen Interpretation ausgezeichneter Richtungen der Kreisgrabenanlagen Niederösterreichs. *Acta Praehist. et Arch.* 40, 2008, 61-67.

## ABBILDUNGSNACHWEISE

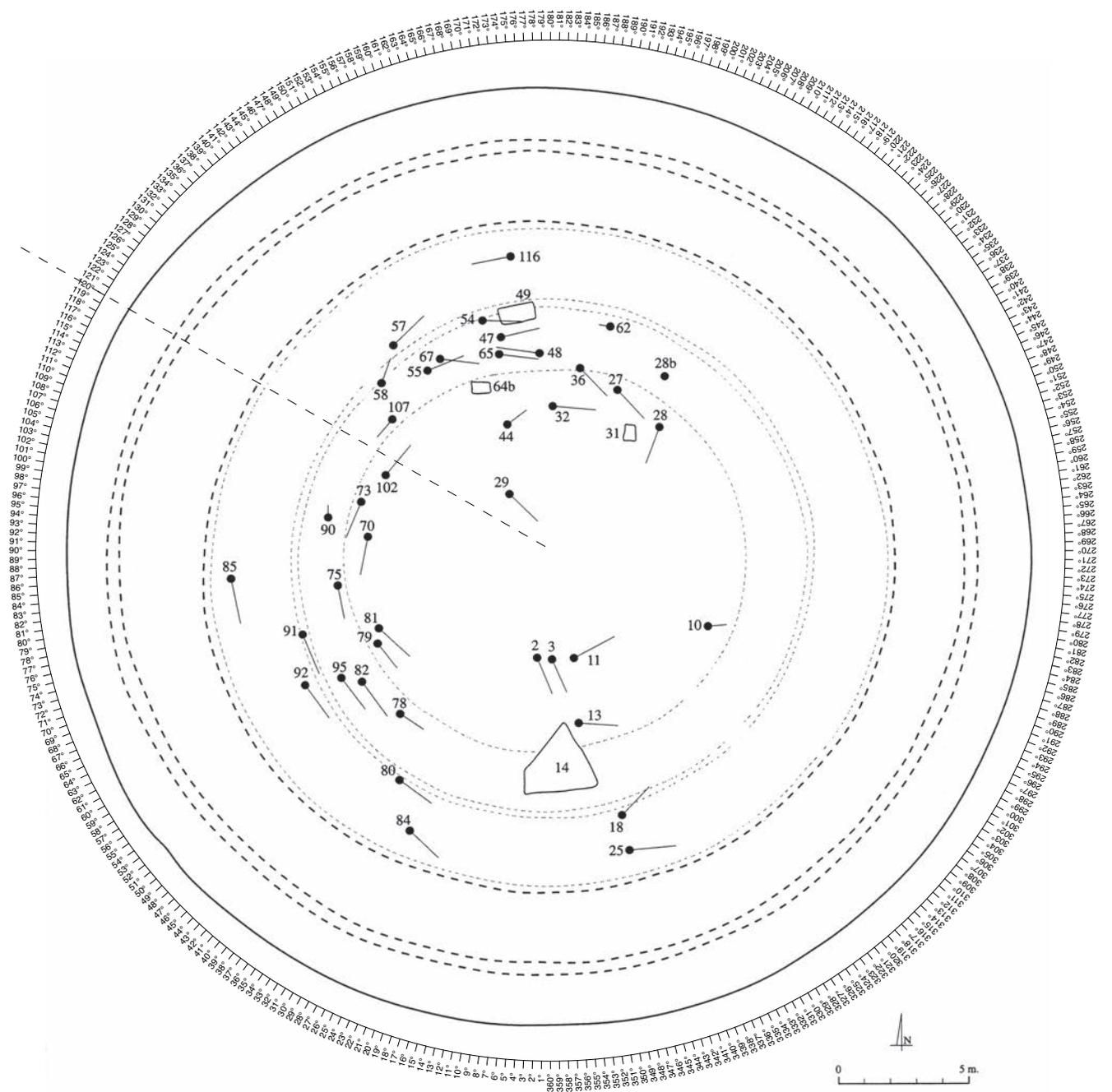
- Abb. 1: Meyer-Orlac 1983, Abb. 1. – Abb. 2: Google (permission #271656604 vom 17.06.2008). – Abb. 3: Karte hergestellt mit GMT 4.0; Daten basierend auf einer von Guido Heinz (RGZM) durchgeführten Sichtbarkeitsanalyse. – Abb. 4: Die Sternbilder wurden dem Programm »Stellarium 9.1« entnommen und von Johan Meuris unter der so genannten »Lizenz Freie Kunst«: <http://artlibre.org/licence/lal/de> (5.2.2009) freigegeben. – Abb. 5: Ausschnitt aus dem Programm »Stellarium 9.1« mit Ergänzung vom Autor. – Abb. 6: Diagramm basiert auf der Grundlage von Deiss 2008a, 284 Abb. 5. – Abb. 7: Abbildung Autor. – Abb. 8: Diagramm Autor; Daten aus »Alcyone Ephemeris 3.1«. – Abb. 9: Basiert auf der Grundlage von Ray Norris: [http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Lunar\\_orbit.gif](http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Lunar_orbit.gif) (5.2.2009). – Abb. 10: Abbildung Autor. – Abb. 11-19: Diagramme Autor; Daten aus »Alcyone Ephemeris 3.1«. – Abb. 20: Abbildung Autor. – Abb. 21: Nach Petrasch 1990, 470 Abb. 12. – Abb. 22: Daten aus Hoskin 2001, 214. – Beil. 1: Die Sternbilder wurden dem Programm »Stellarium 9.1«, entnommen und von Johan Meuris unter der so genannten »Lizenz Freie Kunst«: <http://artlibre.org/licence/lal/de> (5.2.2009) freigegeben.

## NACHTRAG

Während der Drucklegung dieses Aufsatzes wies mich Prof. Egg freundlicherweise auf den Befund des eisenzeitlichen Grabhügels von Bressy in der Nähe von Dijon hin. Dieser Grabhügel wurde in vier Phasen aufgebaut. Während in den ersten beiden Phasen keine einheitliche Ausrichtung der Gräber erkennbar ist, tritt in der dritten Phase plötzlich eine Anordnung auf, die mit der Anlage von Magdalenenberg vergleichbar ist (**Abb. 23**). In der dritten Phase wurden die Bestattungen in der Regel tangential zur Hügelmitte eingegraben. Die Orientierung der Köpfe bildeten in Bressy zwei Halbkreise in nordöstlicher Richtung. Diese verlaufen also genau umgekehrt wie im Tumulus vom Magdalenberg. In der 4. Belegungsphase sind die Kopfausrichtungen nicht mehr so streng angeordnet wie in Phase 3.

Die Anordnung der Bestattungen von Bressy richtet sich in der 3. Bestattungsphase nach der kleinen nördlichen Mondwende bei Azimut 120°.

Auch in der jüngeren keltischen Kultur scheint also der Bezug auf die Mondwenden eine herausragende Rolle zu spielen.



**Abb. 23** Dritte Belegungsphase des eisenzeitlichen Tumulus von Bressy. – (Nach Chaume 2001, 611 Pl. 123).

Die kurze Phase der einheitlichen Kopfausrichtung in der 3. Phase von Bressy ist mit der relativ kurzen Bestattungszeit vom Magdalenenberg vergleichbar. Für beiden ist zu vermuten, dass die kosmologische Funktion des Fürstens wohl nur für die Lebenszeit eines einzigen lokalen Fürsten galt und offenbar nicht vererbbar war. Ein Vorgänger bzw. Nachfolger war wohl nicht daran gebunden. Dies spricht also für die Annahme, dass innerhalb eines größeren Verbunds von lokalen Herrschern einen einzelnen Machthaber die Funktion als astronomischer Würdenträger innehaben konnte. Da diese Rolle offenbar nicht vererbbar war, könnte sie vom Stammesverbund zugeteilt worden sein.

## ZUSAMMENFASSUNG

### Der Sternenhimmel vom Magdalenenberg

#### Das Fürstengrab bei Villingen-Schwenningen – ein Kalenderwerk der Hallstattzeit

Der Gesamtplan des hallstattzeitlichen Tumulus vom Magdalenenberg bei Villingen-Schwenningen zeigt insgesamt 136 Gräber, die kreisförmig um das zentrale Fürstengrab in den Hügel eingelassen sind. Die Anordnung dieser Gräber lässt genau diejenigen Sternbilder erkennen, die zum Zeitpunkt der Sommer Sonnenwende sichtbar sind. Die bereits vor der Hügelaufschüttung angebrachten Stangensetzungen dienten zur Erfassung der Mondwenden. In der Hallstattzeit sind (wie am Glauberg) erstmals Mondwendenerfassungen nachweisbar. Die historischen astronomischen Daten sprechen für eine Anlage des Kalenderwerks im Sommer des Jahres 618 v. Chr., was mit den überlieferten Dendrodatierungen übereinstimmt.

## SUMMARY

### The heavenly bodies of Magdalenenberg

#### The chieftain's grave of Villingen-Schwenningen – a calendar from the Hallstatt period

The general excavation map of the Hallstatt period tumulus of Magdalenenberg near Villingen-Schwenningen shows 136 tombs arranged in a circle around the ruler's tomb at the center. The composition of these graves exactly reflects the constellations observable at the moment of the summer solstice. The posts installed before the erection of the barrow were used to record the lunar nodes' cycles. The earliest evidence for recording lunar nodes' cycles occurs in the Hallstatt period (as at the Glauberg). The historical astronomical data attest to a construction of the calendar during the summer of 618 B.C. This coincides with the existing dendrochronological datings.

Translation: C. Bridger/A. Mees

## RÉSUMÉ

### Le ciel étoilé de Magdalenenberg

#### La tombe princière de Villingen-Schwenningen – un calendrier hallstattien

Le plan général du tumulus hallstattien du Magdalenenberg, près de Villingen-Schwenningen, n'affiche pas moins de 136 tombes aménagées dans le monticule tout autour de la tombe princière. La disposition des tombes permet de reconnaître les constellations visibles au solstice d'été. Les perches plantées avant l'érection du tumulus permettaient de déterminer les extrêmes des déclinaisons lunaires. On a pu identifier les premières déterminations de ces extrêmes pour le Hallstatt (à Glauberg par exemple). Les données historiques et astronomiques indiquent que ce calendrier fut installé durant l'été 618 av. J.-C., ce qui correspond aux datations dendrochronologiques.

Traduction: Y. Gautier