

# Gizeh-Pyramiden : Spiegelbild des östlichen Sternenhimmels vom 19. Juli 5702 v. Chr. : Astronomie im alten Ägypten

Autor(en): **Anderegg, Armin Argast**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft**

Band (Jahr): **72 (2014)**

Heft 384

PDF erstellt am: **20.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-897437>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Gizeh-Pyramiden: Spiegelbild des östlichen Sternenhimmels vom 19. Juli 5702 v. Chr.

# Astronomie im alten Ägypten

■ Von Armin Argast Andereg

*Der Standort der Gizeh-Pyramiden sowie die Schächte der Cheops-Pyramide enthalten astronomisch exakte Daten. Die drei Nordschächte zeigen die ersten drei Sothis-Zyklen an. Diese wurden mit Hilfe des Phönix-Zyklus korrigiert.*

Meine Forschungen begannen vor rund 20 Jahren, als ein Dokumentarfilm von ROBERT BAUVAL und ADRIAN GILBERT über ihre Theorie der Orion-Pyramiden-Korrelation ausgestrahlt wurde. Ich war überzeugt von die-

ser Offensichtlichkeit, dass die drei grossen Pyramiden von Gizeh das Spiegelbild der Gürtelsterne des Orion und der Nil die Milchstrasse darstellen sollen. Ihrer Ansicht nach handelt es sich bei der Anord-

nung der drei Grossen Pyramiden von Gizeh zum Nil um das Spiegelbild einer Sternkonstellation, welche um das Jahr 10'500 v. Chr. stattfand. Die Gürtelsterne des Orion wiesen damals ihren Angaben zufolge, den gleichen Winkel zur Milchstrasse auf. Der Frühlingspunkt befand sich im Sternbild des Löwen. Die Sphinx symbolisiert das Abbild des Sternbildes des Löwen, da sie waagrecht nur mit dem Oberkörper aus dem Pyramiden-gelände herausragt und exakt in Richtung Osten blickt, dem damaligen Aufgangsort des waagrecht aufgehenden Löwen. Als weiteres stellten sie fest, dass der Orion sich damals auf dem tiefsten Punkt am Horizont befand. Weitere Details erfahren Sie im Buch «Das Geheimnis des Orion» von ROBERT BAUVAL und ADRIAN GILBERT, Knauer 1996. Eine genauere Überprüfung dieser Konstellation ergab jedoch, dass 500 Jahre davor und danach diese Sternstellung sich nicht gross veränderte. Wissenschaftlich betrachtet ist dies zu ungenau. Aus diesem Grund begab ich mich selber auf die Suche, in der Hoffnung, eine auf das Jahr genaue, beweisbare Sternstellung zu finden. Nach längerem Suchen mit dem Astronomie-Programm Starry Night, mit dessen Hilfe ich in den Jahrtausenden hin und herfuhr, fiel mir plötzlich beim schnellen Durchlaufen der Jahrtausende die Bewegung des Orion auf. Dieser bewegte sich in einem Präzessionszyklus von 25'920 Jahren einmal hoch und wieder nieder. Dabei realisierte ich; genau dies muss der Schlüssel sein (Abb. 1). Ich stellte fest, dass die Deklination des Sterns Alnitak sich bei dieser Bewegung immer in den Minusgraden befand. Da die Cheops-Pyramide das Spiegelbild des Sterns Alnitak ist und sich auf dem Breitengrad  $+29^{\circ}58'$  befindet, dirigierte ich den Stern Alnitak auf eine Dekl.  $-29^{\circ}58'$ . Dabei wurde das Jahr 5246 v. Chr. angezeigt. Die Suche im Internet nach diesem Jahr blieb erfolglos, da kein Chronologe dieses Jahr erwähnte. Der sächsische Ägyptologe GUSTAV SEYFFARTH war der Ansicht, dass der Beginn der Zeitrechnung aller alten Völker nicht über den Zeitpunkt um 5800 v. Chr. hinausgeht. Also befand ich mich 554 Jahre von seiner Annahme entfernt. Doch erhielt ich zumindest die Information, dass es sich bei dieser Jahreszahl mit grosser Wahrscheinlichkeit um den Beginn der Zeit-

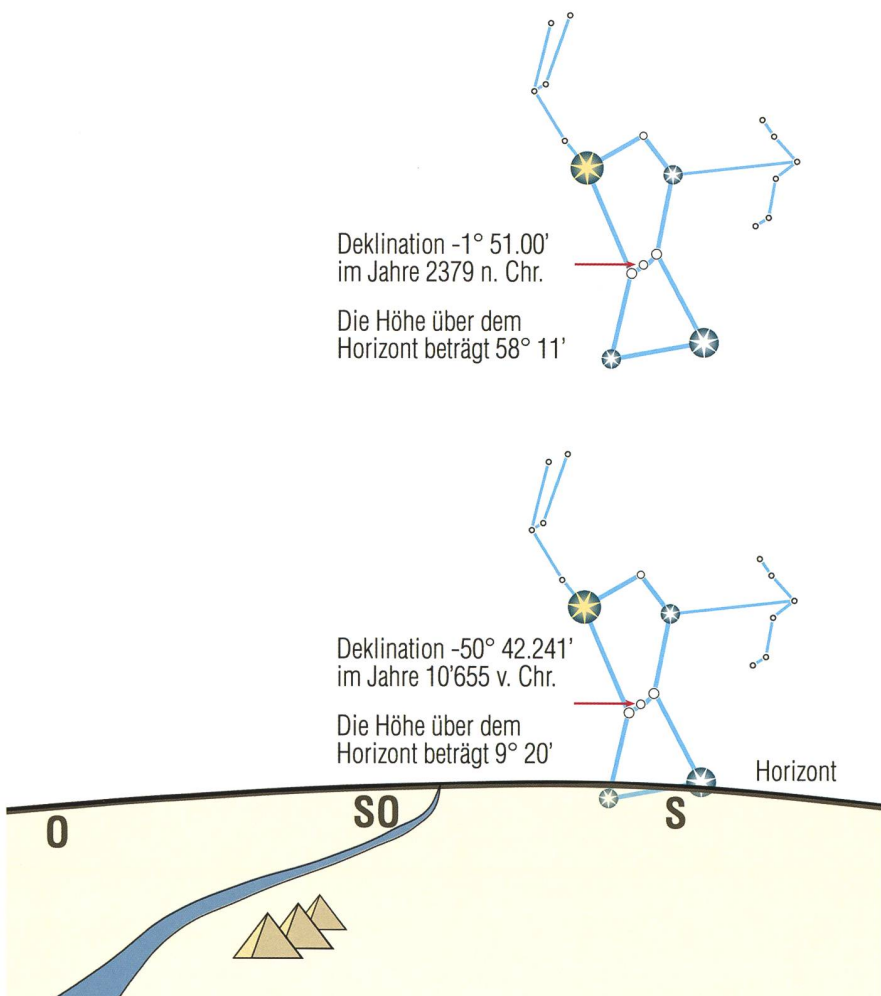


Abbildung 2: Der tiefe Stand der Deklination des Orion im Jahre 10'655 v. Chr. und der höchste Stand im Jahre 2379 n. Chr..



rechnung handeln könnte. Da meine Abweichung zu gross war, sann ich darüber nach, was der Grund dafür sein konnte. Ein Gedankenblitz durchfuhr mich; der Standort der Cheops-Pyramide muss sich über die Jahrtausende verändert haben. Nur wie kann ich dies herausfinden und beweisen, fragte ich mich? Da die Höhe des Himmelsnordpols gleichzeitig auch den Breitengrad des Standortes des Betrachters anzeigt, folgerte ich daraus, dass der Erbauer genau wusste, auf welchem Breitengrad er die Cheops-Pyramide errichtete. Einer der Nordschächte, dachte ich, hatte er zur Bauzeit genau auf den Himmelsnordpol ausgerichtet. Da der untere nördliche Schacht der Königinnenkammer mit  $32^{\circ}34'$  (neu vermessen GANTENBRINK) vom heutigen Standort nur  $2^{\circ}36'$  abweicht, könnte es sich um genau diesen handeln. Ich veränderte im Astronomie-Programm den Standort auf  $32^{\circ}34'$  und dirigierte den Stern Alnitak auf eine Deklination von  $-32^{\circ}34'$ . Dabei wurde mir das Jahr 5702 v. Chr. angezeigt (Abb. 2 und 3).

## Der Beginn der ägyptischen Zeitrechnung

Ich erinnerte mich sofort, dass dieses Jahr bereits der deutsche Philologe AUGUST BÖCKH als den Beginn der ägyptischen Zeitrechnung berechnete. Er war der Ansicht, dass die Manethonische Liste als eine aufeinanderfolgende Königsliste zu betrachten sei. Er schrieb: *«Es würde von grosser Wichtigkeit für die Zeitrechnung der Aegypter [sic!] seyn [sic!], wenn sich in den Denkmalern irgendeine sichere Angabe fände, dass unter einem bestimmten König sich die Hundsternperiode erneut hätte oder, was einerlei ist, der Frühaufgang des Sirius am ersten Thoth eingetreten wäre.»* [1], Seite 29. Böck erwähnt eine solche Erneuerung und rechnete von dieser zurück und lässt den 1. Sothis am 19. Juli im Jahre 5702 v. Chr. mit Menes beginnen, da er überzeugt war, dass die ägyptische Zeitrechnung an einem Beginn eines Sothis stattfand. (Der Sothis-Zyklus ist der Zyklus des Sirius- Erstaufganges, welcher nach 1460 bürgerlichen Jahren von 365 Tagen am 1. Toth des ägyptischen Kalenders zurückkehrt. Der Sirius-Erstaufgang wandert auf Grund des 365 Tage dauernden bürgerlichen Ka-

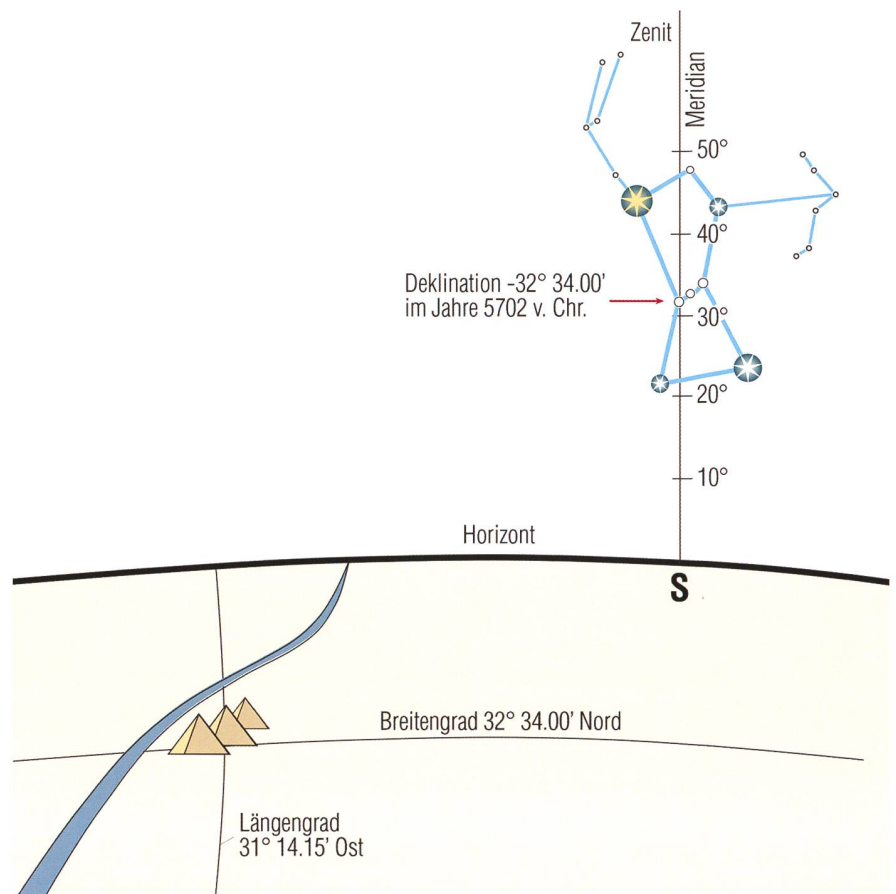


Abbildung 2: Spiegelung des Breitengrads der Cheops-Pyramide zur Deklination des Sterns Alnitak.

lenders in 1460 Jahren rückwärts durch den ganzen Kalender). Dazu schrieb er: *«Der erste Thoth ist der Anfang des ägyptischen Jahres; er ist es, soweit irgend eine [sic!] Überlieferung reicht, immer gewesen: der Name dieses Monathes [sic!] ist aber offenbar derselbe wie Soth, Sothis, welcher der Name des Hundsternes ist; auch steht in*

*den ägyptischen Denkmalern Sirius als Isis-Thoth in beständiger Beziehung mit dem Monat Thoth: und es kann daher keinem Zweifel unterworfen seyn [sic!], dass als Ausgangspunkt der Aegyptischen [sic!] Zeitrechnung der Frühaufgang des Sirius am ersten Thoth angenommen werden muss, also ein Jahr, dessen erster Thoth mit*

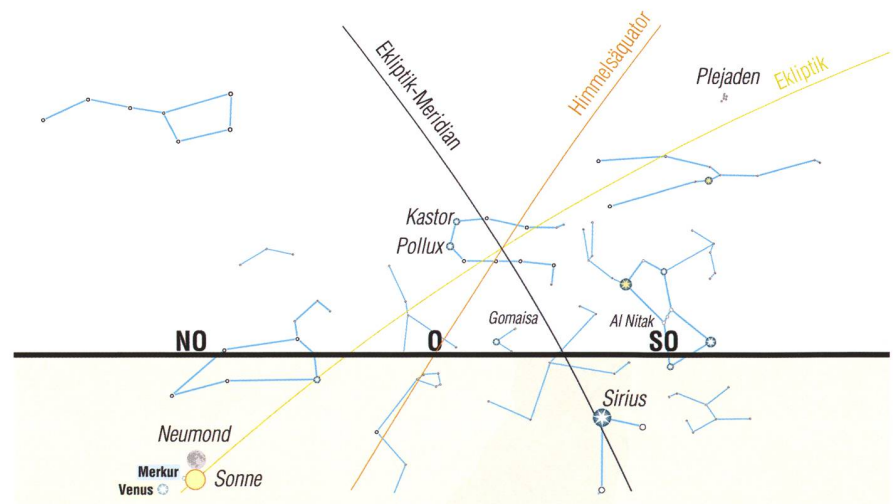


Abbildung 3: Die Stellung der Sterne am 19. Juli des Jahres 5702 v. Chr. nach Böckh.



diesem Frühaufgang zusammenfiel, also der Anfang einer, wenn auch noch nicht erkannten, *Hundssternperiode*» [1], Seite 19. Die erste Zeit erneuerte sich bei den alten Ägyptern immer mit einem neuen Sothis-Zyklus von 1460 bürgerlichen Jahren. AUGUST BÖCKH bestätigte mir, dass ich ein bedeutendes Jahr, den Beginn der ägyptischen Zeitrechnung, wenn nicht gar den Beginn der Zeitrechnung aller alten Völker gefunden hatte! Als weiteres untersuchte ich den Zusammenhang der Ausrichtung der Cheops-Pyramide zum geografischen Nordpol und der Gürtelsterne des Orion zum Himmelsnordpol. Die Abweichung der Ausrichtung der Cheops-Pyramide zum geografischen Nordpol beträgt nur gerade mal 2' 28". Die Gürtelsterne des Orion haben jedoch keinen direkten Zusammenhang zum Himmelsnordpol, dieser verändert sich über den ganzen Zeitraum eines Präzessionszyklus.

## Polaris – Zweiter Zeitmesser der Jahrtausende

Ich stellte jedoch fest, dass der Polaris «Polaris» des kleinen Wagens oder Bärs einen direkten Zusammenhang zu Orion hat. Polaris verändert seine Position in Bezug zum Orion über den ganzen Zeitraum eines Präzessionszyklus nicht. Ich stellte weiter fest, dass Polaris in einem Präzessionszyklus auf der Himmelsnordachse einmal hinauf und hinunter ging, wie ich dies ja bereits bei den Gürtelsternen des Orion auf der Südachse feststellte. Ausgehend vom Standort 32° 34' nördliche Breite und dem Jahr 5702 v. Chr. befand sich der Polaris auf der Nordachse auf einer Höhe von 71° 28' 39". Diese Höhe hatte keinen direkten Bezug zu einem Winkel der Nordschächte der Cheops-Pyramide. Eine Differenz zum Himmelsnordpol brachte die Überraschung. 71° 28' 39" minus 32° 34' 00" ergab einen Winkel von 38° 54,39'. Der untere Nordschacht weist einen Winkel von 39° 00' 00" auf. Die Abweichung betrug 0° 05,61'. Das ist sensationell. Das Jahr 5702 v. Chr. wurde vom Bauherr ein zweites Mal festgehalten. Dies ist als ein Beweis anzuerkennen. Da es sich bei dieser Jahreszahl um den 1. Sothis-Zyklus handelt, wollte ich die anderen Nordschächte auf die weiteren Sothis-Zyklen hin ebenfalls untersu-

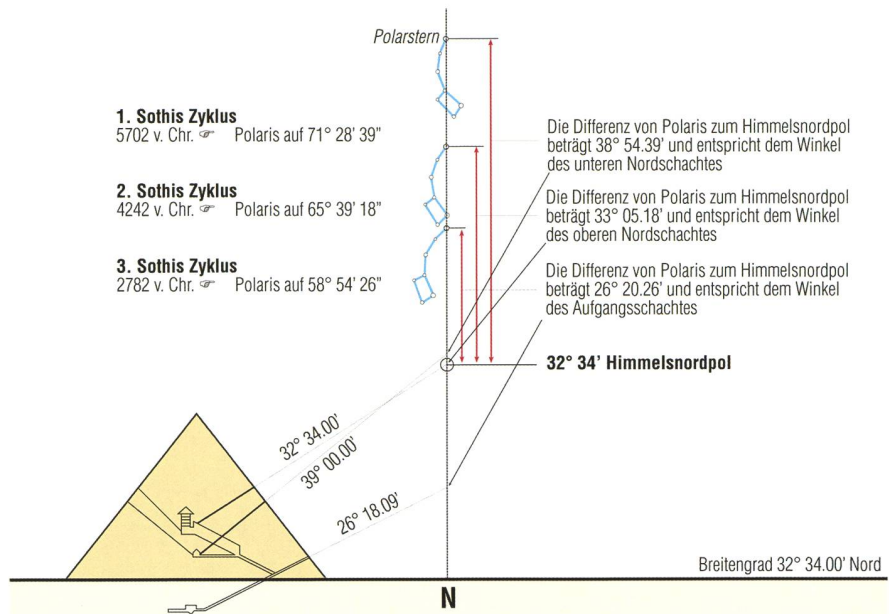


Abbildung 4: Die Cheops-Pyramide und die Nordschächte.

chen und erzielte damit einen Volltreffer. Im Jahr 4242 v. Chr., dem 2. Sothis-Zyklus, stand der Stern Polaris auf 65° 39' 18" minus Himmelsnordpol 32° 34' 00" ergab einen Winkel von 33° 05,22'. Der obere Nordschacht weist einen Winkel von 32° 28' 00" auf. Die Abweichung betrug 0° 31,18'. Im Jahr 2782 v. Chr., dem 3. Sothis-Zyklus, stand der Stern Polaris auf 58° 54' 26" minus 32° 34' 00" ergab einen Winkel von 26° 20,26'. Der nördliche Aufgangsschacht weist einen Winkel von 26° 18' 09" auf. Die Abweichung betrug nur 0° 02,17' (Abb. 4). Die grösste Abweichung von nur gerade 1,57 Prozent konnte ich beim oberen Nordschacht feststellen. In Tabelle sind die Daten zusammengefasst. Warum nun hatte der Bauherr die Winkelgrade der drei Nordschächte mittels des Sterns Polaris indirekt bestimmt? Er wusste, dass sich der Standort der Cheops Pyramide auf Grund einer Verschiebung der geographischen Polarachse verändern kann oder wird. Eine indirekte Berechnung hat den Vorteil, dass diese Winkel immer gleich bleiben, unabhängig vom Standort des Betrachters. Somit ist es kein Zufall. Diese

drei Nordschächte halten die drei Sothis-Zyklen der Jahre 5702 v. Chr., 4242 v. Chr. und 2782 v. Chr. fest. Betrachtet man jedoch die Abweichungen, fällt einem dabei im Jahr 4242 v. Chr. auf, dass diese am grössten ist. Warum machte der Bauherr bei dem oberen nördlichen Schacht einen so grossen Fehler von 1.57%? Ich denke nicht, dass er einen Fehler beging, denn dieser Schacht diente nur in 2. Linie, den 2. Sothis-Zyklus anzuzeigen. Der Hauptgrund dieses Schachtes war den zur Bauzeit vorherrschenden Himmelsnordpol von genau 32° 34' festzuhalten.

## Das Geheimnis des PHÖNIX

Bereits im 19. Jahrhundert wurde die wichtige Bedeutung des PHÖNIX erkannt. Die alten Ägypter erzählen eine Legende vom PHÖNIX oder Vogel BENU, wie sie ihn nennen, der seit dem Beginn ihrer Zeitrechnung, in Heliopolis, der Sonnenstadt, immer wieder erscheine und die erste Zeit erneuere. BAUVAL erwähnte in seinem Buch «... dass die Rückkehr des ägyptischen Phönix nach

## Polaris und die Nordschächte der Cheops-Pyramide

Sothis-Zyklus im Jahre	Polaris Höhe	Standort der Cheops-Pyramide	Distanz Polaris nördl. Himmelspol	Winkel der Nordschächte	Abweichung
5702 v. Chr.	71° 28' 39"	32° 34' 00"	38° 54,39'	39° 00' 00,00"	0° 05,61'
4242 v. Chr.	65° 39' 18"	32° 34' 00"	33° 05,22'	32° 34' 00,00"	0° 31,18'
2782 v. Chr.	58° 54' 26"	32° 34' 00"	26° 20,26'	26° 18' 09,00"	0° 02,17'

Tabelle 1



*Heliopolis nichts anderes war als der „ideale Neujahrstag“ des Sterns Sirius, der alle 1460 Jahre eintrat.» [2], Seite 65. Da weder ROBERT BAUVAL noch sonst jemand in der heutigen gängigen Literatur etwas über die wirkliche Bedeutung des PHÖNIX, ausser der üblichen Standard-Aussage erwähnt, wollte ich auch diesem Rätsel auf den Grund gehen. Bei Dr. F. J. LAUTH fand ich die Aussage, dass der PHÖNIX von den alten Ägyptern zur Korrektur des Sothis verwendet wurde. Dies schien mir doch sehr interessant zu sein. Was für ein wichtiger Zyklus kann dieser PHÖNIX sein, wenn er zur Korrektur des 1460-jährigen Sothis-Zyklus verwendet wurde, fragte ich mich? Beim Weiterlesen von LAUTH wurde es dann klar geschildert, dass es sich dabei um ein astronomisches Ereignis handelt, nämlich um eine Merkur-Bedeckung durch die Sonne. Auch GUSTAV SEYFFARTH erkannte dies. Nach alten Aufzeichnungen kehrte der PHÖNIX in einem Zyklus von 651 Jahren nach Heliopolis zurück. SEYFFARTH konnte dies betreffend seiner Untersuchungen bestätigen [4], Seite 81. Nur nach LAUTH konnten die alten Ägypter den 1460-jährigen Sothis mit Hilfe des PHÖNIX korrigieren. SEYFFARTH jedoch untersuchte diesen langen PHÖNIX-Zyklus nicht, da er die Angabe von 1'460 Jahren für eine Verwechslung mit dem Sothis hielt.*



BILD: ARMIN ARGAST ANDEREGG

Abbildung 5: Die Pyramiden von Gizeh geben eine Menge astronomischer Daten preis. Ihre Deutung ist anspruchsvoll.

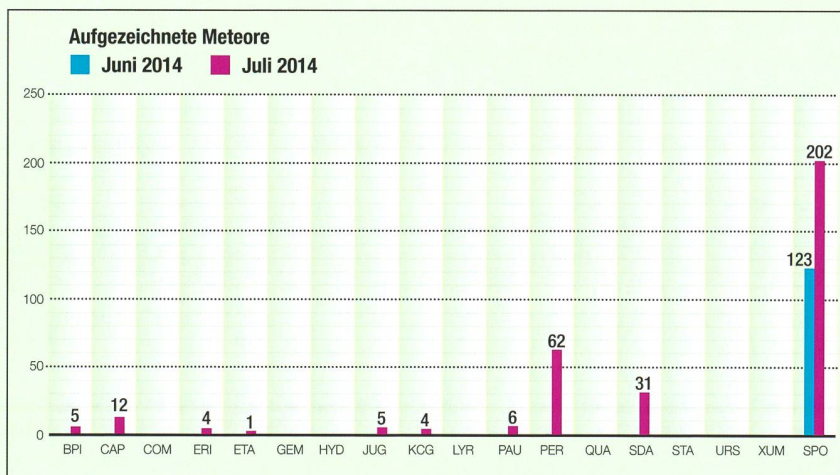
Mich interessierte daher, ob in demselben Jahr eines Beginns des Sothis-Zyklus, sich ebenfalls eine Merkur-Bedeckung durch die Sonne ereignete. Zu meiner Überraschung geschah dies immer rund 90 Tage vor dem Beginn eines neuen Sothis-Zyklus:

- 31. März 5702 v. Chr., 20:43 - 01:38 UT\*
- 5. April 4242 v. Chr., 13:46 - 20:15 UT\*
- 10. April 2782 v. Chr., 03:46 - 12:40 UT\*
- 14. April 1322 v. Chr., 14:08 - 23:56 UT\*
- 19. April 139 n. Chr., 21:04 - 07:19 UT\*

Ein grosser PHÖNIX-Zyklus dauert wie ein Sothis-Zyklus 1'460 Jahre, genau 12'798'474.13 Stunden. Dieser verringerte sich von Zyklus zu Zyklus um nur gerade mal 3.8 bis 1.33 Stunden. Aufgrund der Präzessionsbewegung der Erdachse verschiebt er sich jedoch jeweils um ganze 4 bis 5 Tage im Kalender. Vom 1. zum 2. PHÖNIX dauert es genau 12'798'474.13 Stunden. Vom 2. zum 3. PHÖNIX dauert es genau 12'798'470.73 Stunden; eine Differenz von -3,40 Stunden. Vom 3. bis

## Swiss Meteor Numbers 2014

Fachgruppe Meteorastronomie (FMA)



### Juni 2014 Total: 124

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	1	2	1	1	7	9	15	9	2
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	7	4	1	4	3	4	4	3	1
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
2	10	1	0	5	17	1	1	0	5
Anzahl Feuerkugeln (-4.0 <sup>mag</sup> und heller): 1									
Anzahl eingegangene Meldefomulare: 0									

### Juli 2014 Total: 331

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	3	11	0	7	13	0	1	4	6
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
6	6	0	9	16	25	26	22	5	1
21	22	23	24	25	26	27	28	29	31
0	0	0	9	17	1	18	38	10	25
Anzahl Feuerkugeln (-4.0 <sup>mag</sup> und heller): 3									
Anzahl eingegangene Meldefomulare: 0									

ID	Beobachtungsstation	Methode	Kontaktperson	6/2014	7/2014
FAL	Sternwarte Mirastillas Falera	Video	José de Queiroz	19	82
GNO	Osservatorio Astronomico di Gnosca	Video	Stefano Sposetti	41	133
HER	Beobachtungsstation Herbetwil	visuell	Mirco Saner	7	2
MAI	Beobachtungsstation Mauelfeld	Video	Martin Dubs	23	16
OHP	Observatoire de Haute Provence (F)	Video	Martin Dubs	0	53
WEI	Beobachtungsstation Weiningen	Video	Roger Spinner	41	47

Detaillierte Angaben und weitere Informationen unter: [www.meteore.ch](http://www.meteore.ch)





zum 4. PHÖNIX verstreichen genau 12'798'466.93 Stunden. Hier ist die Differenz mit -3,80 Stunden am grössten. Vom 4. zum 5. PHÖNIX vergehen 12'798'465.60 Stunden mit einer Differenz von -1,33 Stunden – ein ausserordentlich genaues Uhrwerk dieser grosse Sonnen-Merkur-Zyklus. Mir ist kein Astronom der heutigen Zeit bekannt, welcher diesen grossen und exakten Zyklus er-

wähnt oder kennt. In meinem im BoD-Verlag erschienenen Sachbuch «Der Tempel des Wissens» ISBN: 9783732281237 erfahren Sie noch mehr und Genaueres darüber. Eine 3. überarbeitete Auflage erscheint im Herbst 2014.

■ **Armin Argast Anderegg**  
Lützelmattestrasse 11  
CH-6006 Luzern

delle einem breiteren Kreis bekannt zu machen. In diesem Sinn veröffentlichte er 1923 «Die Welt als Raum und Zeit». Das Buch geht weit über die Beschreibung des physikalischen Inhalts der allgemeinen Relativitätstheorie hinaus. FRIEDMANN zeigt, dass aus ihr eine physikalische Weltanschauung begründet werden kann; der Text war ursprünglich zum Abdruck in einer philosophischen Zeitschrift gedacht.

Das Werk wurde 2000 ins Deutsche übersetzt, zweite und dritte Auflagen folgten 2002 und 2005, alle sind ausverkauft. FRIEDMANN'S Darstellung ist aber auch heute noch lesenswert, was die eben erschienene vierte Auflage mehr als rechtfertigt. FRIEDMANN'S Originalarbeit ist eingebettet in eine seit der ersten deutschsprachigen Auflage stets erweiterte und verbesserte ausserordentlich reichhaltige Einführung und einen umfangreichen Nachsatz an Anmerkungen zu einzelnen Stellen des Originaltextes. Diese beiden Zusätze lohnen an sich schon einen Kauf des Buches. Für jene, die sich für die Wissenschaftsgeschichte interessieren, sind sie eine wahre Fundgrube, da sie nicht nur FRIEDMANN, sondern das weite Feld der damaligen kosmologischen Diskussion enthalten, inbegriffen jener in der Sowjetunion.  
(Harry Nussbaumer)

### Quellen

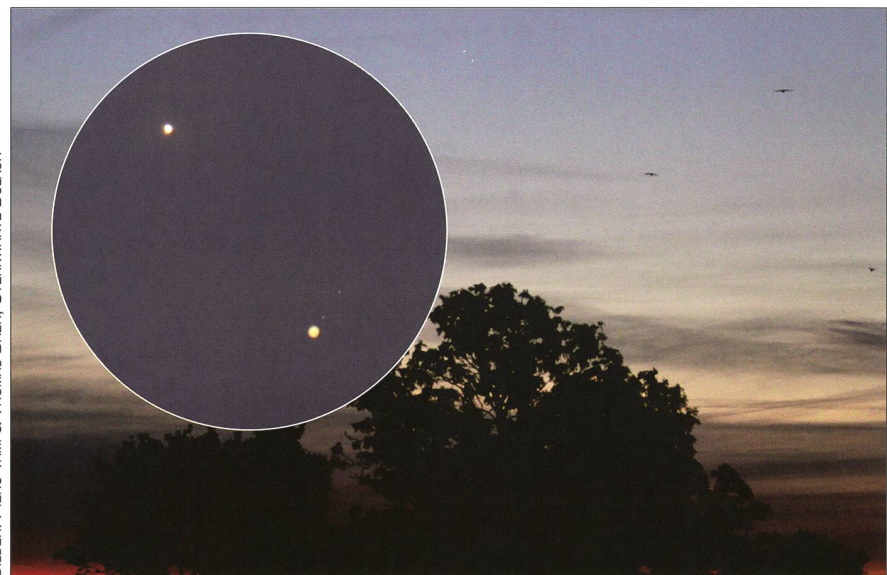
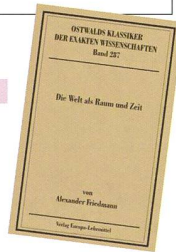
- [1] BÖCKH, AUGUST. Manetho und die Hundsternperiode ein Beitrag zur Geschichte der Pharaonen. Berlin: von Veit & Comp., 1845.
- [2] BALWAL, DER Ägypten Code 2007
- [3] SEYFFARTH, GUSTAV. Chronologia Sacra - Untersuchungen über das Geburtsjahr des Herrn und die Zeitrechnung des Alten und Neuen Testaments. Leipzig: von Johann Ambrosius Barth, 1846.
- [4] SEYFFARTH, Die Phönixperiode "in Zeitschrift der Deutschen Morgenländischen Gesellschaft Band III" 1849

## Buchempfehlung

### Die Welt als Raum und Zeit

Als ALBERT EINSTEIN 1917 die moderne theoretische Kosmologie begründete, war er unter dem Eindruck, das Universum habe seit ewigen Zeiten immer in gleicher Weise bestanden und daran werde sich auch künftig nichts ändern. So schuf er das relativistische Modell eines statischen Universums. ALEXANDER FRIEDMANN zeigte 1922, dass EINSTEIN'S allgemeine Relativitätstheorie auch nicht-statische Lösungen erlaubte; die Arbeit erschien in der Zeitschrift für Physik. Nach anfänglicher Ablehnung akzeptierte EINSTEIN FRIEDMANN'S Resultate als mathematisch mögliche Lösungen seiner Grundgleichungen, nicht aber als Weltmodelle. FRIEDMANN'S Arbeit blieb ohne Echo. GEORGE LEMAITRE erlitt 1927 beinahe dasselbe Schicksal. Ohne FRIEDMANN'S Arbeit zu kennen, fand er aus EINSTEIN'S Grundgleichungen dynamische Lösungen, verband diese mit astronomischen Beobachtungen und entdeckte, dass sich unser Universum in Ausdehnung befindet. – Diese Entdeckung wird zu Unrecht noch öfters EDWIN HUBBLE zugeschrieben. – EINSTEIN lehnte wiederum ab, doch die damals weltbekanntesten Astrophysiker EDDINGTON und DE SITTER verhalfen LEMAITRE'S Entdeckung zum Durchbruch. Nun begann man sich auch an FRIEDMANN zu erinnern, der allerdings 1925 im Alter von erst 37 Jahren in Leningrad verstorben war. In der heutigen Kos-

mologie ist die FRIEDMANN-LEMAITRE-ROBERTSON-WALKER (FLRW)-Metrik ein zentraler Begriff. FRIEDMANN lag daran, die allgemeine Relativitätstheorie und die aus ihr hervorgehenden möglichen Weltmo-



BILDER: PIERO TAMI & THOMAS BAER, STERNWARTe BÜLACH

### Das enge Planetenpaar

Am frühen Montagmorgen, 18. August 2014, ging das enge Planetenpaar Venus und Jupiter in der Morgendämmerung auf. Die beiden Gestirne trennten sich nur 13 Bogenminuten! Die nächste ganz grosse Konjunktion zwischen Jupiter und Saturn erleben wir in den Weihnachtstagen des Jahres 2020. Dann haben wir effektiv einen «Weihnachtsstern» am Abendhimmel. (Red.)