



Das Gizeh-Plateau – Wissen in Stein und Zahl

Cheops, Chephren und Mykerinos

Das Gizeh-Plateau

Das Gizeh-Plateau erhebt sich westlich des heutigen Kairo und gehört zu den bedeutendsten archäologischen Landschaften der Welt. Hier befinden sich die drei großen Pyramiden von Cheops, Chephren und Mykerinos, die große Sphinx sowie zahlreiche Tempel, Gräber und weitere Bauwerke.

Die Große Pyramide des Cheops ist das einzige noch erhaltene der sieben Weltwunder der Antike. Trotz jahrhundertelanger Forschung werfen die Monumente von Gizeh bis heute zahlreiche Fragen auf – von den angewandten Bautechniken und der Organisation der gewaltigen Bauprojekte bis hin zur symbolischen und religiösen Bedeutung ihrer Architektur.

Nach vorherrschender ägyptologischer Auffassung bildeten die Pyramiden den Mittelpunkt königlicher Grab- und Totenkultanlagen des Alten Reiches. Bemerkenswert bleibt jedoch, dass in den großen Pyramiden keine zweifelsfrei zuordenbaren königlichen Mumien erhalten geblieben sind. Dies hat immer wieder alternative Überlegungen über mögliche zusätzliche Funktionen der inneren Räume angeregt.

Eine solche Hypothese betrachtet die Kammern und steinernen Sarkophage nicht ausschließlich im Zusammenhang mit der Bestattung, sondern fragt, ob einzelne Bereiche möglicherweise auch eine rituelle oder initiatorische Bedeutung besessen haben könnten. Ein unmittelbarer archäologischer Nachweis für eine solche Nutzung liegt bislang nicht vor. Innerhalb einer explorativen Betrachtung eröffnet die Vorstellung jedoch eine interessante Frage:

Waren die Pyramiden ausschließlich Monumente für die Toten – oder könnten einzelne ihrer Räume zugleich Schauplätze ritueller Erfahrungen gewesen sein?

Die große Sphinx

Am östlichen Rand des Pyramidenplateaus befindet sich eines der bekanntesten Monumente des Alten Ägypten: die Große Sphinx von Gizeh.

In ihrer heutigen Gestalt verbindet sie den Körper eines liegenden Löwen mit einem menschlichen Kopf. Mit einer Länge von ungefähr 73,5 Metern und einer Höhe von rund 20 Metern gehört sie zu den größten monolithischen Statuen der Antike.

Ihre genaue symbolische Bedeutung ist bis heute Gegenstand wissenschaftlicher Diskussionen. Der Löwenkörper vermittelt Kraft und königliche Macht, während der menschliche Kopf gewöhnlich mit dem Pharao in Verbindung gebracht wird. Besonders

auffällig ist ihre Orientierung: Die Sphinx blickt nahezu genau nach Osten und damit in jene Richtung, in der jeden Morgen die Sonne aufgeht.

Diese Ausrichtung verleiht dem Monument eine starke solare Dimension. Symbolisch betrachtet scheint die Sphinx den wiederkehrenden Sonnenaufgang zu erwarten – und damit jenen täglichen Übergang von Dunkelheit zu Licht, Nacht zu Tag und Erneuerung zu neuem Leben.

Über Jahrtausende wurde der Körper der Sphinx wiederholt vom Wüstensand bedeckt. Bereits im Alten Ägypten waren Freilegungs- und Restaurierungsarbeiten notwendig. Besonders eindrucksvoll berichtet davon die zwischen ihren Vorderpranken errichtete Traumstele Thutmosis' IV.

Ein erster Blick auf die Maße

Für die explorative Untersuchung ist zunächst die Höhe der Sphinx von ungefähr 20 Metern interessant.

Rechnet man diesen Wert mit einer Königselle von etwa 52,36 Zentimetern um, erhält man:

$$20 \text{ m} : 0,5236 \text{ m} \approx 38,2 \text{ Königsellen}$$

Damit erscheint eine Zahlenfolge, die aus einem völlig anderen mathematischen Zusammenhang bekannt ist: 38,2 % entsprechen näherungsweise dem kleineren Abschnitt – dem *Minor* – einer Teilung nach dem Goldenen Schnitt.

Mathematisch handelt es sich dabei zunächst lediglich um eine numerische Übereinstimmung: Eine Länge in Königsellen ist nicht mit einem Prozentwert gleichzusetzen. Für die explorative Betrachtung ist die Nähe der Zahlenwerte dennoch bemerkenswert, denn beim Goldenen Schnitt wird eine Strecke näherungsweise in 38,2 % und 61,8 % geteilt.

Die rekonstruierte Höhe der Sphinx führt damit ausgerechnet zu jener Zahlenfolge, die den kleineren Abschnitt dieser besonderen geometrischen Teilung beschreibt.

Handelt es sich lediglich um eine zufällige Übereinstimmung – oder begegnet uns bereits in den Dimensionen der Sphinx ein Verhältnis, das sich an weiteren Stellen des Gizeh-Plateaus wiederfinden lässt?

Der Blick nach Osten – ein Hinweis auf ein früheres Zeitalter?

Die nahezu exakte Ausrichtung der Sphinx nach Osten eröffnet neben ihrer solaren Bedeutung noch eine weitere, wesentlich spekulativere Interpretation.

Die Erdachse verändert über sehr lange Zeiträume ihre Orientierung. Diese als Präzession bezeichnete Bewegung vollzieht einen vollständigen Zyklus in ungefähr 25.920 Jahren. Teilt man diesen Zyklus vereinfachend auf die zwölf Abschnitte des Tierkreises auf, ergibt sich eine durchschnittliche Dauer von rund 2.160 Jahren je Abschnitt. In astrologischen Vorstellungen werden daraus die sogenannten Weltzeitalter abgeleitet.

Aus dieser Perspektive wurde wiederholt die Hypothese formuliert, der nach Osten blickende Löwenkörper der Sphinx könne einen Bezug zum Sternbild Löwe besitzen. Rechnet man die Präzessionsbewegung zurück, befand sich der Frühlingspunkt ungefähr im 11. Jahrtausend v. Chr. im Bereich des Löwen.

Damit entsteht ein faszinierendes Gedankenspiel: Könnte der Löwenkörper der Sphinx symbolisch auf ein sehr viel früheres astronomisches Zeitalter verweisen?

Eine solche Interpretation würde die Entstehung der Sphinx weit vor die etablierte Datierung in das Alte Reich verlegen und steht daher nicht im Einklang mit der gegenwärtigen archäologischen Einordnung. Ein gesicherter Nachweis dafür existiert bislang nicht.

Dennoch macht die Verbindung von Löwe, Ostorientierung und Präzession die Sphinx zu einem interessanten Gegenstand für eine genauere Betrachtung.

Regulus, der hellste Stern des Sternbildes Löwe, trägt traditionell den Beinamen „Herz des Löwen“. Gemeinsam mit Aldebaran im Stier, Antares im Skorpion und Fomalhaut im Bereich des südlichen Fisches gehörte er in späteren Traditionen zu einer Gruppe besonders hervorgehobener Sterne.

Die Vorstellung, diese vier Sterne könnten als Fixpunkte eines kosmischen Koordinatensystems gedient haben, ist allerdings von der astronomischen Tatsache ihrer Existenz zu unterscheiden. Eine eindeutige Bestimmung der Position der Erde oder eines Weltzeitalters allein anhand dieser vier Sterne ist daraus nicht ableitbar.

Die eigentliche Frage bleibt dennoch faszinierend:

Blickt die Sphinx ausschließlich der täglich wiederkehrenden Sonne entgegen – oder wurde ihre Ausrichtung möglicherweise auch mit größeren kosmischen Zyklen verbunden?

Die Cheops-Pyramide

Wenden wir uns nun dem größten Bauwerk des Gizeh-Plateaus zu: der Cheops-Pyramide. Auf den ersten Blick kann die benachbarte Chephren-Pyramide größer erscheinen. Tatsächlich ist jedoch die Cheops-Pyramide das größere der beiden Bauwerke. Der Eindruck entsteht vor allem dadurch, dass die Chephren-Pyramide auf einem höher gelegenen Bereich des Plateaus errichtet wurde. Eine der bekanntesten modernen Zahlenbeobachtungen rund um die große Pyramide betrifft ihre geografische Lage. Ihr Breitengrad wird – abhängig vom gewählten Bezugspunkt und Koordinatensystem – häufig mit ungefähr 29,9792° N angegeben.

Daneben steht die definierte Lichtgeschwindigkeit im Vakuum:

299.792.458 m/s

Die Ähnlichkeit der Ziffernfolge ist zweifellos auffällig und als moderne numerische Koinzidenz bleibt die Übereinstimmung dennoch bemerkenswert und zeigt, wie leicht die außergewöhnliche Präzision der Pyramide dazu anregt, ihre Maße aus immer neuen mathematischen Perspektiven zu betrachten.

Die Höhe der großen Pyramide

Die ursprüngliche Höhe der Cheops-Pyramide wird gewöhnlich mit etwa 146,6 Metern rekonstruiert. Je nach zugrunde gelegtem Planmaß und angenommener Königselle können geringfügig unterschiedliche Werte entstehen. Innerhalb der hier verwendeten Rekonstruktion soll zunächst eine Zahlenbeziehung untersucht werden, die von der bereits aufgefallenen 144 ausgeht:

$$144 \times 1,016 = 146,304$$

Damit ergibt sich ein Wert von 146,304 Metern, der bemerkenswert nahe an der rekonstruierten ursprünglichen Höhe der Großen Pyramide liegt. Entscheidend ist jedoch die Frage, ob diese Übereinstimmung lediglich aus einer nachträglich gewählten Berechnung entsteht oder ob sich die beteiligten Zahlen unabhängig aus weiteren Maßen und Proportionen des Bauwerks ableiten lassen. Genau hier beginnt die eigentliche mathematische Spurensuche.

Welche Zahlenverhältnisse verbergen sich in Höhe, Basis und Neigungswinkel der Großen Pyramide – und begegnen uns dabei Strukturen wieder, die bereits an anderen Monumenten beobachtet werden konnten?

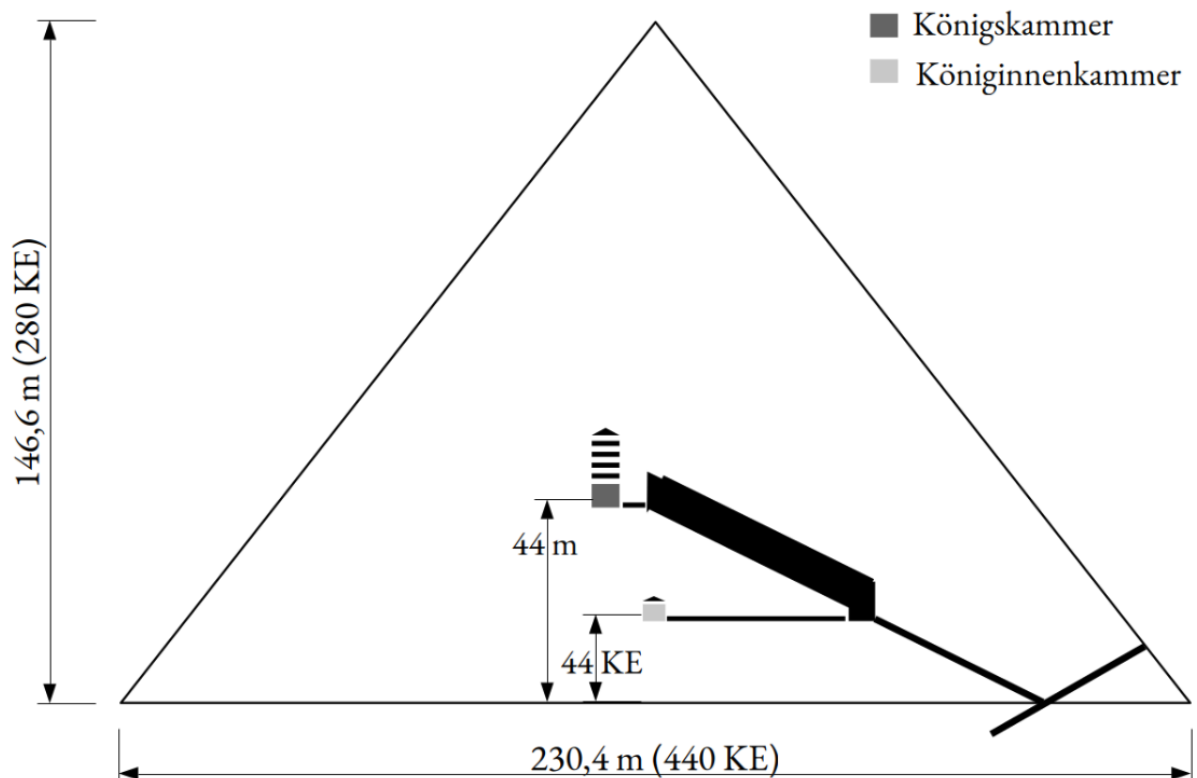


Bild: Eigene Darstellung und Analyse

Die Zahlenfolge 1016

Die Zahlenkombination 101,6 ist innerhalb der bisherigen Untersuchungen des *Ma'at Projects* nicht unbekannt. Bereits bei der Analyse des Löwenreliefs im Karnak-Tempel trat sie im Zusammenhang mit der Diagonalen des untersuchten Motivs in Erscheinung. Betrachten wir nun den zuvor errechneten Höhenwert der Cheops-Pyramide von rund 146,3 Metern unter einem weiteren mathematischen Gesichtspunkt. Setzt man diesen Wert in ein Verhältnis von 16 : 10, ergibt sich näherungsweise:

$$16 \rightarrow 146,3$$

$$10 \rightarrow 91,44$$

Die Zahlenfolge 91,44 entspricht zugleich der Länge eines heutigen Yards von 91,44 Zentimetern. Dabei handelt es sich zunächst um eine rein numerische Übereinstimmung, denn Meter und Yard gehören zu modernen beziehungsweise wesentlich später entstandenen Maßsystemen - zumindest wird dies hier angenommen. Innerhalb der explorativen Zahlenbetrachtung ist die Beziehung dennoch erwähnenswert, weil die zugrunde liegende Zahlenkombination 101,6 bereits an anderer Stelle der Untersuchung aufgetreten ist.

Hinzu kommt eine weitere Beziehung:

$$44 + 57,6 = 101,6$$

Damit setzt sich die 101,6 aus zwei Zahlenwerten zusammen, die innerhalb meiner bisherigen Reliefanalysen wiederholt beobachtet wurden. Die mögliche Bedeutung der 44 und 57,6 sowie ihre Verbindung mit dem Ordnungsprinzip der Ma'at habe ich ausführlicher in meinem Buch *Ordnung der Ma'at* untersucht.

Die Basiskante – 230,4 Meter

Ein weiterer bemerkenswerter Wert begegnet uns bei der ursprünglichen Basiskantenlänge der Großen Pyramide. Sie wird in der hier verwendeten Rekonstruktion mit ungefähr 230,4 Metern angesetzt. Gerade diese Zahlenfolge ist innerhalb meiner bisherigen Untersuchungen von besonderem Interesse. Das analysierte Löwenrelief im Karnak-Tempel besitzt in der zugrunde gelegten Vermessung eine Gesamtlänge von 230,4 Zentimetern.

Auch hier sind Meter und Zentimeter selbstverständlich nicht gleichzusetzen. Auffällig ist zunächst ausschließlich die identische Ziffernfolge 230,4, die in zwei unterschiedlichen Größenordnungen erscheint.

Noch interessanter wird dieser Wert jedoch, wenn wir ihn nicht isoliert betrachten, sondern mit zwei weiteren Zahlenwerten der bisherigen Untersuchung verbinden. Multiplizieren wir 230,4 mit 14,4, erhalten wir:

$$230,4 \times 14,4 = 3.317,76$$

Nun betrachten wir die bereits mehrfach aufgetretene Zahl 57,6:

$$57,6 \times 57,6 = 3.317,76$$

Damit führen zwei unterschiedliche Rechenwege exakt zum selben Ergebnis:

$$230,4 \times 14,4 = 57,6^2 = 3.317,76$$

Diese Gleichheit ist mathematisch allerdings nicht unabhängig voneinander entstanden. Sie folgt daraus, dass $230,4 = 4 \times 57,6$ und $14,4 = 57,6 \div 4$ gilt. Gerade deshalb ist sie weniger als zusätzlicher „Treffer“ zu verstehen, sondern vielmehr als Ausdruck einer gemeinsamen mathematischen Zahlenfamilie.

Die Werte 14,4 – 57,6 – 230,4 stehen somit in einer klaren proportionalen Beziehung zueinander.

Die Zahl 44 innerhalb der Pyramide

Auch innerhalb der Großen Pyramide begegnet uns nach den für diese Untersuchung verwendeten Maßangaben erneut die 44.

Bestimmte Höhenlagen der inneren Gänge und Kammern lassen sich dabei mit Werten in Verbindung bringen, die numerisch an diese Zahl heranführen. Besonders interessant ist dies im Bereich der Zugänge zur Königinnenkammer und Königskammer.

Solche Übereinstimmungen sollten jedoch nicht isoliert betrachtet werden. Entscheidend ist vielmehr, ob sich die entsprechenden Maße anhand einheitlicher Bezugspunkte und historisch plausibler Maßeinheiten reproduzierbar bestimmen lassen.

Erst wenn dies gelingt, stellt sich die weiterführende Frage:

Begegnet die 44 innerhalb der Pyramide lediglich zufällig – oder war sie möglicherweise Bestandteil eines umfassenderen Maßsystems?

280 und 440 Königsellen

Wesentlich belastbarer wird die mathematische Betrachtung dort, wo wir uns den rekonstruierten ursprünglichen Hauptmaßen der Cheops-Pyramide zuwenden. Ihre ursprüngliche Höhe wird mit ungefähr 146,6 Metern beziehungsweise 280 Königsellen angegeben. Die Basiskantenlänge beträgt ungefähr 230,4 Meter und entspricht in der idealisierten Planung etwa 440 Königsellen.

Damit erhalten wir:

Höhe: 280 Königsellen
Basis: 440 Königsellen

Beide Werte besitzen den gemeinsamen Faktor 40:

$$\begin{aligned} 280 &= 7 \times 40 \\ 440 &= 11 \times 40 \end{aligned}$$

Das Verhältnis von Höhe zu Basiskante lässt sich somit auf

$$7 : 11$$

reduzieren.

Diese Beziehung ist besonders interessant, weil sie unmittelbar aus den traditionell rekonstruierten Planmaßen der Pyramide hervorgeht und keiner Umrechnung in moderne Zahlenfolgen bedarf.

Aus einem monumentalen Bauwerk von 280 zu 440 Königsellen entsteht damit eine vergleichsweise einfache geometrische Grundstruktur:

7 Teile Höhe zu 11 Teilen Basis.

Die Zahl 40 bildet dabei den gemeinsamen Maßstab, durch den beide Dimensionen miteinander verbunden werden. Damit verändert sich die Fragestellung, denn statt einzelne auffällige Zahlen isoliert zu betrachten, können wir nun untersuchen, ob Höhe, Basis, Neigung und innere Architektur möglicherweise Bestandteile eines zusammenhängenden geometrischen Systems bilden.

Liegt das eigentliche Geheimnis der Großen Pyramide also weniger in einzelnen Zahlen – als vielmehr in den Beziehungen, die diese Zahlen miteinander eingehen?

Halbieren wir die obere Skizze der Pyramide, finden sich weitere interessante Zahlenkombinationen, wie die folgende Grafik zeigt:

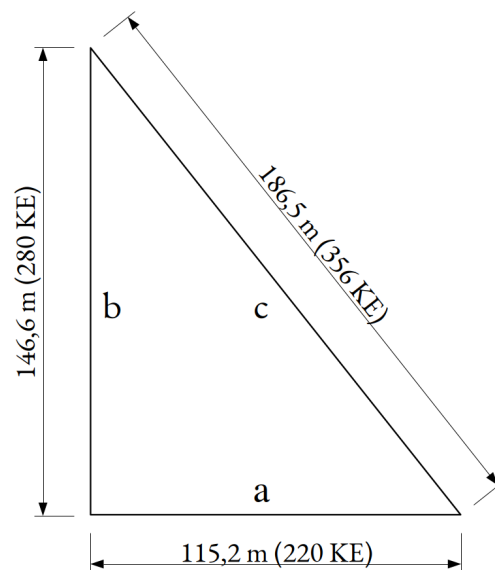


Bild: Eigene Darstellung und Analyse

Das 44/56-Verhältnis in der Geometrie der Pyramide

Teilen wir den Querschnitt der Cheops-Pyramide entlang ihrer Mittelachse, entsteht ein rechtwinkliges Dreieck. Die senkrechte Seite b entspricht mit 280 Königsellen der ursprünglichen Höhe der Pyramide, während die halbierte Basiskante a eine Länge von 220 Königsellen besitzt.

Damit ergibt sich zunächst:

$$280 : 220 = 28 : 22 = 14 : 11 \approx 1,2727$$

Bemerkenswert ist, dass exakt dasselbe Verhältnis entsteht, wenn die bereits mehrfach untersuchten Werte 56 und 44 miteinander verglichen werden:

$$56 : 44 = 14 : 11 \approx 1,2727$$

Die beiden Katheten des Pyramidenquerschnitts bilden somit unmittelbar jenes Verhältnis ab, das innerhalb der bisherigen Untersuchungen des *Ma'at Projects* wiederholt als 56 : 44 in Erscheinung getreten ist.

Noch deutlicher wird dies, wenn wir nicht das Verhältnis, sondern die Summe beider Seiten betrachten:

$$a + b = 220 \text{ KE} + 280 \text{ KE} = 500 \text{ KE}$$

Von diesen 500 Königsellen entfallen:

$$220 \text{ KE} = 44 \%$$

$$280 \text{ KE} = 56 \%$$

Das Verhältnis 44 : 56 ist hier also keine nachträgliche Annäherung, sondern ergibt sich unmittelbar aus den idealisierten Planmaßen von 440 KE Basis und 280 KE Höhe.

Von 220 über 280 zu 356

Nun beziehen wir die schräge Seite c des Dreiecks ein. Nach dem Satz des Pythagoras ergibt sich aus 220 und 280 Königsellen eine Länge von rund 356 Königsellen.

Damit entsteht eine bemerkenswerte Folge:

$$220 \text{ KE} \rightarrow 280 \text{ KE} \rightarrow \approx 356 \text{ KE}$$

Der erste Schritt folgt exakt dem Faktor:

$$220 \times 1,2727... = 280$$

Wendet man denselben Faktor ein weiteres Mal an, erhält man:

$$280 \times 1,2727... \approx 356,36$$

Damit lässt sich die Folge näherungsweise als wiederholte Anwendung desselben Verhältnisses lesen:

$$44 \rightarrow 56 \rightarrow \approx 71,27$$

oder auf die Pyramidenmaße übertragen:

$$220 \rightarrow 280 \rightarrow \approx 356$$

Die Geometrie scheint damit eine Art proportionale Progression hervorzubringen, deren Ausgangspunkt das Verhältnis 44 : 56 bildet.

Die Zahl 576

Auch die Addition der halbierten Basis a und der gerundeten Schrägseite c führt zu einer bereits bekannten Zahlenfolge:

$$220 \text{ KE} + 356 \text{ KE} \approx 576 \text{ KE}$$

Damit erscheint die 57,6 in einer um den Faktor zehn vergrößerten Form erneut. Betrachten wir anschließend den vollständigen dreieckigen Querschnitt der Pyramide, erhalten wir näherungsweise:

$$356 \text{ KE} + 356 \text{ KE} + 440 \text{ KE} \approx 1.152 \text{ KE}$$

Auch die 115,2 beziehungsweise 1.152 gehört zu jener Zahlenfamilie, die innerhalb der bisherigen Untersuchungen mehrfach aufgefallen ist. Bemerkenswert ist zudem die numerische Entsprechung zur halben Basiskantenlänge von 115,2 Metern, wenn für die gesamte Basis 230,4 Meter angesetzt werden.

Dabei muss allerdings zwischen Königsellen und Metern unterschieden werden: Es handelt sich um eine Übereinstimmung der Ziffernfolge, nicht um identische physikalische Größen.

Eine Parallele zum Sema-Tawy-Relief

Besonders interessant wird die geometrische Betrachtung durch einen Vergleich mit dem untersuchten Sema-Tawy-Motiv im Karnak-Tempel, das in meinem Buch *Ordnung der Ma'at* behandelt wurde.

Dort wurde anhand der Balkenelemente entlang einer Achse bereits eine Aufteilung von 28 zu 22 beobachtet. Genau dieses Verhältnis begegnet uns nun in den beiden Katheten des Pyramidenquerschnitts:

$$280 : 220 = 28 : 22 = 56 : 44$$

Damit treten an zwei vollkommen unterschiedlichen Untersuchungsobjekten dieselben proportionalen Zahlenbeziehungen auf. Für die Cheops-Pyramide bedeutet dies zunächst etwas sehr Konkretes: Das Verhältnis von Höhe zu halber Basis entspricht exakt dem Verhältnis 56 : 44!

Eine doppelte 44/56-Struktur?

Interessanterweise lässt sich die Betrachtung noch einen Schritt weiterführen.

Für die beiden Katheten gilt exakt:

$$a + b = 220 + 280 = 500 \text{ KE}$$

und damit:

$$44 \% \text{ von } 500 \text{ KE} = 220 \text{ KE}$$

Die Seite a entspricht somit exakt 44 % der Summe aus a + b.

Betrachten wir anschließend b + c und verwenden für die Hypotenuse den gerundeten Wert von 356 KE, ergibt sich:

$$b + c \approx 280 + 356 = 636 \text{ KE}$$

Die 280 KE entsprechen davon ungefähr 44,0 %.

Damit scheint sich das 44/56-Prinzip näherungsweise ein zweites Mal fortzusetzen:

$$220 \times 1,2727... = 280$$

$$280 \times 1,2727... \approx 356$$

Aus einer einzelnen Proportion entsteht damit eine Folge, die sich über mehrere Seiten des geometrischen Querschnitts hinweg fortsetzt. Gerade diese Wiederholung ist für die explorative Betrachtung interessanter als das isolierte Auftreten einer einzelnen Zahl.

261,8 – eine weitere Annäherung an Φ ?

Eine weitere numerische Beziehung ergibt sich bei der Addition der ursprünglichen Pyramidenhöhe von etwa 146,6 Metern und der halben Basiskante von 115,2 Metern:

$$146,6 + 115,2 = 261,8$$

Die Zahlenfolge 261,8 entspricht den ersten vier Ziffern von $\phi^2 \approx 2,618$ in einer anderen Größenordnung.

Zugleich entspricht 261,8 exakt der Hälfte der innerhalb dieser Untersuchung verwendeten Zahlenfolge 523,6, die sich aus der Königselle von etwa 52,36 Zentimetern ableitet:

$$523,6 \div 2 = 261,8$$

Auch hierbei handelt es sich zunächst um eine numerische Beziehung zwischen unterschiedlich skalierten Größen. Sie sollte daher nicht als Beweis einer bewussten Kodierung verstanden werden, sondern als weiteres Element der explorativen Zahlenbetrachtung.

Die Fläche des Querschnitts

Auch die Fläche des durch die Mittelachse entstehenden Dreiecks lässt sich unmittelbar aus den idealisierten Planmaßen bestimmen:

$$A = \frac{1}{2} \times 220 \text{ KE} \times 280 \text{ KE} = 30.800 \text{ KE}^2$$

Dieser Wert lässt sich wiederum schreiben als:

$$30.800 = 7 \times 4.400$$

Damit begegnen innerhalb der Flächenberechnung erneut die 7 und die Zahlenfolge 44.

Zufall oder gemeinsame geometrische Ordnung?

Kann aus diesen Beobachtungen tatsächlich auf einen Zusammenhang zwischen der Geometrie der Cheops-Pyramide und den von mir untersuchten Löwenreliefs geschlossen werden?

Die mathematischen Parallelen sind auffällig. Besonders das Verhältnis

$$220 : 280 = 44 : 56$$

ergibt sich unmittelbar aus den idealisierten Planmaßen der Pyramide und findet eine Entsprechung in Strukturen, die bei den Reliefanalysen beobachtet wurden.

Von einem historischen Zusammenhang oder gar einer bewussten Übertragung desselben Zahlencodes zu sprechen, wäre auf Grundlage dieser Übereinstimmungen allein jedoch zu weitreichend. Die Befunde liefern vielmehr einen weiteren Vergleichspunkt für die Hypothese, dass bestimmte proportionale Strukturen innerhalb unterschiedlicher altägyptischer Werke wiederkehren könnten. Gerade diese Frage soll im Zentrum der weiteren Untersuchungen des *Ma'at Projects* stehen.

280 und 440 – eine Verbindung zur Zeit?

Zum Abschluss eröffnet das Verhältnis von Höhe und Basis noch ein ungewöhnliches Gedankenspiel.

Die idealisierten Hauptmaße der Pyramide betragen:

$$\begin{aligned} \text{Höhe} &= 280 \text{ KE} \\ \text{Basis} &= 440 \text{ KE} \end{aligned}$$

Überträgt man die Zahl 280 rein numerisch auf Minuten, ergeben sich:

$$280 \text{ Minuten} = 4 \text{ Stunden und } 40 \text{ Minuten}$$

Damit entsteht aus der Höhenzahl 280 die Ziffernfolge 4–40, während die Basiskante unmittelbar 440 Königsellen beträgt.

Möglicherweise handelt es sich hierbei nicht um einen Nachweis dafür, dass die altägyptischen Baumeister unsere Einteilung in Stunden und Minuten in der Pyramide kodiert hätten. Als exploratives Zahlenspiel ist die Übereinstimmung dennoch bemerkenswert:

$$280 \rightarrow 4 \text{ h } 40 \text{ min} \rightarrow 440$$

Und damit schließt sich erneut der Kreis zu einer Frage, die diese gesamte Untersuchung begleitet:

Sind die wiederkehrenden Zahlen lediglich Produkte unserer heutigen mathematischen Betrachtung – oder spiegeln sie eine tiefere Vorstellung von Maß, Zeit und Ordnung wider, die bereits der Konzeption des Bauwerks zugrunde lag?

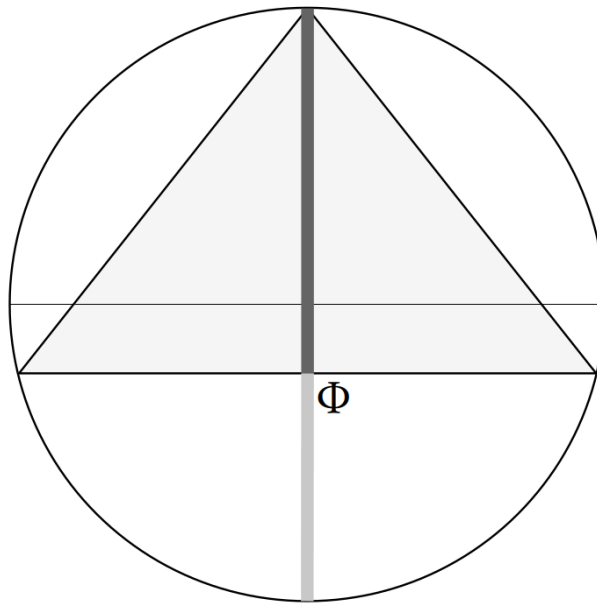


Bild: Eigene Darstellung und Analyse

Die Pyramide im Einheitskreis

In der oberen Grafik wurde der Querschnitt der Cheops-Pyramide so in einen Einheitskreis eingepasst, dass alle drei Eckpunkte des Dreiecks den Kreisumfang berühren. Auffällig ist dabei zunächst die Lage der Basiskante: Sie befindet sich deutlich unterhalb der horizontalen Mittellinie des Kreises.

Gerade aus dieser asymmetrisch erscheinenden Position ergibt sich jedoch eine bemerkenswerte geometrische Beziehung. Die Teilung entlang der Höhenachse nähert sich dem Verhältnis des Goldenen Schnitts an und führt damit erneut zu jener Proportion, die bereits an anderer Stelle dieser Untersuchung in Erscheinung getreten ist.

Der Befund gewinnt vor allem deshalb an Bedeutung, weil die Proportion nicht isoliert betrachtet wird. Bereits zuvor konnten an der Cheops-Pyramide Beziehungen zwischen **280 und 440 Königseilen**, dem Verhältnis **44 : 56** sowie weiteren geometrischen Strukturen aufgezeigt werden. Nun tritt innerhalb der Kreiskonstruktion zusätzlich eine Beziehung zum Goldenen Schnitt hervor.

Ob die Erbauer der Pyramide den Goldenen Schnitt in seiner späteren mathematischen Definition kannten und bewusst einsetzten, lässt sich daraus allerdings nicht beweisen. Ebenso denkbar ist, dass entsprechende Proportionen aus den verwendeten Konstruktionsregeln hervorgingen, ohne dass ihnen unser heutiger Begriff des Goldenen Schnitts zugrunde lag.

Gerade darin liegt jedoch eine der faszinierendsten Fragen dieser Untersuchung:

Wie gelangten die altägyptischen Baumeister zu geometrischen Proportionen, die sich noch Jahrtausende später mit mathematischen Beziehungen beschreiben lassen, die wir heute als außergewöhnlich wahrnehmen?

Vielleicht müssen wir deshalb weniger danach fragen, von wem die Ägypter dieses Wissen erhielten, sondern zunächst danach, welches mathematische und praktische Wissen sie selbst entwickelten – und welche Spuren davon ihre Monumente bis heute bewahrt haben.

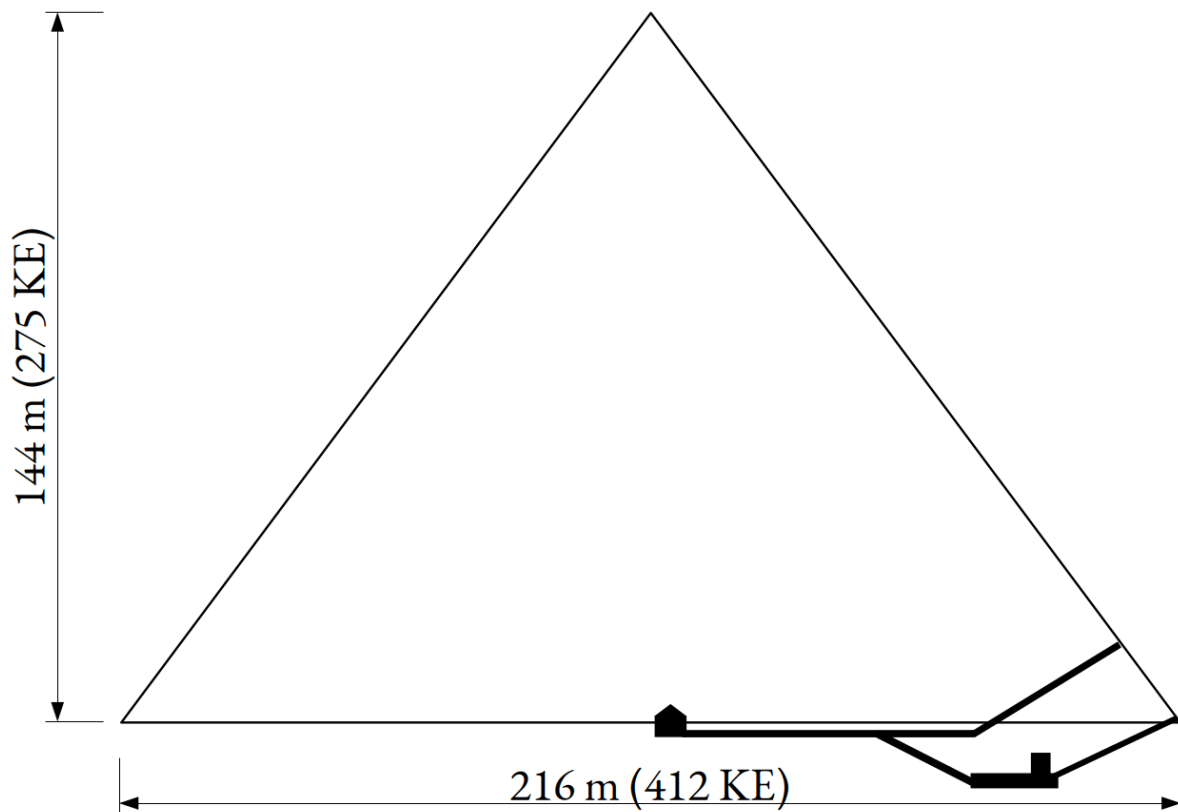


Bild: Eigene Darstellung und Analyse

Die Chephren-Pyramide

Die Chephren-Pyramide bildet das mittlere der drei großen Pyramidenmonumente von Gizeh und ist nach der Cheops-Pyramide das zweitgrößte Bauwerk des Plateaus. Durch ihre etwas höher gelegene Position wirkt sie aus bestimmten Blickwinkeln sogar größer als ihre tatsächlich höhere Nachbarin.

Im Inneren befinden sich mehrere Gänge und Kammern, von denen Teile unmittelbar aus dem gewachsenen Fels herausgearbeitet wurden. Besonders charakteristisch ist jedoch ihr äußerer Abschluss: Im oberen Bereich haben sich noch Teile der ursprünglichen Kalksteinverkleidung erhalten. Sie vermitteln bis heute einen Eindruck davon, wie glatt und geschlossen die Oberfläche der Pyramiden ursprünglich gewirkt haben muss.

Auch die geometrische Konstruktion verdient Aufmerksamkeit. Der Querschnitt der Pyramide lässt sich durch rechtwinklige Dreiecke beschreiben und eröffnet damit mathematische Beziehungen, die sich mithilfe des Satzes des Pythagoras analysieren

lassen. Rechtwinklige Geometrie und praktische Verfahren zur Konstruktion entsprechender Formen waren bereits lange vor Pythagoras in den frühen Hochkulturen bekannt. Ob die Erbauer der Chephren-Pyramide jedoch eine dem später formulierten Lehrsatz entsprechende mathematische Theorie verwendeten, lässt sich daraus allein nicht ableiten.

144 und 216 – zwei Maße, ein Kreis

Für die folgende Betrachtung werden die idealisierten Planmaße der Pyramide mit einer ursprünglichen Höhe von rund 144 Metern und einer Basiskantenlänge von ungefähr 216 Metern angesetzt. Bereits die Höhe führt damit zu einer Zahlenkombination, die innerhalb der bisherigen Untersuchungen des *Ma'at Projects* mehrfach aufgefallen ist:

144

In meiner bisherigen Interpretation wird diese Zahlenfolge mit dem Gedanken von einer Verkörperung der Ma'at, bzw. dem Einssein mit der göttlichen Ordnung in Verbindung gebracht. Noch interessanter wird der Wert jedoch, wenn wir ihn nicht isoliert betrachten, sondern mit der Basiskante der Pyramide verbinden:

$$\mathbf{144 + 216 = 360}$$

Höhe und Basis ergänzen sich damit numerisch zu 360 – jener Zahl, die heute unmittelbar mit der vollständigen Teilung eines Kreises verbunden ist.

Zugleich besteht zwischen beiden Maßen ein ausgesprochen einfaches Verhältnis:

$$\mathbf{144 : 216 = 2 : 3}$$

Die beiden Hauptdimensionen der Pyramide lassen sich somit auf lediglich zwei und drei Teile reduzieren. Ob diese Beziehungen Bestandteil der ursprünglichen Planung waren oder erst durch die Betrachtung gerundeter moderner Maßangaben entstehen, muss offenbleiben. Gerade deshalb lohnt sich im nächsten Schritt ein genauerer Blick auf die zugrunde gelegten Maße und ihre geometrischen Beziehungen.

Begegnen uns mit 144, 216 und 360 lediglich auffällige Zahlen – oder verbirgt sich hinter den Proportionen der Chephren-Pyramide eine weiterführende geometrische Ordnung?

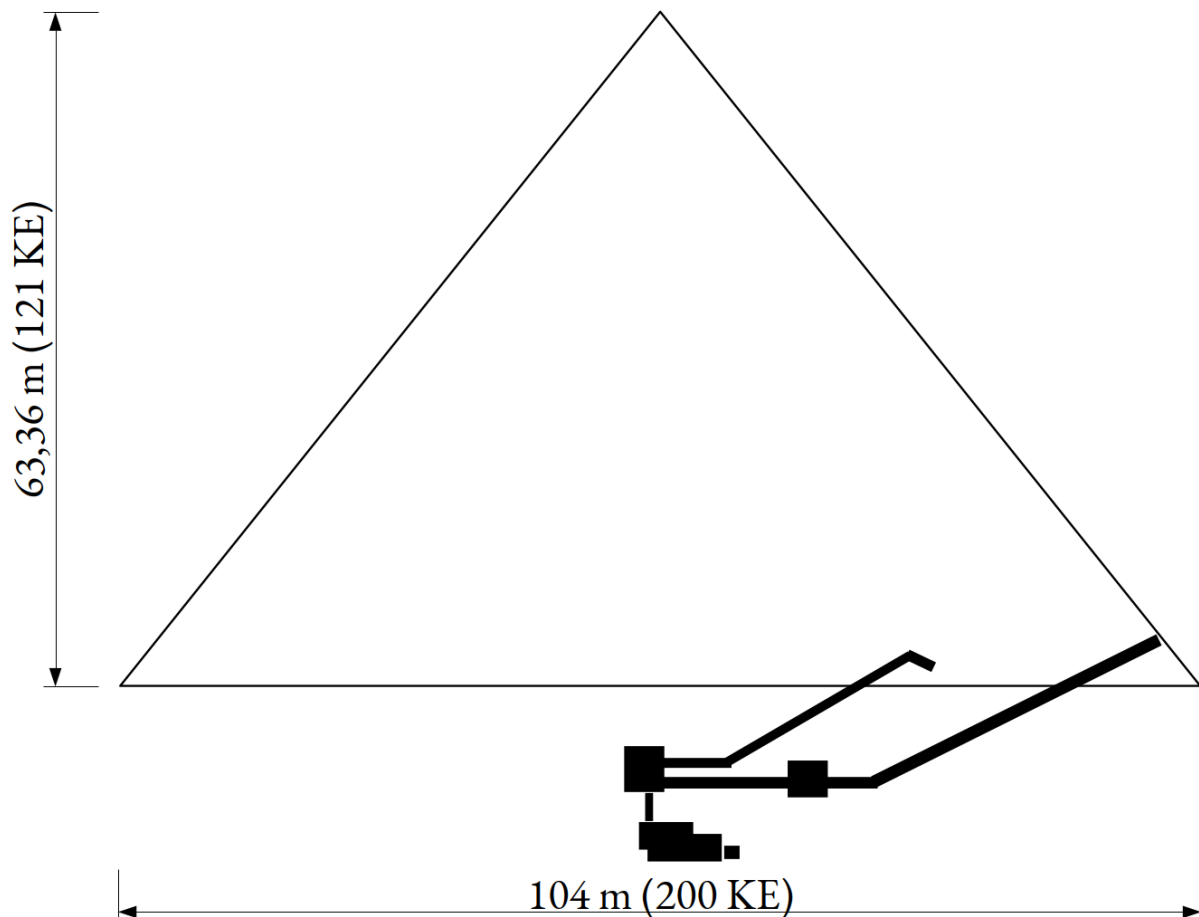


Bild: Eigene Darstellung und Analyse

Die Mykerinos-Pyramide

Die Mykerinos-Pyramide bildet das kleinste der drei großen Pyramidenmonumente von Gizeh und zugleich den südwestlichen Abschluss ihrer markanten Anordnung. Auch ihr Inneres führt über Gänge zu mehreren Kammern, die teilweise tief in den felsigen Untergrund des Plateaus eingearbeitet wurden.

Für ihre ursprüngliche Höhe werden heute – abhängig von Rekonstruktion und Messgrundlage – Werte von ungefähr 65 Metern angegeben. Für die folgende Untersuchung möchte ich diesem archäologisch rekonstruierten Maß jedoch ein hypothetisches Idealmaß von 63,36 Metern gegenüberstellen.

Ausgangspunkt dafür ist die Frage, ob die drei Pyramiden möglicherweise nicht ausschließlich als einzelne Bauwerke, sondern als Bestandteile eines gemeinsamen proportionalen Systems betrachtet werden können.

Die 144 als gemeinsamer Bezugspunkt

Im Zentrum dieses Modells steht die bereits mehrfach aufgefallene Zahlenfolge **144**. Setzen wir die idealisierte Höhe der Chephren-Pyramide mit 144 Metern als Ausgangswert an, lassen sich die drei Pyramiden innerhalb des folgenden Zahlensystems darstellen:

Pyramide	Faktor in %	Höhenmaß in Meter
Cheops	101,6	146,30
Chephren	100,0	144,00
Mykerinos	44,0	63,36

$$144 \times 1,016 = 146,304$$

und

$$144 \times 0,44 = 63,36$$

Damit nimmt die Chephren-Pyramide innerhalb dieses Modells eine besondere Stellung ein: Ihre idealisierte Höhe von **144 Metern** bildet den Referenzwert, von dem sich die beiden anderen Höhen über bereits zuvor beobachtete Zahlenverhältnisse ableiten lassen.

Die Cheops-Pyramide liegt bei **101,6 %**, während die Mykerinos-Pyramide **44 %** dieses Ausgangswertes erreicht. Dies führt zu einer weiterführenden Hypothese:

Könnte die zentral gelegene Chephren-Pyramide innerhalb der Gesamtanlage nicht nur räumlich, sondern auch mathematisch als Bezugspunkt der beiden anderen Monumente gedacht worden sein?

Diese Überlegung setzt voraus, dass die angenommenen Idealmaße tatsächlich Bestandteil einer gemeinsamen Planung waren. Einen archäologischen Nachweis dafür gibt es bislang nicht. Das Modell soll daher zunächst als explorative mathematische Hypothese verstanden werden.

Die Höhen in Königsellen

Noch interessanter erscheint die Beziehung, wenn wir die für diese Untersuchung verwendeten Höhen in Königsellen betrachten. Für das Modell ergeben sich näherungsweise:

Cheops: 280 KE
Chephren: 275 KE
Mykerinos: 121 KE

Addieren wir zunächst die Höhen von Cheops und Chephren:

$$280 + 275 = 555$$

Auf der anderen Seite ergibt die Kombination von Mykerinos und Chephren:

$$121 + 275 = 396$$

Damit entstehen auf beiden Seiten des angenommenen zentralen Bezugspunktes zwei auffällige Zahlenfolgen: 555 und 396.

Die besondere Struktur der Zahl 396

Der Wert 396 besitzt innerhalb der explorativen Zahlenbetrachtung eine interessante Eigenschaft. Er entspricht exakt der Summe der ersten acht positiven zweistelligen Spiegelzahlen:

$$11 + 22 + 33 + 44 + 55 + 66 + 77 + 88 = 396$$

Damit lässt sich die Zahl aus einer vollkommen regelmäßigen Folge aufbauen.

Für sich genommen beweist auch diese Eigenschaft keine bewusste Verwendung durch die altägyptischen Baumeister. Sie zeigt jedoch, dass sich aus den angenommenen Idealmaßen erneut Zahlenwerte ergeben, die innerhalb des untersuchten Zahlensystems eine auffällige innere Struktur besitzen.

Alle drei Pyramiden gemeinsam betrachtet

Ein weiterer bemerkenswerter Wert entsteht, wenn wir die angenommenen Höhen und Basiskanten aller drei Pyramiden in Königsellen zusammenführen:

$$\begin{aligned}\text{Cheops: } & 280 + 440 \text{ KE} \\ \text{Chephren: } & 275 + 412 \text{ KE} \\ \text{Mykerinos: } & 121 + 200 \text{ KE}\end{aligned}$$

Insgesamt ergibt sich:

$$280 + 440 + 275 + 412 + 121 + 200 = 1.728 \text{ KE}$$

Die Zahl **1728** besitzt eine besonders klare mathematische Struktur:

$$12 \times 12 \times 12 = 1.728$$

oder:

$$12 \times 144 = 1.728$$

Ebenso lässt sie sich schreiben als:

$$576 + 576 + 576 = 1.728$$

beziehungsweise:

$$864 + 864 = 1.728$$

Damit verbindet die 1728 mehrere Zahlenwerte miteinander, die innerhalb der bisherigen Untersuchungen bereits in unterschiedlichen Zusammenhängen aufgetreten sind:

$$12 \cdot 144 \cdot 576 \cdot 864 \cdot 1728$$

Besonders bemerkenswert ist dabei die Beziehung

$$1728 = 12^3.$$

Die Zahl **12**, die in der altägyptischen Zeitordnung eine bedeutende Rolle spielte – etwa bei den zwölf Stunden des Tages und den zwölf Stunden der Nacht –, erscheint hier in ihrer dritten Potenz.

Zufall oder übergeordnetes Maßsystem?

Betrachtet man jede dieser Zahlenbeziehungen isoliert, können zahlreiche Übereinstimmungen durch Rundungen, gewählte Idealmaße oder mathematische Ableitungen entstehen. Ihre eigentliche Bedeutung für diese Untersuchung liegt deshalb weniger in einem einzelnen Zahlenwert als in der Frage, ob sich aus einheitlich definierten Ausgangsmaßen ein konsistentes System entwickeln lässt.

Genau hier liegt die Herausforderung der weiteren Forschung.

Sollten sich die Beziehungen von 44, 144, 396, 576 und 1728 auch unabhängig von nachträglichen Rundungen und an weiteren altägyptischen Monumenten reproduzierbar beobachten lassen, würde dies die Frage nach einem übergeordneten proportionalen Ordnungsprinzip umso interessanter machen.

Die drei großen Pyramiden von Gizeh könnten dann nicht nur als drei monumentale Einzelbauwerke betrachtet werden, sondern als Elemente einer gemeinsam lesbaren geometrischen Landschaft.

Sind Cheops, Chephren und Mykerinos drei eigenständige Monumente – oder bilden ihre Maße und Proportionen Teile einer übergeordneten mathematischen Komposition?

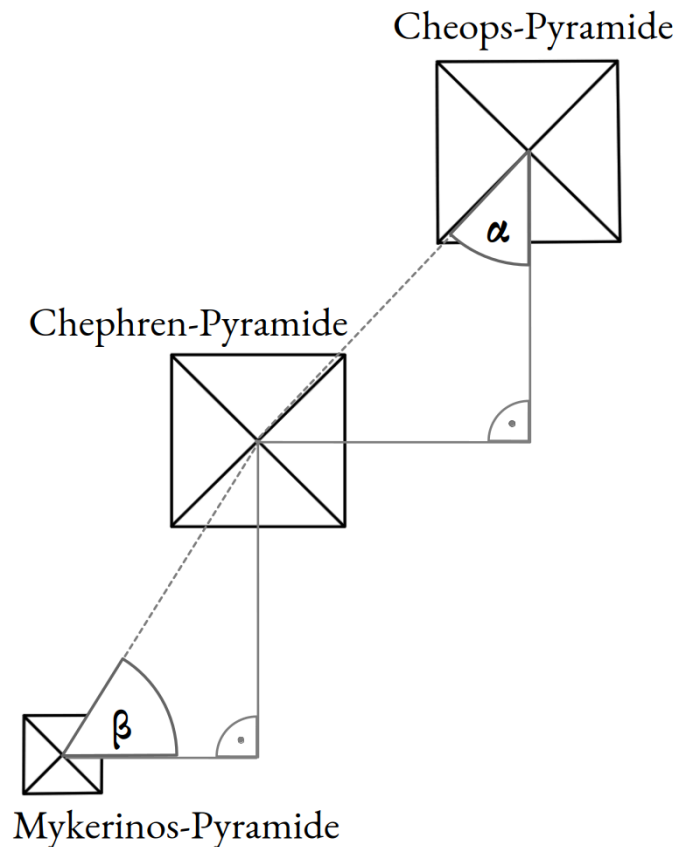


Bild: Eigene Darstellung und Analyse

Die Anordnung der drei Pyramiden – ein geometrischer Zusammenhang?

Im Verlauf meiner Untersuchungen stieß ich schließlich auf eine Beobachtung, die den Blick von den einzelnen Monumenten auf die Gesamtanordnung der drei großen Pyramiden lenkt. Wenn die Chephren-Pyramide – wie in meinem zuvor entwickelten Modell angenommen – tatsächlich einen zentralen mathematischen Bezugspunkt bildet, stellt sich eine entscheidende Frage:

Lässt sich diese besondere Stellung auch in der räumlichen Beziehung zu ihren beiden benachbarten Pyramiden erkennen?

Die obere Grafik zeigt das Gizeh-Plateau aus der Vogelperspektive. In einem ersten Schritt wurden die Spitzen der drei Pyramiden durch gestrichelte Linien miteinander verbunden. Anschließend ergänzte ich von den beiden äußeren Pyramiden ausgehende Geraden, die so konstruiert wurden, dass sie sich mit den jeweiligen Bezugslinien in einem rechten Winkel von 90° schneiden.

Von besonderem Interesse waren nun die Winkel α und β , die von den Spitzen der Cheops-beziehungsweise Mykerinos-Pyramide in Richtung des geometrischen Bezugssystems um die Chephren-Pyramide entstanden. Dabei zeigt sich innerhalb der verwendeten Rekonstruktion eine außergewöhnliche Zahlenbeziehung:

Cheops-Pyramide: $\alpha \approx 44^\circ$

Mykerinos-Pyramide: $\beta \approx 57,6^\circ$

Damit begegnen uns am Ende der Untersuchung ausgerechnet jene beiden Zahlenwerte erneut, die innerhalb meiner bisherigen Reliefanalysen eine zentrale Rolle spielen:

$$44 + 57,6 = 101,6$$

Die 101,6 wiederum trat bereits bei der Untersuchung des Löwenreliefs im Karnak-Tempel als auffälliger geometrischer Wert in Erscheinung. Auch die Zahlen 44 und 57,6 wurden innerhalb der bisherigen Untersuchungen an verschiedenen Stellen beobachtet.

Bemerkenswert ist dabei vor allem, dass diese Werte hier nicht aus den Maßen einer einzelnen Pyramide hervorgehen, sondern aus der räumlichen Beziehung der Monumente zueinander.

Könnten nicht nur die Maße der einzelnen Pyramiden, sondern auch ihre Positionen zueinander Teil einer übergeordneten geometrischen Ordnung sein?

Abschließende Betrachtung

Damit endet unsere explorative Reise über das Gizeh-Plateau. Ausgangspunkt war die Große Sphinx mit ihrer monumentalen Gestalt und ihrer Ausrichtung nach Osten. Anschließend führte die Untersuchung zu den drei großen Pyramiden und ihren Maßen, Proportionen und geometrischen Beziehungen.

Dabei begegneten uns immer wieder bestimmte Zahlenfolgen und Verhältnisse: 44 und 56, 57,6, 101,6, 144, 396 und 1728. Besonders interessant waren jene Beziehungen, die sich unmittelbar aus den idealisierten Planmaßen in Königsellen ableiten ließen – etwa das Verhältnis von 220 zu 280 Königsellen im Querschnitt der Cheops-Pyramide, das exakt einer Aufteilung von 44 zu 56 entspricht. Die wiederkehrenden mathematischen Beziehungen geben Anlass, genauer hinzusehen.

Vielleicht liegt das eigentliche Geheimnis von Gizeh deshalb nicht in einer einzelnen Zahl und auch nicht in einer einzelnen Pyramide. Vielleicht lohnt es sich vielmehr, Maß, Proportion, Ausrichtung und räumliche Beziehung als Teile eines größeren Ganzen zu betrachten.

Denn genau darin bestand eines der fundamentalen Ideale des Alten Ägypten: Aus einzelnen Elementen eine geordnete Einheit entstehen zu lassen. Eine Vorstellung, für die die Ägypter einen Namen kannten: Ma'at.

Ist die mathematische Ordnung, die wir heute in Gizeh erkennen, lediglich das Ergebnis unseres modernen Blicks – oder bewahren die Monumente tatsächlich Spuren eines umfassenderen Ordnungsprinzips?