

Pythagoreisches Kalkül: Der Bauplan des Mausoleums von Halikarnassos

Hajo Lauenstein, RWTH Aachen University

Vorwort

Als König Mausolos im Jahre 353 vor Christi Geburt in dem für ihn errichteten monumentalen Grabmal beigesetzt wurde, hatte er das kleinasiatische Karien 24 Jahre unter persischer Oberhoheit regiert und das von ihm als Hauptstadt erkorene Halikarnassos im ionischen Stil prächtig ausbauen lassen.

Das etwa 45 Meter hohe Bauwerk überstand mehr als 1.600 Jahre, bis Anfang des 14. Jahrhunderts ein Erdbeben dessen von einer Quadriga gekröntes Pyramidendach zum Einsturz brachte. Seit dem 15. Jahrhundert nutzten dann Kreuzritter des Johanniter-Ordens die Ruine als Steinbruch für die Errichtung des Kastells St. Petri am Hafen der Stadt, welche sie Mesy nannten und die heute das türkische Bodrum ist. Nachdem Mesy 1523 an das osmanische Reich unter Sultan Süleyman I. gefallen war, wurde das abgeräumte Mausoleums-Areal mit Wohnhäusern überbaut. Reste der Gründung samt der innen liegenden geplünderten Grabkammer sind 1846 von Lord Stratford entdeckt und – nach Abriss eines Teils der Überbauung – ab 1857 unter der Leitung des britischen Diplomaten Charles T. Newton freigelegt worden. Von den damals gefundenen Überbleibseln des Mausoleums sind die besten Stücke an das Britische Museum in London gegangen. Erneute Grabungen initiierte mehr als 100 Jahre danach der dänische Archäologe Kristian Jeppesen und veröffentlichte die Ergebnisse der mehrjährigen Kampagne 1981 in 7 Bänden¹.

Die in der Antike erlangte Geltung als eines der „Sieben Weltwunder“ verdankte das Mausoleum einerseits dem opulenten Figuren- und Fries-Schmuck der Bildhauer Skopas, Bryaxis, Timotheos und Leochares, aber bestimmt auch nicht weniger dem außergewöhnlichen architektonischen Konzept. Da ist zum einen die für damalige Zeiten imponierende Höhe und zum anderen galt die Hochachtung sicherlich gleichermaßen dem Bauplan der Architekten Pytheos und Satyros mit seinem ausgeklügelten Maß- und Proportionsgefüge, welchem in vorliegender Arbeit erstmals systematisch auf den Grund gegangen wird.

Die seinerzeit verfasste Baubeschreibung gilt als verschollen und derzeit ist die einzige noch verfügbare historische Quelle eine Beschreibung des römischen Schriftstellers Plinius².

Versuche, das Bauwerk auf dieser Basis zu rekonstruieren, gibt es seit 500 Jahren (s. Abb. 2), jedoch vermochte bislang noch niemand, die unklaren Maßangaben des Plinius schlüssig auszulegen und in einen überzeugenden Rekonstruktionsvorschlag umzusetzen.

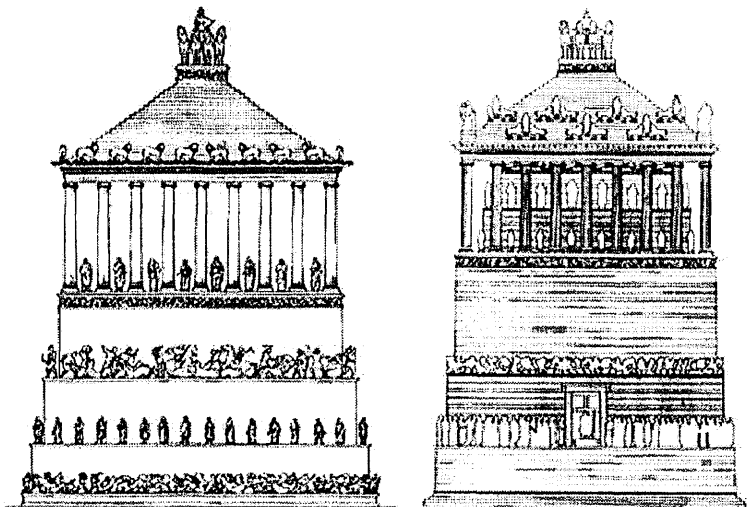


Abb. 1: Rekonstruktionen 1989³ (li.: G. B. Waywell, re.: K. Jeppesen)

¹ Jeppesen, Kristian (Hg.): The maussolleion at Halikarnassos : reports of the Danish archaeological expedition to Bodrum. Copenhagen 1981; Hauptinhalte zum Bauwerk in Band 5

² C. Plinius secundus d. Ä.: Naturalis historiae libri XXXVII (verfasst um 50 n. Chr.); Liber XXXVI, p 30 u. 31 (Dank an meinen Kollegen A. Marksches, Professor für Kunstgeschichte an der RWTH Aachen, der mit seinem Hinweis auf die „undurchsichtigen“ Maßangaben des Plinius mein Interesse geweckt hatte)

³ <http://www.cvaonline.org/CGPrograms/Context/Skript/Halikarnassos>

Pythagoreisches Kalkül: Der Bauplan des Mausoleums von Halikarnassos

Hajo Lauenstein, RWTH Aachen University

Vorwort

Als König Mausolos im Jahre 353 vor Christi Geburt in dem für ihn errichteten monumentalen Grabmal beigesetzt wurde, hatte er das kleinasiatische Karien 24 Jahre unter persischer Oberhoheit regiert und das von ihm als Hauptstadt erkorene Halikarnassos im ionischen Stil prächtig ausbauen lassen.

Das etwa 45 Meter hohe Bauwerk überstand mehr als 1.600 Jahre, bis Anfang des 14. Jahrhunderts ein Erdbeben dessen von einer Quadriga gekröntes Pyramidendach zum Einsturz brachte. Seit dem 15. Jahrhundert nutzten dann Kreuzritter des Johanniter-Ordens die Ruine als Steinbruch für die Errichtung des Kastells St. Petri am Hafen der Stadt, welche sie Mesy nannten und die heute das türkische Bodrum ist. Nachdem Mesy 1523 an das osmanische Reich unter Sultan Süleyman I. gefallen war, wurde das abgeräumte Mausoleums-Areal mit Wohnhäusern überbaut. Reste der Gründung samt der innen liegenden geplünderten Grabkammer sind 1846 von Lord Stratford entdeckt und – nach Abriss eines Teils der Überbauung – ab 1857 unter der Leitung des britischen Diplomaten Charles T. Newton freigelegt worden. Von den damals gefundenen Überbleibseln des Mausoleums sind die besten Stücke an das Britische Museum in London gegangen. Erneute Grabungen initiierte mehr als 100 Jahre danach der dänische Archäologe Kristian Jeppesen und veröffentlichte die Ergebnisse der mehrjährigen Kampagne 1981 in 7 Bänden¹.

Die in der Antike erlangte Geltung als eines der „Sieben Weltwunder“ verdankte das Mausoleum einerseits dem opulenten Figuren- und Fries-Schmuck der Bildhauer Skopas, Bryaxis, Timotheos und Leochares, aber bestimmt auch nicht weniger dem außergewöhnlichen architektonischen Konzept. Da ist zum einen die für damalige Zeiten imponierende Höhe und zum anderen galt die Hochachtung sicherlich gleichermaßen dem Bauplan der Architekten Pytheos und Satyros mit seinem ausgeklügelten Maß- und Proportionsgefüge, welchem in vorliegender Arbeit erstmals systematisch auf den Grund gegangen wird.

Die seinerzeit verfasste Baubeschreibung gilt als verschollen und derzeit ist die einzige noch verfügbare historische Quelle eine Beschreibung des römischen Schriftstellers Plinius².

Versuche, das Bauwerk auf dieser Basis zu rekonstruieren, gibt es seit 500 Jahren (s. Abb. 2), jedoch vermochte bislang noch niemand, die unklaren Maßangaben des Plinius schlüssig auszuliegen und in einen überzeugenden Rekonstruktionsvorschlag umzusetzen.

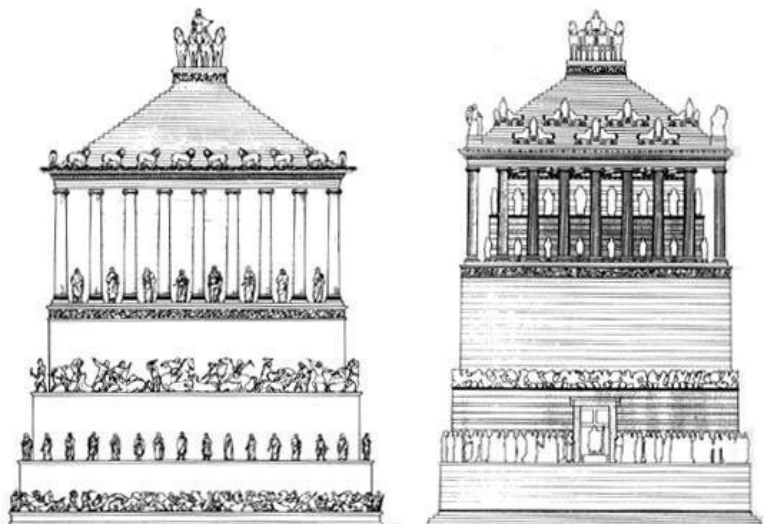


Abb. 1: Rekonstruktionen 1989³ (li.: G. B. Waywell, re.: K. Jeppesen)

¹ Jeppesen, Kristian (Hg.) : The maussoleion at Halikarnassos : reports of the Danish archaeological expedition to Bodrum. Copenhagen 1981; Hauptinhalte zum Bauwerk in Band 5

² C. Plinius secundus d. Ä.: Naturalis historiae libri XXXVII (verfasst um 50 n. Chr.); Liber XXXVI, p 30 u. 31 (Dank an meinen Kollegen A. Marksches, Professor für Kunstgeschichte an der RWTH Aachen, der mit seinem Hinweis auf die „undurchsichtigen“ Maßangaben des Plinius mein Interesse geweckt hatte)

³ <http://www.cvaonline.org/CGPrograms/Context/Skript/Halikarnassos>

1. Ausgangslage

1.1 Zur Geschichte der Rekonstruktionsversuche

Mit dem hier im Folgenden sukzessive hergeleiteten Rekonstruktionsvorschlag sind es mindestens zwei Dutzend Versuche, die bauliche Gestalt des Mausoleums auferstehen zu lassen.

Eine Zusammenschau von 22 Entwürfen findet sich bei Jeppesen (Fußnote 1, Vol. 5, S. 210), beginnend 1858 mit R. M. Smith, – ein Jahr nach dem Start der britischen Ausgrabungen unter Newton und endend 1990 bei J. Bury, – ein Jahr nach den beiden konkurrierenden Rekonstruktionsvorschlägen von Waywell und Jeppesen (Abb. 1).

Einschließlich des schon 31 Jahre zuvor unternommenen ersten Versuchs von Jeppesen (1958) sind 10 der Zeichnungen schon deshalb auszuschneiden, weil sie mit falscher Säulenzahl bzw. -anordnung operierten, obgleich schon bei Smith 1858 die von Plinius bezifferten 36 Säulen mit je 9 an den Fronten und je 11 längsseitig richtig verteilt waren.

Plinius hatte über das Mausoleum – vereinfacht und auf das Wesentliche verkürzt – geschrieben: „**Von Süden nach Norden ist es 63 Fuß lang, an den Fronten kürzer (= unklar!), mit einem Gesamtumfang von 440 Fuß; es (= unklar!) erhebt sich zu einer Höhe von 25 Ellen/ ... der Pteron (πτερόν – griech., Säulenumgang) wird von 36 Säulen umrahmt/ ... darüber eine dem unteren Teile (= unklar!) an Höhe gleichkommende Pyramide, die sich auf 24 Stufen oben zu einer Spitzsäule verjüngt**⁴/ ... **Höhe des gesamten Bauwerks 140 Fuß, einschließlich der marmornen Quadriga**“.

An „63 Fuß lang, an den Fronten kürzer“ sind bisher alle gescheitert, denn das N-S-Frontmaß des von Jeppesen freigelegten Fundamentes von ca. 32 m käme – geteilt durch das größte der zu jener Zeit gebräuchlichen Fußmaße (ca. 35 cm pro Fuß) – noch auf über 90 Fuß.

Der wohl erste Rekonstrukteur aber hatte Plinius wörtlich genommen, – der florentinische Architekt Antonio da Sangallo d. J. (1483 -1546). Er realisierte die „63 Fuß“ (in Abb. 2 zwischen Grund- und Aufriss deutlich lesbar), doch kam er mit 4 x 23-63-23 nur auf 436 statt 440 Fuß Gesamtumfang.

Falsch ist auch, wie wir heute wissen, der Quadrat-Ansatz und schon gar nicht kommt seine Pyramide „dem unteren Teile an Höhe gleich“, doch die Idee eines kreuzförmigen Grundrisses hätte eine Lösung sein können. -

Tragisch ist weniger Sangallos Fehlinterpretation, als der Umstand, dass der Nachwelt viele Irrungen und Wirrungen erspart geblieben wären, wenn er sich auf eine Schiffsreise nach Kleinasien begeben hätte, denn es war zu seinen Lebzeiten der Sockelbau des Mausoleums noch nicht gänzlich abgetragen.

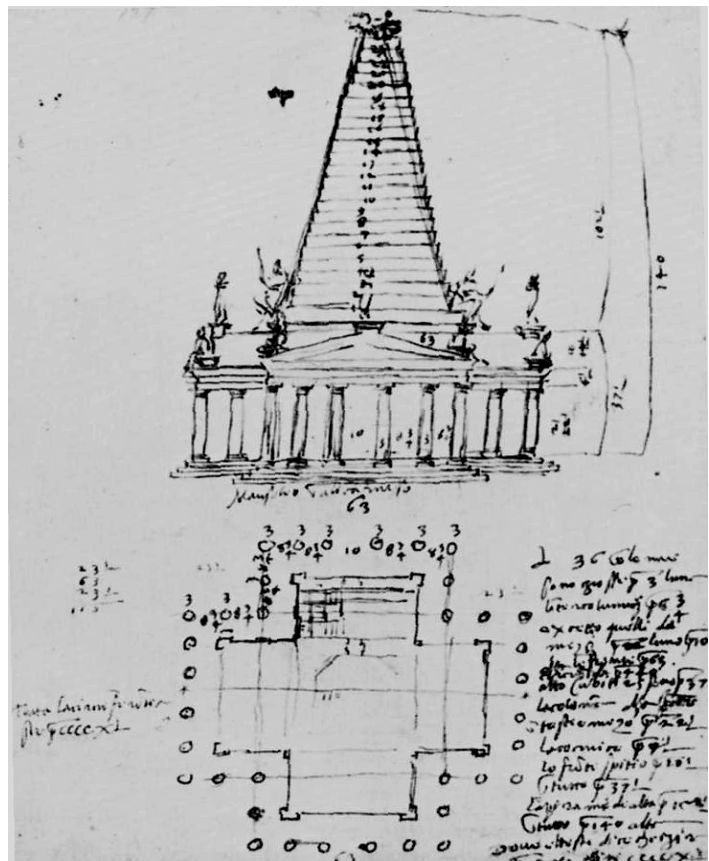
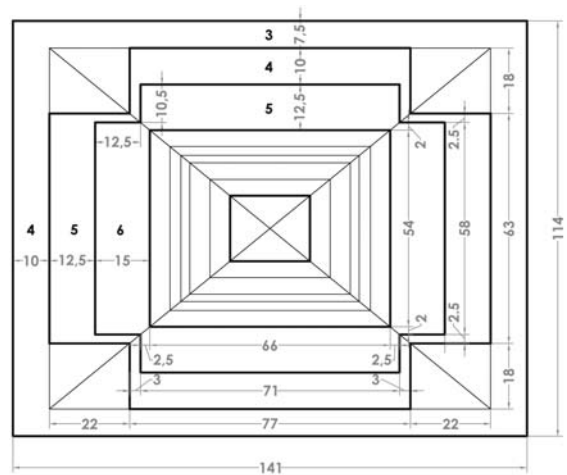


Abb. 2: Rekonstruktion A. da Sangallo d. J. (Florenz, Uffizien; Signatur GDS, UA 1073)

⁴ Die Übersetzung (R. König, Darmstadt 2007) ist irreführend! Die Plinius-Passage „... viginti quattuor gradibus in metae cacumen se contrahens; ...“ ist zutreffender zu übersetzen mit „... die sich in 24 Schritten/ Stufen zur Pyramidenspitze hin verjüngt; ...“.

A photograph of the Mausoleum at Halicarnassus, a large stone structure with a stepped base and a central entrance, set against a cloudy sky. The structure is built from large, rectangular stone blocks, showing signs of weathering and repair. The base is a wide, multi-tiered platform. The main body is a rectangular block with a small, dark, rectangular opening in the center of its front face. The roof is a simple, slightly pitched structure. The sky is blue with scattered white clouds. The ground in the foreground is dry and dusty.

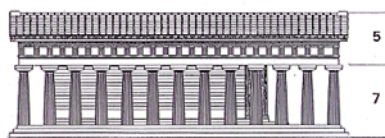
A photograph of the facade of the Temple of Isis at Philae. The structure is built from light-colored stone and features a large pylon with hieroglyphs. The central doorway is dark, and the overall architecture is well-preserved.



1.3 Zu den pythagoreischen Planungsprinzipien

Die bauliche Umsetzung von harmonikalen Proportionen ist einer sehr komplexen Zahlenphilosophie des Pythagoras geschuldet und der Überzeugung, es seien die **Zahlen das Wesen aller Dinge**, – so auch guter und schöner Architektur.

Es wurde die mathematische **Irrationalität als göttliches Phänomen** mystifiziert und in diesem Kontext hat man auch einige Zahlen bzw. Zahlenverhältnisse, insbesondere das Verhältnis $7 : 5$, welches als Näherungsbruch für $\sqrt{2}$ der Quadratdiagonalen stand, als göttlich angesehen.



Der Einsatz der 7:5-Proportion konnte sowohl am Athenatempel als auch am „Kanon“ des Polyklet (Abb. 11) nachgewiesen werden und ebenfalls der „Große Ganzton“, dessen $8:9$ über $(2 \times \frac{8}{9})^2$ für π zugleich die Irrationalität symbolisierte.

Bestens bekannt war auch schon der (wegen $\sqrt{5}$) irrationale „Goldene Schnitt“ (Abb. 5 – GS), welcher aber erst viel später so genannt wurde; Euklid (um 330 v. Chr.; VI. Buch der „Elemente“) nennt das Phänomen noch „stetige Teilung“.

Der Nachweis des „GS“ ist jedoch weder am Athenatempel noch am „Kanon“ des Polyklet gelungen, und dafür gibt es einen triftigen Grund:

Die Pythagoreer waren eine „religiöse Bruderschaft“¹³, die ihre bedeutsamsten wissenschaftlichen Erkenntnisse nicht an die Allgemeinheit weiter gab.

Der „Goldene Schnitt“ genoss bei ihnen ganz besondere Wertschätzung und wohl wissend, dass dieser sich x-fach in der geometrischen Figur des Pentagramms verbirgt, wählten sie das als geheimes Erkennungssymbol ihres elitären Bundes.



Es ist deshalb zu vermuten, dass um 500 v. Chr. der „Goldene Schnitt“ für eine Visualisierung an Kunst- und Bauwerken noch „tabu“ war, doch Mitte des 4. Jh. v. Chr. konnte er ja durchaus längst ein „offenes Geheimnis“ gewesen sein. -

Die **Umsetzung des harmonikalen Proportionenkanons am Bauwerk erfolgte sowohl linear als auch orthogonal**, d.h. als **proportionale Kettenmaße** z.B. in der Höhenstufung oder als **Rechteckproportionen** in den Grund- und Aufrissmaßen (8 x 9 m Grabkammer!).

Da die harmonikalen Proportionen ganzzahlig sind, wurden **ganze Fußmaße bei den Hauptabmessungen** bevorzugt. Für **gebrochene Fußmaße bei den nachgeordneten Abmessungen** verwendete man vorzugsweise die einfachen Bruchwerte $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$ (z. B. $23\frac{1}{3} : 18\frac{2}{3} = 5:4$ -Verhältnis der großen Terz).

Den Abmessungen des Athenatempels zu Paestum liegt ein **arithmetisches Programm** zugrunde, das sich aus dem Wort ΕΠΟΓΔΟΩΝ ableitet. Die Buchstaben des Wortes Epogdoon haben Zahlenbedeutung nach ihrer Stellung im Alphabet. Das Wort ist ein „Kunstprodukt“, dessen Buchstaben so sortiert worden sind, dass sich aus ihnen – über symmetrische Rechenoperationen – 2 Zahlenfelder unterschiedlicher Bedeutung ableiten ließen:

a) Das erste – unter symmetrischer Anwendung der Grundrechenarten Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division – errechenbare Zahlenfeld ist das komplette **Bemaßungs- und Proportionierungsprogramm des Athenatempels**, an dem genau diese Zahlen – in jeweils harmonikaler Konstellation zueinander gruppiert – zum Einsatz kamen.

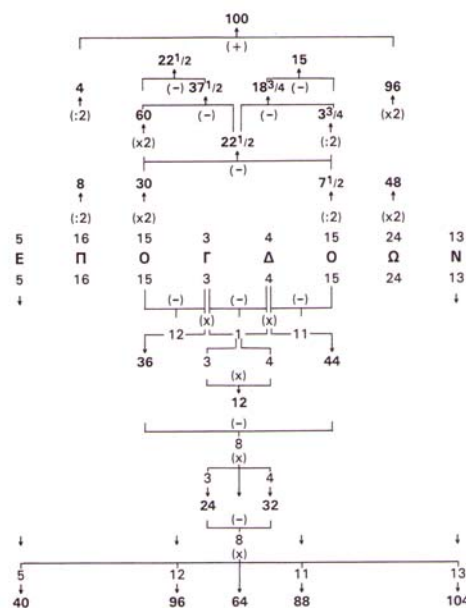


Abb. 6: Die Maßzahlen des Athenatempels im ΕΠΟΓΔΟΩΝ¹⁴

¹³ Van d. Waerden, B. L.: Die Pythagoreer. Religiöse Bruderschaft und Schule der Wissenschaft. Zürich, München 1979

¹⁴ Lauenstein, 1998 (Fußnote 12, S. 68)

b) Das zweite ableitbare Zahlenfeld ist die **Zahlenreihe des „Goldenen Schnittes“** von 1 bis 34, welche 1.700 Jahre später von Leonardo da Pisa, dem Filius des Bonacci, nochmals „erfunden“ und nach diesem „Fibonacci-Reihe“ genannt wurde. Sie beginnt – geometrisch – mit dem Quadrat der Seitenlänge 1 und setzt sich in Rechtecken fort, deren längere Seite jeweils die Summe der vorigen Seitenlängen ist: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, ... Je größer die Rechtecke aus benachbarten Zahlen, desto mehr nähert sich der Quotient lange : kurze Seite dem „GS“-Wert 1,6180339887... (Abb. 5).

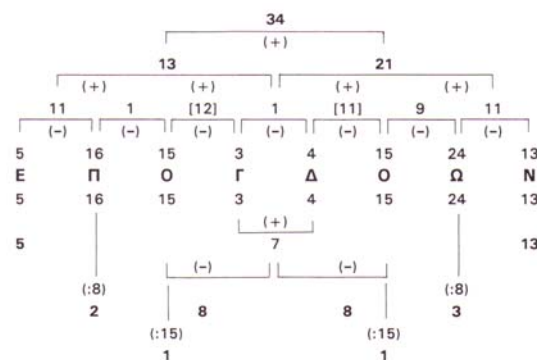
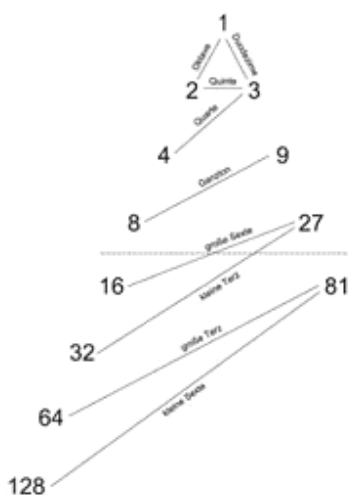


Abb. 7: Die „Fibonacci-Reihe“ im ΕΠΟΓΔΟΩΝ¹⁵



Ein harmonikales Programm scheint Birnbaum¹⁶ zufolge auch der Planung des Apollontempels von Didyma (etwa 50 km nördlich von Halikarnassos) zugrunde zu liegen, welcher etwa 50 Jahre nach dem Mausoleum errichtet worden war. Platon (427 – 347 v. Chr.) hatte die pythagoreische Harmonielehre im „Timaios“ aufgegriffen und in einer „Tonleiter“ Zahlen gruppiert, deren Kombination harmonikale Proportionen ergeben. Birnbaum weist nach, dass die Zahlen der erweiterten „Timaios-Tonleiter“ (Folgen aus 2^n u. 3^n) der Planung für den Apollontempel zugrunde liegen und dass die harmonikalen Proportionen am Bauwerk in systematischer Abfolge von innen nach außen realisiert worden sind.

Abb. 8: Die erweiterte „Timaios-Tonleiter“ (Birnbaum, 2006; Abb. 5)

Die platonische Timaios-Tonleiter könnte bei der Planung des Mausoleums bereits bekannt gewesen sein, aber diese oder irgendein anderes Programm zu identifizieren, ist allenfalls dann möglich, wenn man den Bauplan in seinen Hauptabmessungen definitiv kennt.

Die Frage nach einem Programm ist sekundär; es muss zunächst einmal die richtige Baugestalt gefunden werden, denn bisher ist keiner der Rekonstruktionszeichnungen zu bescheinigen, dass sie in den Hauptabmessungen des Bauwerks alle Plinius-Angaben überzeugend „unterbringt“.

Entschuldbar ist das damit, dass erstens die Plinius-Angaben dilettantisch (er war kein Architekt) oder gar falsch (!) sind und dass es zweitens nur die Grundmauern des Sockelbaus und der inliegenden Grabkammer sowie nur Bruchstücke von Bauteilen und plastischem Schmuck gibt.

Jeppesen setzt sich seitenlang (Vol. 2, S. 52 ff. u. Vol. 5, S. 29 ff.) mit denkbaren Falschangaben, Übersetzungs- oder Druckfehlern der Plinius-Angaben auseinander, aber er kommt dennoch für die „particularly puzzling“ (Vol. 2, S. 53) 63 Fuß der N-S-Länge des Plinius zu keiner Lösung.

Besonders bedauerlich ist, dass er – anscheinend als Erster – das richtige Fußmaß (32 cm) bestimmt hat, dann aber dazu leider das falsche Ellenmaß – 1,5 Fuß pro Elle statt 1,75 – verwendet.

Aber das große Verdienst Jeppesens ist die überaus akribische Vermessung, Rekonstruktion und Dokumentation der Fundstücke, deren sinnfällige Kombination ihm für viele bauliche Details überzeugend gelingt. Jeppesen hätte die „Nuss knacken“ können, doch sein Problem war, dass er – abgesehen vom falschen Ellenmaß – die pythagoreischen „Spielregeln“ nicht gekannt oder nicht ernst genommen hat.

Das Rätsel um die wahre Baugestalt des Mausoleums von Halikarnassos ist nur lösbar, wenn man harmonikale Proportionierung als konsequentes Planungsprinzip voraussetzt.

¹⁵ Lauenstein, 1998 (Fußnote 12, S. 56)

¹⁶ Birnbaum, Jens: Der Apollontempel von Didyma – Analyse einer pythagoreisch-platonischen Entwurfskonzeption. Diss. TU Berlin 2006

2. Grundrisse

2.1 Sockelfuß und Unterbau

2.1.1 Fuß- und Ellenmaß

Lethaby¹⁷ (1908, p 39) veranschlagt – im Ergebnis der Newton-Grabungen – das Rechteckmaß des Mausoleum-Sockels mit 108 x 127 feet (x 0,30479 m/ f) = **32,92 x 38,71 m**.

Jeppesen (Fußnote 2, Vol. 5, S. 63) beziffert sein Vermessungsergebnis auf **32,40 x 38,00 m**, zeigt aber nirgends, wie er sich den Sitz dieses wichtigen Maßes als Rechteck über seiner exakt dokumentierten „Fundgrube“ vorstellt. Versucht man das, – den Maßstab des Computerprogramms (CAD) am unterliegenden Quadratraster kalibriert, ist festzustellen, dass sich ein 32,4x38,0-Rechteck (Abb. 9, grün) recht gut passend zwischen den als Stützpfeiler interpretierbaren großen Steinquadern (gelb angelegt) der nördlichen und südlichen Längsseiten „einstimmen“ lässt; Jeppesens Angaben erscheinen deshalb prima vista zunächst stimmig.

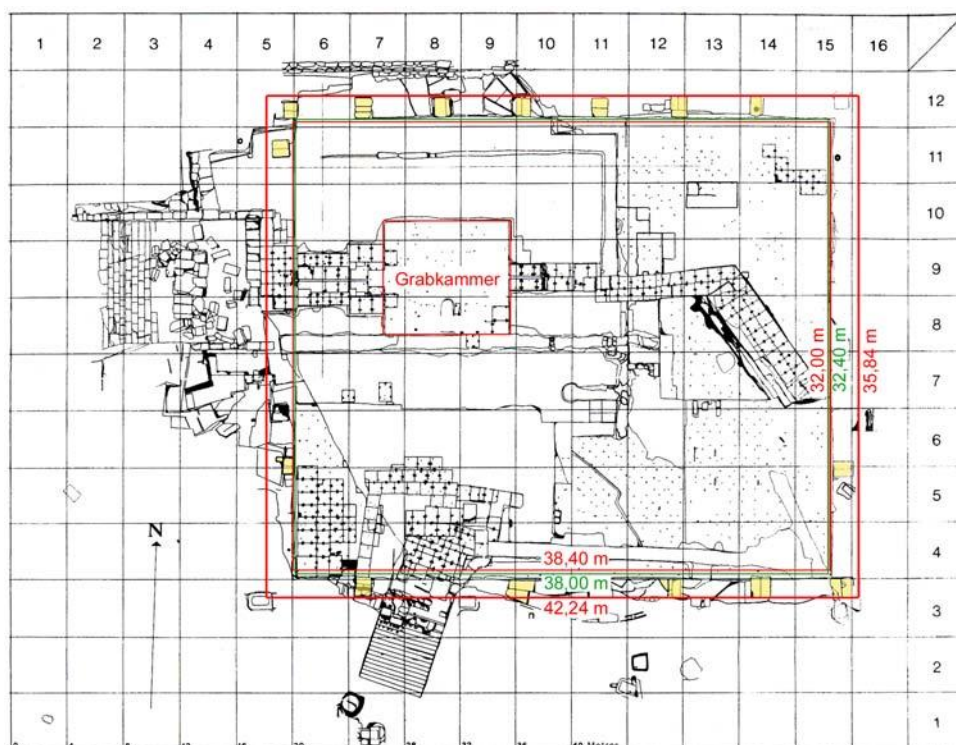


Abb. 9: „The site of the Monument re-excavated“ (Jeppesen, 1981, Vol. 1, S. 14); farbige Ergänzungen - Autor

Jeppesens 32,4 m sind zwar recht genau die N-S-Distanz der Pfeilerfluchten in Höhe der Fundamentsohle, aber daraus kann man nicht zwingend logisch auf das oberirdische Sockelmaß schließen, weil denkbar ist, dass die Pfeiler aus statischen Gründen eine Innenneigung gehabt haben könnten.

Und leider bemerkte Jeppesen nicht, dass eine „Umverteilung“ der 0,4 m von der Breite zur 38er Länge, also ein **32,0x38,4-Rechteck** (Abb. 9, innen rot) eine **harmonische Proportion** darstellt, denn das sind mit 0,32 m pro Fuß gerechnet **100 : 120 Fuß, – 5 : 6 = Kleine Terz!**

Mit seinem Fußmaß aber hat Jeppesen anscheinend erstmals in der Geschichte der Rekonstruktionsversuche zumindest dicht an der Realität gelegen, doch seine Begründung für dieses Maß fällt lapidar und wenig beweiskräftig aus: „... , the Maussolleion foot measured 140,8 : 440 = exactly 32 cm, ...“ (Vol. 5, S. 32).

¹⁷ Lethaby, W. R.: The Tomb of Mausolus. London, B. T. Batsford, 1908 (<http://penelope.unichicago.edu>)

Vermutlich hat Jeppesen den ungefähren Gesamtumfang des Grundrisses innerhalb der Sockel zunächst einmal durch die 440 Fuß des Plinius geteilt und einen Wert nahe bei 32 cm gefunden. Mit dem auf „exactly 32 cm“ gerundeten Wert als Fußmaß x 440 ergibt sich ein Umfang von 140,8 m, der dann auf die beiden Seiten mit 2 x 32,4 m und 2 x 38,0 m (falsch) „verteilt“ wurde.

Für ein Fußmaß nahe 32 cm kommen nach Rottländer (Fußnote 7) zwei Varianten in Betracht:

1. Gemeingriechischer Fuß (16 Digiti) = 31,608 cm; zugehörige Elle = 55,314 cm,
2. Byzantinischer Fuß (16 Digiti) = 32,057 cm; zugehörige Elle = 56,100 cm.

Rottländer weist ausdrücklich darauf hin, dass die Bezeichnung „Byzantinischer Fuß“ irreführend ist, da dieses Fußmaß nämlich schon bei der Phidias-Werkstatt auftritt.

Ergänzend sei hinzugefügt: Phidias (5. Jh. v. Chr.) schuf die Zeusstatue von Olympia, die – wie das Mausoleum – als eines der 7 Weltwunder der Antike galt, aber ca. 100 Jahre älter ist.

Von den beiden infrage kommenden Fußmaßen weichen die 32 cm Jeppesens um knapp 4 mm nach oben bzw. 0,6 mm nach unten ab. In der Gesamthöhe von 44,8 m (140 Fuß x 0,32 m/Fuß) wären das 56 cm (1,25%) zu viel bzw. nur 8 cm (0,18%) zu wenig; das wäre hinnehmbar.

Viel entscheidender an Rottländers Aussage ist, dass für beide Fußmaße gilt:

1 Elle = 1,75 Fuß!

Also ist die bisher von allen Rekonstrukteuren vorausgesetzte 1,5-Fuß-Elle nicht mehr haltbar, und es wären die 25 Ellen von Plinius, um die „es“ (?) sich erhebt, nicht $37\frac{1}{2}$, sondern $43\frac{3}{4}$ Fuß.

Was die bis heute rätselhaft gebliebenen „**63 Fuß**“ des Plinius betrifft, liegen nach Auffassung des Autors gleich **zwei folgenreiche Irrtümer der Geschichtsschreibung** vor:

Der 1. Irrtum: **Falsch ist die Maßeinheit; richtig ist „Ellen“ statt „Fuß“.**

Es wären 63 Ellen x 1,75 Fuß = $110\frac{1}{4}$ Fuß N-S-Maß eines „Rahmens“ und der Nebensatz „an den Fronten kürzer“ bezieht sich auf die – 100%ig sicher 100 Fuß langen – Sockelfronten.

Je $5\frac{1}{8}$ Fuß kämen auf die – vermutlich gestufte – Umrandung des Sockels. Würde man diese „Krepis“ vor den Frontseiten von zusammen $10\frac{1}{4}$ auf $10\frac{2}{3}$ (je $5\frac{1}{3}$) verbreitern, käme die Länge auf $120 + 10\frac{2}{3} = 130\frac{2}{3}$ und das Außenrechteck wäre eine Pythagoreische Kleinterz (27 : 32), denn $110\frac{1}{4} : 27 = 4\frac{1}{12}$; $4\frac{1}{12} \times 32 = 130\frac{2}{3}$. Aber diese Spekulation ist müßig, denn der 2. Irrtum der Geschichtsschreibung verändert die Berechnungsbasis:

Der 2. Irrtum: **Falsch ist die Maßzahl; richtig ist „64“ statt „63“.**

Aus pythagoreischer Sicht spräche die „63“ für eine peinliche Unbedarftheit der Architekten!

Drei Fragen und eine ebenso simple wie einleuchtende Erklärung sollen die Behauptung stützen:

1. Warum 63, wenn eine Elle mehr ein gerades Fußmaß ergibt ($64 \times 1\frac{3}{4} = 112$ Fuß, statt $110\frac{1}{4}$)?
2. Warum nicht 8 x 8 Ellen, wo doch die 140 Fuß Gesamthöhe 10 x 8 Ellen ($80 \times 1\frac{3}{4} = 140$ Fuß) beträgt und damit die Breite von 64 Ellen zur Höhe von 80 Ellen mit 4 : 5 eine Große Terz ist?
3. Last but not least: Eine Elle mehr zur 80er Kopfhöhe des Königspaares auf dem Streitwagen des Quadriga-Gespanns (z. B. eine Standarte o. dgl.) brächte als Endhöhe 81 Ellen und somit ... 8 x 8 Breite : 9 x 9 Höhe, – die Pythagoreische Große Terz; das wäre zugleich eine Anspielung auf die 8:9-Proportion der Grabkammer.

Die Erklärung: Entweder in der Originalhandschrift des Plinius oder in der Abschrift, welche der ersten Duckausgabe¹⁸ zugrunde lag, war vermutlich die **Endziffer V der Zahl LXIV = 64** so **unsauber geschrieben**, dass man sie für II hielt, also LXIII = 63 gelesen hat.

Ein späterer Fehler ist auszuschließen, da in allen Druckausgaben die „63“ verbal (septentrione sexagenos ternos pedes) benannt wird.

„Cubitis“ (Ellen) und „pedes“ (Fuß) hingegen sind beim Abschreiben wohl kaum zu verwechseln und so geht dieser erste Lapsus vermutlich auf Plinius höchstpersönlich zurück.

¹⁸ Erstdruck: „Historiae naturalis libri XXXVII“. Editio princeps Venedig 1469 (14 Jahre vor Sangallos Geburt)

2.1.2 Sockelbasis

Bei Plinius hätte es also heißen müssen: „Von Süden nach Norden ist es **64 Ellen** lang“.

Vor den Sockelfronten wären das 112 Fuß (64 Ellen $\times 1\frac{3}{4}$ Fuß/Elle), – vermutlich eine Stufenanlage, und nimmt man dieselbe Erweiterung um 12 Fuß für die O-W-Länge an, wäre das Maß für den **Außenumriss 112 x 132 Fuß**; bei 0,32 m/Fuß = **35,84 x 42,24 m** (Abb. 9, außen rot).

Das ist allerdings kein harmonikales Rechteck. Die nächstliegende Harmonie wäre die 27:32-Kleinterz, – 112 F : 27 = 4,148148 F; 4,148148 F $\times$ 32 = 132,74. Das wären $\approx \frac{3}{4}$ Fuß mehr in Längsrichtung. Denkbar ist natürlich eine um $\frac{3}{4}$ Fuß breitere Stufenanlage vor der westseitigen Hauptfront des Mausoleums.

Eine Möglichkeit, das Fußmaß eventuell genauer zu bestimmen, bietet noch die Grabkammer-Zeichnung von Jeppesen.

In diesem Grundriss-Ausschnitt fehlt das wichtige Innenmaß der Grabkammer. Kalibriert an den mit 680 cm bemaßten Innenkanten des Plattensaumes, ergibt sich für dessen Außenrand ein Maß von etwas weniger als 9 m O-W-Länge und ziemlich genau 8 m N-S-Breite (Abb. 10, rot).

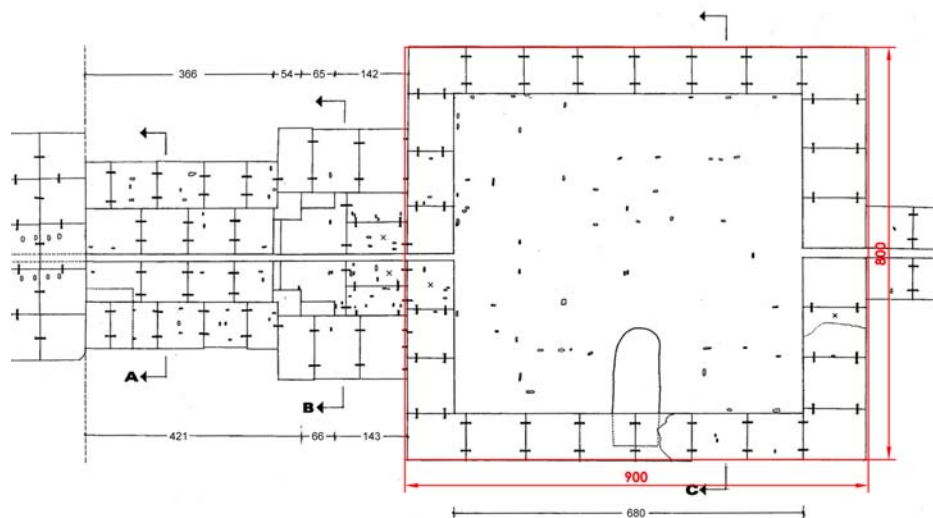
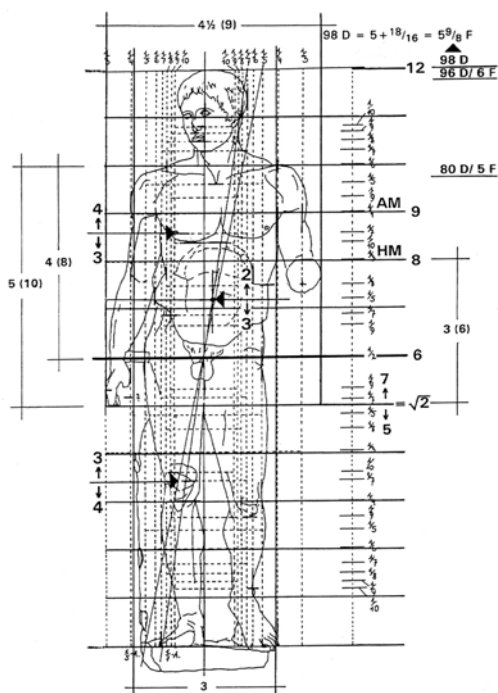


Abb. 10: Grundriss Grabkammer und Zugangstunnel (Jeppesen, 1981, Vol. 4, S. 90); farbige Ergänzung - Autor



Mit diesen Maßen, die so eindeutig den „Großen Ganzton“ symbolisieren, bietet sich – auf dem Umweg über die pythagoreischen „Spielregeln“ – eventuell die Möglichkeit, das Fußmaß zu überprüfen.

Annäherung über das 32er Fußmaß:

$$9 \text{ m} : 0,32 \text{ m/Fuß} \rightarrow 28,125 \text{ Fuß}$$

$$8 \text{ m} : 0,32 \text{ m/Fuß} \rightarrow 25,000 \text{ Fuß}$$

Auf der Grundlage der Erfahrungen mit dem „Kanon“ des Polyklet¹⁹ (Abb. 11) war sofort klar, dass in den beiden Fußmaßen eine typisch pythagoreische Denk- und Verfahrensweise steckt, ein Spiel mit dem $\frac{9}{8}$ -Verhältnis (= $1\frac{1}{8}$) des „Großen Ganztons“:

Polyklets Speerträgerfigur, der gleichfalls ein Fußmaß von 16 Daktylen (= Digi, Fingerbreiten) zugrunde liegt, hat nicht etwa die zu erwartende Gesamthöhe von ganzzahligen 6 Fuß, also $6 \times 16 \text{ D} = 96 \text{ Daktylen}$, sondern 98 Daktylen, – $\frac{1}{8}$ mehr als 6 Fuß.

Abb. 11: Maße und Proportionsraster des „Kanon“

¹⁹ Lauenstein, 1998 (Fußnote 12, S. 48 ff.)

Polyklet hatte bei der Festlegung der Gesamthöhe dem runden Maß von $\frac{80}{16} D = 5$ Fuß den Wert des „Großen Ganztons“ $\frac{18}{16} = \frac{9}{8} = 1\frac{1}{8} F$ hinzugerechnet: $(5 + 1\frac{1}{8} F) \times 16 D/F = 98$ Daktylen.

Dasselbe „Spiel“ steckt in der 9m-Länge mit ihren 28,125 Fuß, – nur noch etwas perfekter, denn das sind

$$3 \times 9 + \frac{9}{8} = 27\frac{9}{8} \text{ (} 28\frac{1}{8} \text{) Fuß.}$$

Dem ständen gegenüber $3 \times 8 + \frac{9}{8} = 24\frac{9}{8} \text{ (} 25\frac{1}{8} \text{) Fuß,}$

sofern man das Maß für die kürzere 8m-Seite auf 25,125 Fuß ($\frac{1}{8}$ Fuß = 4 cm mehr) korrigiert.

Obwohl zu $28\frac{1}{8}$ Fuß eigentlich 25 Fuß gehören ($28\frac{1}{8} : 9 = 3\frac{1}{8}$; $3\frac{1}{8} \times 8 = 25$), hat man sich das reizvolle Zahlenspiel offenbar nicht entgehen lassen, denn dafür spricht die Proportion der Zeichnung, die zeigt, dass der Breite von 8 m eine Länge von etwas unter 9 m entgegen steht.

Die Rechnung bestätigt, dass der kürzeren Seite tatsächlich die $0,125 = \frac{1}{8}$ Fuß zugeschlagen worden sind: $8 \text{ m} : 25,125 \text{ F} = 0,3184 \text{ m/F}$; $0,3184 \text{ m/F} \times 28,125 \text{ F} = 8,955 \text{ m}$.

Geht man also von 8 m aus, kommt man – wie in der Zeichnung – auf etwas weniger als 9m für die längere Seite. Wären die Zeichnungsmaße korrekt, würde das allerdings bedeuten, dass das Fußmaß mit 32 cm zu hoch angesetzt wäre, denn wie oben zu sehen, ergibt die Berechnung ein Fußmaß von 0,3184 m.

Differenz zum Gemeingriechischen Fuß - 0,31608 m: + 2,32 mm

Differenz zum Byzantinischen Fuß - 0,32057 m: – 2,17 mm

Die Abweichung vom größeren Byzantinischen Fuß ist geringer und es sprechen noch einige Indizien für ein sogar etwas über 32 cm liegendes Fußmaß: Bei den Auftrittsbreiten der Pyramidenstufen z. B. (und noch anderen Details) sind nämlich 32 cm/Fuß als Quotient etwas zu wenig, um auf die passenden runden Fußmaße zu kommen; das wird im Folgenden noch aufgezeigt.

Ein Rest von Skepsis bleibt schon deshalb, weil alle Fußmaße im zeitlichen und räumlichen Umfeld des Mausoleums, sofern sie richtig bestimmt wurden, andere sind:

Pytheos soll unmittelbar nach seiner Tätigkeit am Halikarnassos-Mausoleum im 70 km nördlich gelegenen Priene am Bau des Heiligtums der Athena Polias beteiligt gewesen sein.

Nahe liegend ist die Vermutung, dass er dort dasselbe Fußmaß zur Anwendung gebracht haben könnte, doch für diesen Tempel geben Wiegand und Schrader²⁰ ein Fußmaß von 29,5 cm an.

Hennemeyer²¹ ermittelt für die Hallen ebenfalls knapp 29,5 cm (Seite 32) und für den östlich vorgelagerten Altar des Heiligtums kommt er „rechnerisch“ auf 29,875 cm (Seite 52).

Für den nur rund 50 Jahre nach dem Mausoleum errichteten ca. 50 km entfernten Apollontempel von Didyma hat Birnbaum²² ein Fußmaß von 29,85 cm bestimmt, das zwischen den beiden vorgenannten Fußmaßen liegt.

Da aber auch die im Weiteren angestellten Vergleiche und Berechnungen (s. unten: Steine der Löwenkopf-Sima, Abb. 15) das zumindest sehr dicht bei 32 cm/Fuß liegende Maß bestätigen, – pragmatische Festlegung: **Es soll im Rahmen dieser Untersuchung bei 32 cm/ Fuß bleiben!**

Die Differenz von 0,057 cm zu den 32,057 cm des Byzantinischen Fußmaßes macht, wie bereits erwähnt, in der Gesamthöhe des Mausoleums von 140 Fuß ein Minus von knapp 8 cm aus und der Sockelgrundriss von 100 x 120 Fuß würde nur um 5,7 x 6,5 cm „schlanker“.

Angesichts der bisherigen erheblichen Unsicherheiten erscheint das tolerierbar und es rechnet sich besser. Hauptsache ist, dass die Proportionen stimmen!

Das **Innenmaß der Grabkammer** kommt mit 32 cm/Fuß und seiner „echt pythagoreischen“ Proportion auf exakt $25,125 \times 28,125 \text{ Fuß} = 8,04 \times 9,00 \text{ m}$.

Der **Umriss des Sockelfußes** hat das genannte Maß von $100 \times 120 \text{ Fuß} = 32,40 \times 38,00 \text{ m}$.

Der **Umriss des Stufenrahmens** von 6 Fuß Breite misst $112 \times 132 \text{ Fuß} = 38,84 \times 42,24 \text{ m}$.*

* + $\frac{3}{4}$ Fuß vor der Westfront, wenn man partout den „pythagoreisch perfekten“ Grundriss realisiert wissen möchte, doch es können auch in den oberen Partien des Bauwerks nicht sämtliche Rechtecke harmonikal proportioniert sein.

²⁰ Wiegand, T. u. H. Schrader: Priene. Ergebnisse der Ausgrabungen und Untersuchungen 1895 – 1898. Berlin 1904

²¹ Hennemeyer, A.: Athenaheiligtum von Priene. Diss. TU München, 2006

²² siehe Fußnote 16 (Seite 106)

Über den Stufenrahmen des Sockelfußes kann man beim derzeitigen Stand aus zwei Gründen noch keine sichere Aussage treffen:

1. Einerseits wäre die rundum gleiche Breite von 6 Fuß zwar mit einer der 4 Stufenvarianten, die Jeppesen gefunden hat, passend zu realisieren, – 8 Stufen á $\frac{3}{4}$ Fuß (24 cm) Auftrittsbreite, aber ob die damit auf $8 \times \frac{15}{16} F$ Stufenhöhe (s. 2.2.2) = $\frac{15}{2} F \times 32 \text{ cm/Fuß} = 240 \text{ cm}$ kommende Höhe der 8 Stufen in eine wohlproportionierte Höhenabwicklung passen wird, bleibt abzuwarten.

Jeppesen veranschlagt nur drei Stufen und kommt damit auf nur ca. 90 cm Höhe der „Krepis“.

2. Andererseits könnte der Stufenrahmen, etwas westlich versetzt (probehalber in Abb. 12)

- auf der Ostseite an die Außenkante der Stützpfeiler (wie an der N- und S-Seite) und
- auf der Westseite an die Kante des Plattenstreifens vor dem Grabkammer-Eingang passen.

Das wäre im ebenen Gelände bei rundum gleicher Stufenzahl jedoch nur mit unterschiedlicher Auftrittsbreite möglich. Eine derartige Unregelmäßigkeit ist jedoch eher unwahrscheinlich.

Das Problem muss vorerst zurück gestellt werden und ob es später im Zusammenhang mit der anstehenden Höhenermittlung zweifelsfrei zu lösen sein wird, ist jetzt noch nicht absehbar. -

Zunächst aber ist die Diskussion zur freigelegten Gründung noch nicht beendet, denn es steht eine Frage im Raum, die sich offenbar bisher niemand gestellt hat:

Wie ist die merkwürdige Lage der Grabkammer unter dem Sockelbau zu erklären?

2.1.3 Grabkammer

Klar scheint, dass die außermittige Lage der Grabkammer ein späteres Auffinden durch Grabräuber erschweren sollte und deshalb wurde – vermutlich nachdem auch Mausolos' Gattin (und Schwester) Artemisia beigesetzt worden war – der Abgang zur Grabkammer zugeschüttet und durch eine Terrassenfläche überdeckt.

Offenbar ist die Grabkammerlage ganz bewusst so gewählt, dass sich weder geometrisch noch rechnerisch ein klarer Zusammenhang zum 100x120-Sockelrechteck herstellen lässt:

- Keine Seite der Grabkammer liegt an einer Halbierenden.
- Keine Ecke der Grabkammer liegt an oder in einer Diagonalen.
- Keine Seitenlänge entspricht deren Abstand zum Sockelrechteck.
- Kein Abstand ist „glatter“ Bruchteil einer Seitenlänge des Sockelrechtecks.

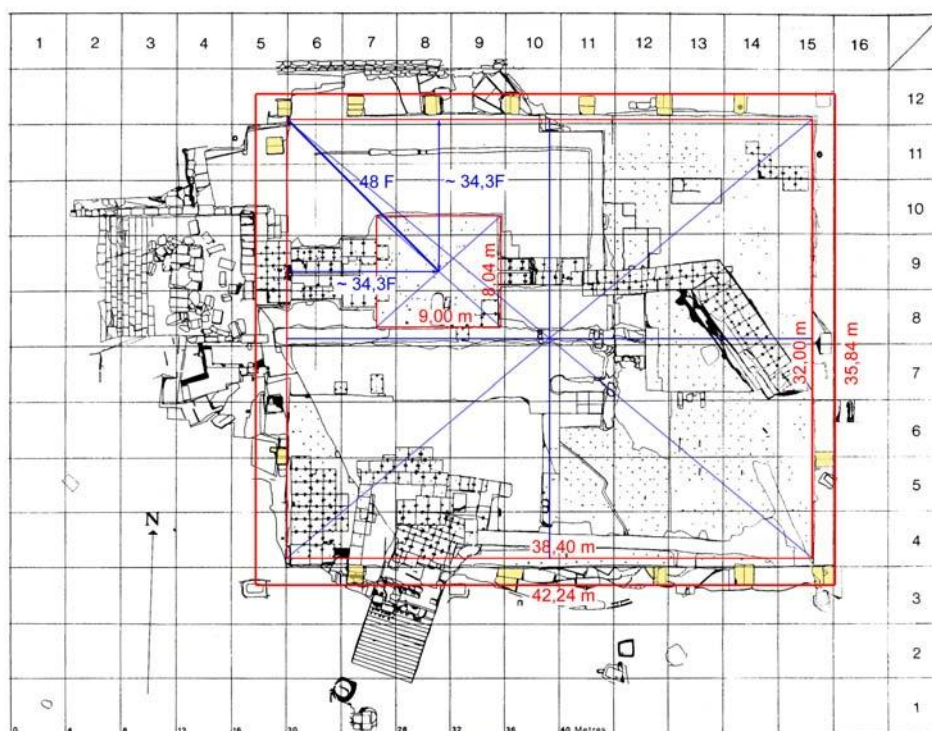


Abb. 12: Untersuchung der Grabkammerlage (Zeichnung Jeppesen, s. Abb. 9; farbige Ergänzungen - Autor)

Andererseits: Völlig undefiniert ist völlig „unpythagoreisch“ und deshalb ging die Suche nach einer „Aufhängung“ der Grabkammer weiter, bis sich doch endlich eine Auffälligkeit fand:

Die Mitte hat zu beiden Sockelseiten den gleichen Abstand von knapp 34,3 Fuß (s. Abb. 12). Der erscheint allerdings auch völlig undefiniert, denn dieser Wert läge (wenn die Zeichnung hinreichend genau ist) zwischen $34\frac{1}{4}$ und $34\frac{1}{3}$ Fuß.

Bei dem Versuch, diese knapp 34,3 Fuß mit einem der wichtigen äußeren Hauptmaße in Zusammenhang zu bringen, fand sich, dass die 120er Sockellänge durch 34,3 geteilt knapp 3,5 (3,4985) ergibt. Das legte natürlich die Gegenprobe nahe, 120 durch den aufgerundeten 3,5-Wert zu teilen und das Ergebnis war überraschend: $\frac{240}{7} = 34,2857\dots$ Fuß; genau dieser Wert ist der Mittelpunkt-Abstand von der nördlichen und westlichen Außenwand des Sockelbaus!

Überraschend war weniger, dass rechnerisch die **Summe beider Längsseiten des Sockels im Mittelpunktabstand** steckt, sondern vielmehr die 7 im Nenner. Da die Pythagoreer $\frac{7}{5}$ als Näherungswert für $\sqrt{2}$ verwendeten, konnte die **Länge der Diagonalen im dem Quadrat** mit der merkwürdig ungeraden Seitenlänge nur eine gerade Zahl sein: $\frac{240}{7} \times \frac{7}{5} = 48$!

Damit war klar, dass die **Lage der Grabkammer** keine zufällige, sondern ganz im Gegenteil **wohldurchdacht fixiert** ist.

Die 48 Fuß Länge der Mittelpunkt-Diagonalen sind das Doppelte der 24 Stufen der Dachpyramide und vielleicht war auch die Summe der Sockellängen von 240 Fuß nicht als passendes Terzmaß zu den runden 100 Fuß der Fronseiten, sondern als das Zehnfache von 24 maßgebend?

Nun gerät man allerdings mit der Geschichtsschreibung in Konflikt:

Die 24 Stufen der Dachpyramide sollen angeblich die 24 Regierungsjahre des Mausolos symbolisieren, und das könnte durchaus stimmen, denn das Bauwerk soll ja erst nach dessen Tod vollendet worden sein. Aber falls mit dem Bau bereits zu Mausolos' Lebzeiten begonnen worden ist, konnte man bei der Verortung der Grabkammer mit dem 48er Diagonalmass wohl kaum gewusst haben, dass der Regent sein 24. Regierungsjahr nicht überlebt.

Es ist wohl vielmehr so, dass die 24 Regierungsjahre des Mausolos eine „glückliche Fügung“ sind, denn sie passen mit 2×12 gut in die pythagoreische Harmonielehre:

6, 8, 9, 12 sind die Zahlen der pythagoreischen „Großen Tetraktys“, aus der sich die reinsten musikalischen Grundharmonien ableiten:

$$\begin{aligned} 6 : 12 &= 1 : 2 - \text{Oktave,} \\ 6 : 9 \text{ u. } 8 : 12 &= 2 : 3 - \text{Quinte,} \\ 6 : 8 \text{ u. } 9 : 12 &= 3 : 4 - \text{Quarte.} \end{aligned}$$

Das $8 : 9$ ist zwar nicht so „klangrein“, aber wegen seiner Bedeutung für die Mittellehre²³ wurde dem „Großen Ganzton“ von Pythagoras der zentrale Platz in der Tetraktys zugewiesen.

Schon Polyklet hatte auf dieser Grundlage seine Speerträgerfigur mit einem Proportionsraster von 12 Höheneinheiten unterlegt (s. Abb. 11) und so liegt der Schluss nahe, dass nicht die 24jährige Regierungszeit, sondern eher die Tetraktys-Zahl 12 als wahre Ausgangsgröße anzusehen ist: 2×12 Stufen, 3×12 Säulen (mit den üblichen 24 Kanneluren) und 4×12 Fuß – die 48er Diagonallage der Grabkammer-Mitte.

Bereits im untersten Grundrissbereich haben die Architekten des Mausoleums mit der 48er Diagonale (= 6×8 bzw. 4×12) und dem 8:9-Maß die „Große Tetraktys“ komplett „verarbeitet“ und dabei zugleich durch Anwendung des für $\sqrt{2}$ stehenden Bruchs $\frac{7}{5}$ dem „göttlichen“ Irrationalitätsphänomen gehuldigt.

Ähnlich rätselhaft wie die Lage der Grabkammer ist der merkwürdige Standort des Bauwerks im nordöstlichen Eckbereich des ummauerten Gesamtareals, doch es sind die dazu verfügbaren Maßangaben so dürftig, dass hierüber allenfalls dann Klarheit geschaffen werden kann, wenn die am Mausoleum bevorzugten Maße und Proportionen hinreichend ergründet sind.

²³ Lauenstein, 1998 (Fußnote 12, S. 43 ff.)

2.2 Dachgeschoss

Das Endresultat der folgenden Darlegungen vorwegnehmend sei voraus geschickt, dass trotz der zusätzlich gewonnenen genaueren Ergebnisse der dänischen Grabungskampagne weder Jeppesen noch Waywell zu einer richtigen Abmessung der Dachpyramide gekommen sind und dass damit auch die weiteren „Abwicklungen“ nach unten, also der Pteron-Grundriss und das Säulen-Achismaß wie auch die Abmessungen der vermuteten 3 Sockelstufen kaum stimmen können.

Die Annäherung an die Grundrissmaße der Dachpyramide ist aber – unter Berücksichtigung der pythagoreischen „Spielregeln“ – mit relativ hoher Sicherheit möglich, weil

- a) definitiv feststeht, dass die Pyramide 24 Stufen hatte,
- b) die in Frage kommenden Auftrittsbreiten bekannt sind und
- c) die Abmessung des Quadrigapodestes hinreichend genau bestimmt worden ist.

Über die Abmessung der Pyramidenbasis lässt sich dann auf die Mindestabmessung des Achsen-rechtecks der Pteronsäulen schließen, denn es sollte – schon aus statischen Gründen – der Basis-rand der Pyramide möglichst über den Säulennachsen liegen.

Pythagoreisch „logisch“ – und damit zugleich hilfreiches Korrektiv – ist, dass für das Achsen-rechteck der Säulen ein ganzzahliges harmonikales Proportionsverhältnis herauskommen muss.

2.2.1 Quadrigapodest

Lethaby (Fußnote 17, p 46) schloss aus der Quadrigagröße auf eine notwendige Abmessung der Plattform von 20 x 25 feet (1 foot = 30,48 cm) = 6,096 x 7,62 m, doch das ist nur eine Schätzung. Geteilt durch 0,32 m/ Fuß wären das 19,05 x 23,81 Fuß.

Verlässlicher erscheint Jeppesen (Vol. 5, S. 62), der – ausgehend von der Größe der Pferde und entsprechend zueinander geordneten Podestbruchstücken mit Resten der Hufe – die Abmessung mit 538,2 x 627,9 cm veranschlagt (Vol. 5, S. 62, Fig. 8.1). Geteilt durch 32 cm/ Fuß wären das 16,82 x 19,62 Fuß, also $\approx 2\frac{1}{4} \times 4\frac{1}{5}$ Fuß weniger als Lethaby angenommen hatte.

Ganzzahlige Fußmaße oder solche mit gängigen Bruchwerten haben beide Abmessungen nicht, aber während Lethaby mit „20 x 25 feet“ ein harmonikales Seitenverhältnis (4 : 5 – Große Terz) in Ansatz bringt, findet dieser Aspekt bei Jeppesen keine Beachtung, denn sein Podest wäre für eine harmonikale Proportion im Verhältnis zur Länge zu breit bzw. für seine Breite zu kurz.

Bringt man die 16,82 Fuß Breite auf das nächstliegende „runde“ Bruchmaß, wäre das eine Kürzung um 0,15 Fuß auf $16\frac{2}{3}$ Fuß; dazu könnten folgende Längenmaße gehören:

- a) Pythagoreische Kleinterz - 27 : 32 ($16\frac{2}{3} \times 1,185185$) $\rightarrow \approx 19\frac{2}{3}$
- b) Kleine Terz - 5 : 6 ($16\frac{2}{3} \times 1,2$) $\rightarrow 20$
- c) Große Terz - 4 : 5 ($16\frac{2}{3} \times 1,25$) $\rightarrow 20,833$

Von diesen drei Varianten führt die dritte (Lethabys Vorschlag einer 4:5-Proportionierung) zwar zur größten Abweichung von Jeppesens Maßen (≈ 5 cm schmaler; ≈ 39 cm länger), aber andererseits passt die dritte Variante eindeutig am besten, denn kürzt man die 20,833 Fuß um 0,166 Fuß ($\approx 5,3$ cm), wäre die **Podestgröße $16\frac{2}{3} \times 20\frac{2}{3}$ Fuß**.

Das ist zwar kein harmonikales Maß, aber geht man davon aus, dass das Quadrigapodest ringsum $\frac{1}{3}$ Fuß überstand (auch Jeppesen, Vol. 5, S. 74, Fig. 15 nimmt einen Überstand an), ergibt sich als **Grundrissmaß des Quadrigasockels 16 x 20 Fuß** = 4 : 5 – Große Terz.

2.2.2 Pyramidengrundriss

Lethaby (Fußnote 17, p 45) hatte im Fundus des British Museum etliche Stufen mit Auftrittsbreiten von 17 und „nearly“ $21\frac{1}{2}$ inches gefunden sowie zwei Ausnahmefälle mit Auftrittsbreiten von 9 und $10\frac{1}{2}$ inches. Das sind (bei 2,54 cm/inch) Auftrittsmäße von 43,18 und 54,61 cm sowie 22,86 und 26,67 cm bei den beiden schmalen Stufenmaßen.²⁴

²⁴ Diese Stufenmaße waren der Grund für den ersten Irrweg des Autors: Sie wurden als Gesamtbreiten der Stufen begriffen und wegen der zu vermutenden Überschneidung der Stufen kamen schmalere Auftrittsbreiten in Ansatz.

Jeppesen hat bei seiner Grabungskampagne noch wesentlich mehr dieser Stufen sowie zusätzlich solche einer breiteren 4. Kategorie zutage gefördert und konnte auf dieser Basis die Stufenmaße genauer eingrenzen: **Auftrittsbreiten = 43 cm, 54 cm, 24 cm und 60 cm** (Vol. 5, S. 106).

Die weitaus meisten Fundstücke hatten das 43er und 54er Auftrittsmaß, und da etwa doppelt so viele 43er wie 54er Stufenbruchstücke gefunden wurden, lässt das den Schluss zu, dass die 43er Stufen an den Längsseiten der Pyramide und die 54er an den Frontseiten verwendet worden sind. Von dieser Annahme geht auch Jeppesen bei seinem Rekonstruktionsvorschlag aus, doch kann die „Organisation“ seines Pyramidengrundrisses einer kritischen Betrachtung leider nicht standhalten (Abb. 13).

Durchaus plausibel ist der Ansatz, unten mit einer schmalen 24er Stufe zu beginnen, um dann ein breites 60er Stufenband mit den Löwenfiguren (für deren Verankerung die entsprechenden Vertiefungen in den 60er Stufenblöcken nachweisbar waren) am Fuß der Pyramide zu positionieren. Durch die Unterfütterung mit der 24er Stufe wird das 60er Band über den Sima-Rand gehoben, so dass die Löwen sich – zumindest aus einer Entfernung vom Objekt gleich der Sima-Höhe – in Gänze präsentierten.

Aber zu den 24 Pyramidenstufen darf man die 60er Lage nicht zählen und erst recht nicht den darunter liegenden 24er Stufensaum, weil der von unten her überhaupt nicht sichtbar ist.

Ebenfalls nicht hinnehmbar ist es, dem durch die Stufen angeblich symbolisierten Lauf der 24 Herrschaftsjahre des Mausolos durch ein eingeschaltetes zweites 60er „Löwenband“ (und warum 8. Stufe?) einen Knick zu geben und bei der 22. Stufe (die untersten 2 mitgezählt) ein vorzeitiges Ende zu bereiten. Zwar fügt Jeppesen dem Quadrigapodest noch eine schmale 23. und 24. Stufe an (an anderen Stellen; z.B. Fig. 8.2., Vol. 5, S. 63 u. Fig. 15, S. 74), stellt sie aber hier in dieser für alle weiteren Grundrissmaße so wichtigen Zeichnung nicht dar.

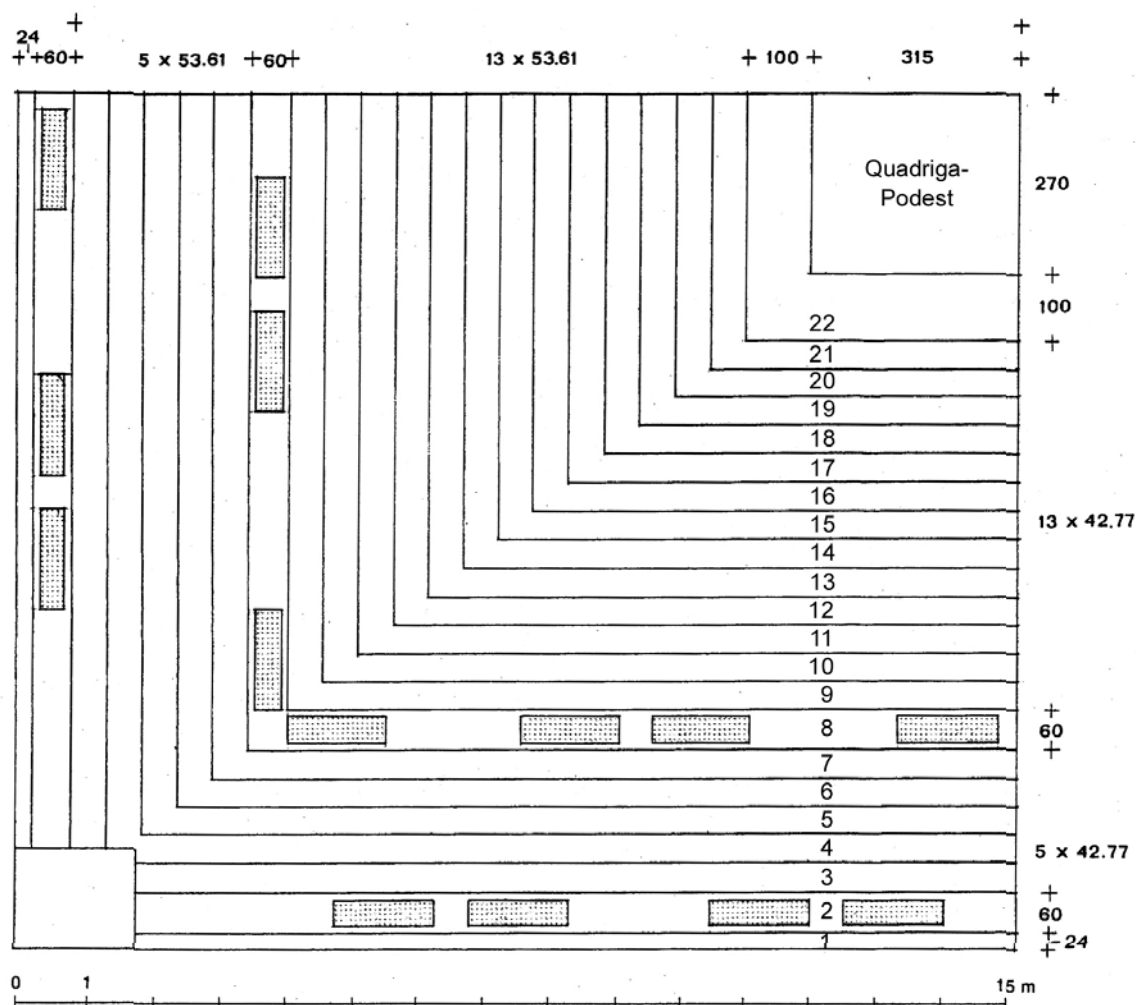


Abb. 13: Pyramidengrundriss nach Jeppesen (Vol. 5, S. 106, Fig. 10.10.); Stufenzahlen nachgetragen - Autor

Mit seiner Zeichnung bringt Jeppesen das Basismaß der Dachpyramide auf 30,48 m x 25,68 m. Das ist (: 0,32 m/ F) ein Rechteck von $95\frac{1}{4} \times 80\frac{1}{4}$ Fuß, welches – sicherlich nicht bewusst „angesteuert“ – ziemlich genau die 32:27-Propportion der Pythagoreischen Kleinterz hat.

Das Achsenrechteck der Säulen veranschlagt Jeppesen (Vol. 5, S. 51) mit 90 x 75 Fuß (6 : 5 – Kleine Terz), also jeweils $5\frac{1}{4}$ Fuß x 32 cm = 168 cm kürzer als sein Pyramidengrundriss.

Pro Seite 84 cm Überstand der unteren zwei Stufenlagen sind von der Statik her durchaus vertretbar, wenn die Stufen so „verzahnt“ waren, wie Jeppesen das dargestellt (s. Abb. 16), doch fehlt dem Ganzen aus den vorgenannten Gründen die Überzeugungskraft.

Es muss für den Grundriss des Pyramidendaches ein schlüssigerer Ansatz gefunden werden, dessen „Aufhänger“ die Auftrittsbreiten der Stufen sein können, doch nicht in „unrunden“ Zentimetermaßen wie bei Jeppesen (42,77 u. 53,61 cm), sondern in „runden“ Fußmaßen.

Korrektur der Stufenmaße:

	cm-Maß gerundet	Fußmaß (: 32)	Fußmaß gerundet	cm-Maß (x 32)	cm-Maß Abb. 13
Längsstufen	43	1,343	$1,33.. = \frac{4}{3}$	42,666	42,77
Frontstufen	54	1,687	$1,66.. = \frac{5}{3}$	53,333	53,61
schmale St.	24	0,750	$= \frac{3}{4}$	24,000	24,00
Löwenband	60	1,875	$= \frac{15}{8}$	60,000	60,00

Zu den gerundeten Fußmaßen sind einige Anmerkungen nötig:

1. Aus dem Verhältnis der Auftrittsbreiten von Längs- und Frontstufen (hier $\frac{4}{3} : \frac{5}{3}$) hatte bereits Lethaby auf eine 4:5-Proportion des Pyramidengrundrisses geschlossen.
2. Die cm-Maße der 24er Stufen und der 60er Stufen sind – geteilt durch 32 cm – exakte „runde“ Fußmaße, während bei den Front- und Längsstufen der längere Byzantinische Fuß (32,057 cm) als Divisor zu Ergebnissen führt, die näher an den gerundeten Fußmaßen liegen. Das wurde vorn bereits angedeutet, soll aber an dem Vorschlag, bei 32 cm pro Fuß zu bleiben nichts ändern.
3. Alle gerundeten Fußmaße (mittl. Spalte) entsprechen harmonikalen Proportionsverhältnissen:

4 : 3 bzw. 3 : 4 – Quarte, 5 : 3 – Große Sexte, 15 : 8 – Große Septime.

Auch das **Höhenmaß der Stufen**, das Jeppesen für die Hälfte der Fundstücke mit „meist präzise 30 cm“ angibt (Vol. 5, S. 47), ist kein zufälliges:

30 cm : 32 cm/ F = $\frac{30}{32}$ Fuß = **15 : 16 – Großer Halbton.**

Weitere Argumente für die vorgeschlagenen Korrekturen der Auftrittsbreiten der Längs- und Frontstufen der Pyramide bedarf es wohl nicht.

Der Anstieg der Pyramide beträgt längsseitig $\approx 35^\circ$ ($\tan^{-1} = \frac{15}{16} : \frac{4}{3} = 35,112^\circ$) und ist frontseitig mit weniger als 30° ($\tan^{-1} = \frac{15}{16} : \frac{5}{3} = 29,358^\circ$) deutlich flacher.

Mit „ägyptischem Vorbild“, wie verschiedentlich gemutmaßt, hat diese Pyramide nichts gemein.

Berechnung Stufenläufe:

In Frontrichtung – 2 Läufe á 24 Stufen: **48 Stufen x $\frac{4}{3}$ Fuß = 64 Fuß**

In Längsrichtung – 2 Läufe á 24 Stufen: **48 Stufen x $\frac{5}{3}$ Fuß = 80 Fuß**

Diese beiden Summen treten zwar nicht „augenfällig“ in Erscheinung, aber die zahlengläubigen Baumeister fanden es sicherlich höchst befriedigend, dass es ihnen gelungen war, die Ellenmaße der **Grundrissbreite und Höhe des Mausoleumsbaus hier in Fuß realisiert** zu haben.

Berechnung Pyramidengrundriss:

Unter der Voraussetzung, dass die 24. Stufe am Fuß des Quadrigasockels endet, errechnet sich für den unteren Stufenrand (Vorderkante 1. Pyramidenstufe)

– an den Frontseiten: 64 F Stufenläufe + 16 F Quadrigasockel = 80 Fuß

– an den Längsseiten: 80 F Stufenläufe + 20 F Quadrigasockel = 100 Fuß

Basismaß der Pyramide 80 x 100 Fuß (25,6 x 32 m) = 4:5 – Große Terz (Abb. 14).

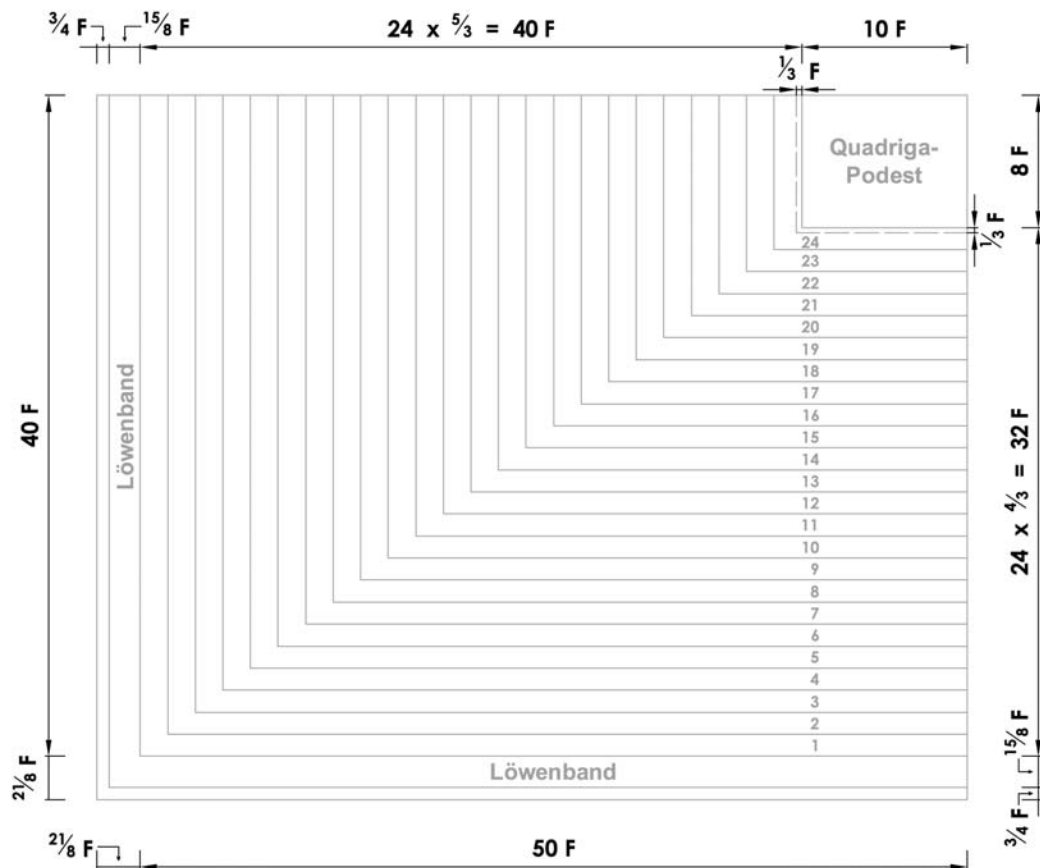


Abb. 14: Rekonstruktionsvorschlag Dachgrundriss (ohne Sima-Rand!); Säulennachsen unter Vorderkante 1. Stufe

Das Ergebnis sprengt die von Jeppesen vermutete 75x90-Dimension des Säulenrechtecks, überzeugt aber aus zwei Gründen:

1. Während sich bei Jeppesen frontseitig für 75 Fuß : 8 Joch (9 Säulen) ein Achsenabstand von 9,375 Fuß und längsseitig für die 90 Fuß : 10 Joch (11 Säulen) ein Achsmaß von 9 Fuß ergibt, stehen bei der 80x100-Variante die **Säulennachsen in einem 10-Fuß-Quadratraster**.

2. Bei Lethaby (p 63) wird für die Sima-Steine des Dachrandes, deren Mitte jeweils ein Löwenkopf als Wasserspeier zierte, eine Länge von 42 inches angegeben; das sind $42 \times 2,54 \text{ cm/inch} = 106,68 \text{ cm}$, also ($: 32 \text{ cm/F}$) exakt $3\frac{1}{3}$ Fuß! Drei dieser Steinlängen kommen folglich auf das Jochmaß von 10 Fuß und somit verteilten sich die **Löwenköpfe passend zum Säulennaster**.

Denkbar sind dafür zwei Varianten: a) Mit einem Kopf jeweils mittig über dem Interkolumnium, wie bei dem von Pytheos später gebauten Tempel der Athena Polias in Priene oder b) um die halbe Länge ($1\frac{2}{3}$ Fuß) versetzt, mit einem Kopf jeweils über den Säulennachsen, wie Krischen das für die Sima des Mausoleums vorschlägt (Abb. 15).

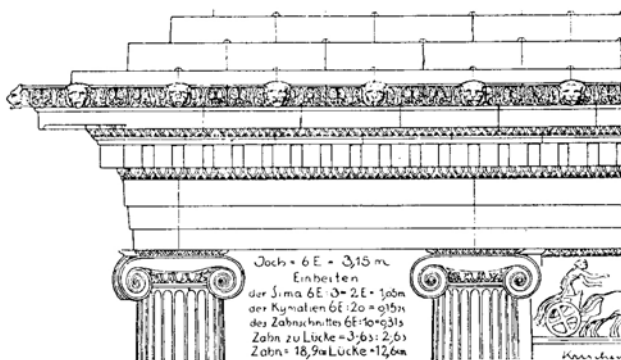


Abb. 15: Krischens Gebälsystem (Fußnote 6, S. 84)

Letzteres (ohne den Eckkopf!) ist wahrscheinlicher, denn es würde damit zugleich der Pyramidenfuß (bei Krischen falsch) respektive die Innenkante der 60er Löwenstufe über den Achsen der Ecksäulen markiert.

Der Grundriss der Dachpyramide dürfte damit geklärt sein. Übernommen wird von Jeppesen lediglich der Vorschlag für die Randausbildung mit dem 60er Löwenband und der darunter liegenden 24er Stufe, die aber beide nicht als Pyramidenstufen mitgezählt werden dürfen.

2.2.3 Dachrand und Gebälk

Alle Kanten des Dachgrundrisses, welche außerhalb des hier mit 80 x 100 Fuß neu bestimmten Achsenrechtecks der Säulen liegen, gelten im Folgenden als zum Dachrand gehörend und ihre Horizontalmaße ab Säulenachse werden als „Achsenüberstände“ bezeichnet.

Das Löwenband und die unterste Stufe – $60 + 24 = 84$ cm – gehören zum „Überstand“ und es fehlt jetzt noch das Maß bis zum Außenrand der Sima (nicht die Nasen der Löwenköpfe!).

Dafür kommt Jeppesen aber zu einem anderen Ergebnis als es aus der bei Lethaby abgebildeten Pullan-Platte* ablesbar ist, wenn man beide Zeichnungen zur Deckung bringt (Abb. 16 a).

* vom Architekten R. P. Pullan gefertigte Dokumentationszeichnungen der Newton-(Be)Funde im British Museum

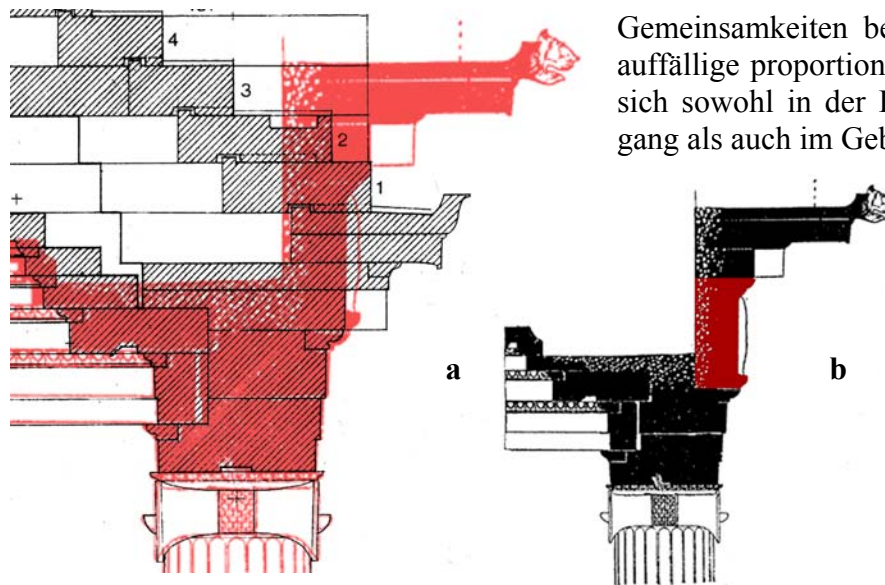


Abb. 16: Vergleich Gebälkstruktur Jeppesen – Pullan

Jeppesen teilt die Auffassung Krischens, dass der Fries, welchen Pullan in das Gebälk eingefügt hat (Abb. 16 b, rot), hier nicht hin gehört und kommt zu einer Gebälkstruktur, die weitgehend deckungsgleich ist mit dem oben (Abb. 15) gezeigten Gebälk von Krischen (Abb. 17).

Den Wagenfries an der Cellawand verorten Jeppesen wie auch Krischen direkt unter dem Architravrاند, doch abweichend von Krischen und Pullan nimmt Jeppesen (rot) den Achsenüberstand der Sima (Abb. 17, rechter Bildrand, Mitte) deutlich zurück.

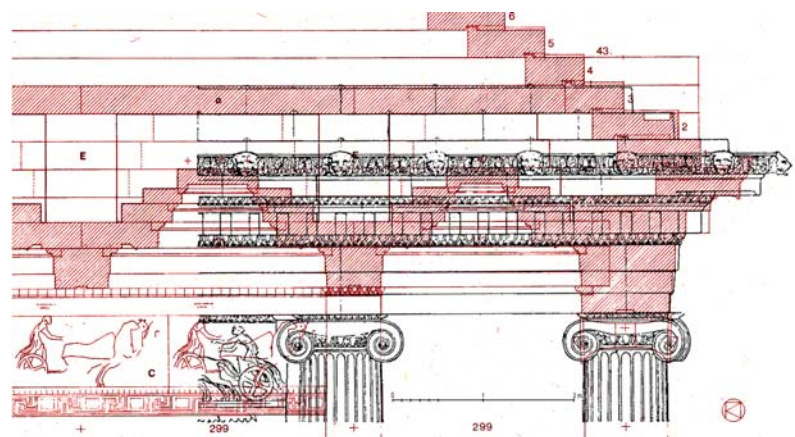


Abb. 17:
Gebälk-Vergleich Krischen – Jeppesen
(Krischen gespiegelt; Jeppesen rot)

Interessant ist nun das Ergebnis eines Vergleiches zwischen dem Gebälk Jeppesens und dem von Pullan, nachdem dort die Friesplatte (vermutlich der Kentaurenfries) eliminiert wurde.

Zwangsläufig verkürzt sich durch die Entnahme des Frieses der Achsenüberstand der Sima ein wenig, bleibt aber mit $5\frac{1}{3}$ Fuß immer noch $\frac{5}{6}$ Fuß größer als bei Jeppesen (Abb. 18).

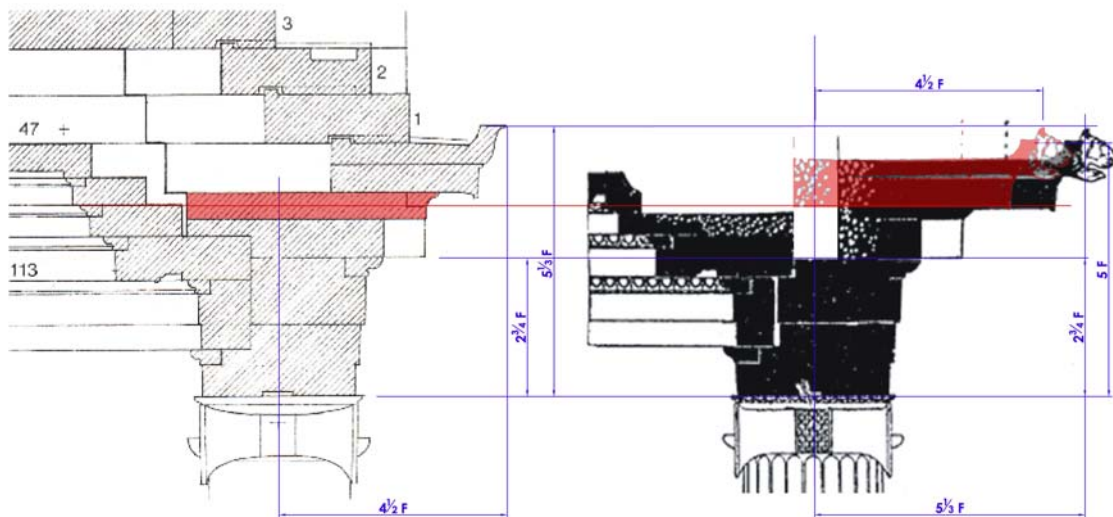


Abb. 18: Vergleich Jeppesen – Pullan nach Entfernung der Friesplatte und Linksverschiebung des Geisons (rot)

Der bei Jeppesen um $\frac{5}{6}$ Fuß (26,67 cm) geringere Überstand des Simarandes erscheint annehmbarer, denn er führt mit $4\frac{1}{2}$ Fuß auf jeder Seite zu einem ganzzahligen Außenrechteck des Dachgrundrisses: $100 + 2 \times 4\frac{1}{2} : 80 + 2 \times 4\frac{1}{2} = 109 : 89$ Fuß.

Das Pullan-Gebälk hat nach der Entfernung der Friesplatte bis zur Simakante eine Höhe von exakt 5 Fuß, während Jeppesen auf $5\frac{1}{3}$ Fuß kommt, weil er zwischen Zahnschnitt und Geison eine etwas dickere Platte mit eingesetztem Eierstabband vorsieht (links rot). In der Pullanzeichnung sieht es zwar so aus, als wäre diese hier dünnere Steinlage mit dem Geison in einem Stück gefertigt, doch geht man davon aus, dass dies ebenfalls eine eigenständige Platte sein könnte und schiebt den Geison um das Maß der Mittellücke zurück (rechts rot), erhält man exakt die $4\frac{1}{2}$ Fuß Randüberstand der Simakante wie bei Jeppesen, doch nur 5 Fuß Gebälkhöhe.

1. Variante der Gebälkproportion:

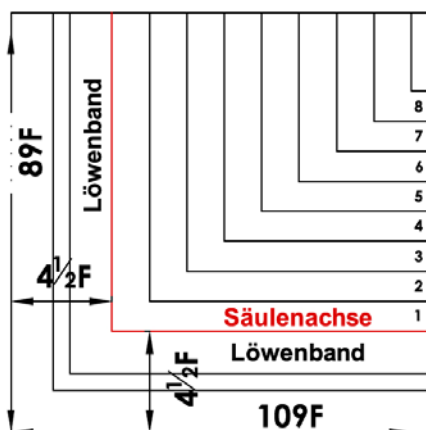
5 Fuß Höhe : $4\frac{1}{2}$ Fuß Achsenüberstand Sima = 10 : 9 – Kleiner Ganzton.

Die Annahme überzeugt nicht nur der harmonikalen Proportion wegen, sondern die Unterkante des Geisons läge zudem bündig auf der Trennlinie (rot) zwischen 2. und 3. Kassettenstufe.

Der Einschub von Jeppesen wäre folglich $\frac{1}{3}$ Fuß zu hoch. Will man Jeppesen Recht geben mit der Höhe seines Einschubes und brächte den Geison nach außen in die „Pullan-Lage“, wäre die

2. Variante der Gebälkproportion:

$5\frac{1}{3}$ Fuß Höhe : $5\frac{1}{3}$ Fuß Achsenüberstand Sima = 1 : 1 – Prime.



Wegen „Verzahnung“ der Simaplatte mit der untersten Stufenlage ist jedoch die **2. Variante wenig wahrscheinlich**.

Damit kann als ziemlich gesichert gelten, dass der Simarand 5 Fuß oberhalb der Säulenkapitelle und $4\frac{1}{2}$ Fuß (entspricht dem Maß der Plinthen; s. 3.2.1) vor der Säulenachse lag, und es kann der Dachgrundriss um den Randüberstand der Sima ergänzt werden (Abb. 19).

Außenmaß des Dachaufbaus 109 x 89 Fuß.

Dieses Rechteckmaß ist keine harmonikale Proportion, aber beim Quadrigapodest haben wir den ähnlichen Fall des aus dem Proportionsgefüge ausbrechenden Randüberstandes und das muss auch hier hingenommen werden.

Abb. 19: Achsenüberstand der Simakante $4\frac{1}{2}$ Fuß

2.3 Pterongeschoss

2.3.1 Koffierung

Dem Grundriss des Pterons kann man sich auf zwei Wegen relativ sicher nähern:

1. Da Pytheos nach dem Bau des Mausoleums an der Errichtung des Tempels der Athena Polias in Priene beteiligt war, ist zu vermuten, dass die von dorthier genau bekannte Relation von Jochweite der Säulen zur Dimension der Koffierung über dem Pterongang eine ähnliche war wie in Halikarnassos.

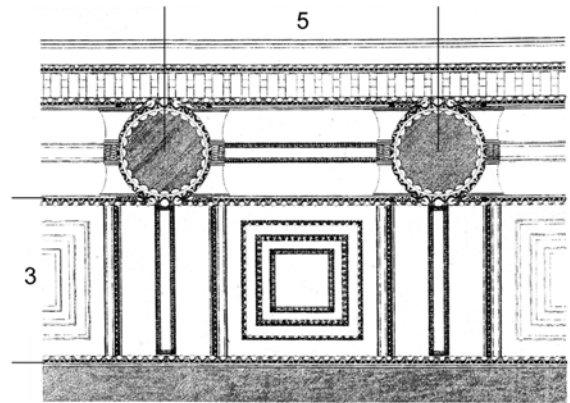
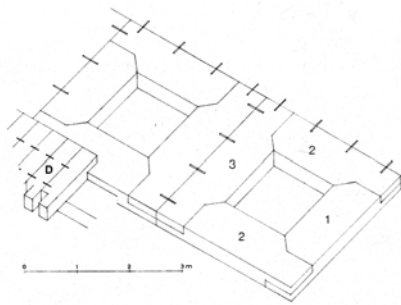


Abb. 20: Kassettendecke Priene (Jeppesen, Vol. 5, S.94)

In Priene betrug das Maß der Kassettenquadrate $\frac{3}{5}$ der Jochweite (oben eingezeichnet), was für die 10 Fuß Jochweite in Halikarnassos bedeuten würde, dass zwischen dem Rand der Säulenkapitelle und der Zellwand ein Abstand von mindestens 6 Fuß ($10 \times \frac{3}{5}$) zu veranschlagen wäre. Beim Mausoleum waren die Kapitelle (in Cellarichtung) 3 Fuß breit und somit kommt das Maß Säulenachse → Zellwand auf mindestens $7\frac{1}{2}$ ($1\frac{1}{2} + 6$) Fuß.



2. Da Jeppesen durch Zusammenfügen gefundener Kassettenrelikte in der Lage war, deren Eckverzahnung und Maße zu rekonstruieren (Abb. 21), hätte sich die erste Annäherung im Grunde erübrigt, doch sie bestätigt erstens Jeppesens Befund und das Priene-Beispiel könnte zweitens die Deckengestaltung im Bereich der Säulenkapitelle erhellen, denn mit der hier bestimmten Jochweite (10 Fuß) ist eine direkte Verklammerung der benachbarten Kassetten (s. links) nicht möglich.

Abb. 21: Unterste Kassettenlage (Jeppesen, Vol. 5, S. 93)

Jeppesen hatte zwei Dimensionen von Kassettenquadraten ausmachen können, die sich allerdings lediglich um ca. $\frac{1}{2}$ Fuß unterscheiden. Die Quadratmaße Jeppesens für die Schichten der Kassettendecken weichen minimal von „runden“ Fußmaßen ab und sind leicht zu korrigieren. Für die oberen Schlussplatten der Kassetten zeigt Jeppesen Innenmaße von 64,9 und 49,3 cm an, die er auf 65 und 50 cm aufgerundet hat (Abb. 22).

Korrektur der Schlussplattenmaße:

65 → 64 cm und 50 → 48 cm = **2 und $1\frac{1}{2}$ Fuß**

Für die Eckbereiche des Pteronganges hat Jeppesen noch eine Plattengröße von 47 cm ins Spiel gebracht (s. Abb. 23), da aber bei einem 10 Fuß Achsmaß die großen Kassetten in den Pteronecken gut Platz finden, werden Schlussplatten dieser reduzierten Größe nicht benötigt. Drei eindeutig nachweisbare Größenordnungen von Schlussplatten würden folglich auf eine Kassettendecke in der Cella schließen lassen!

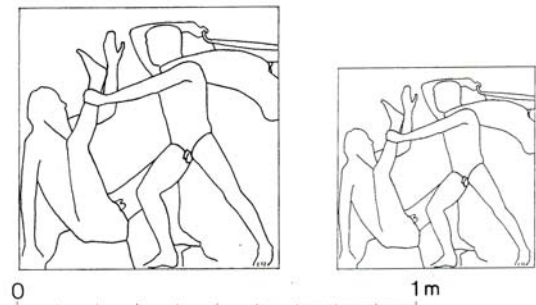


Abb. 22: Schlussplatten (Jeppesen, Vol. 5, S.89)

Als Innenweiten der unteren Kassettenblöcke setzt Jeppesen für die größeren Kassetten der Frontseiten 131 cm ein, für die Ecklösung 113 cm (Abb. 23) und für die Längsseiten 116 cm. Das letztgenannte Maß (Vol 5, S. 83, Fig. 8.9) ist für die Längsseiten zu groß, aber die beiden anderen Maße passen – nach geringfügiger Korrektur – ins Konzept.

Um auf „glatte“ Fußmaße für die Innenweiten der unteren Kassettenlagen zu kommen, muss von einer 3 cm bzw. 1 cm geringeren **Innenweite der unteren Quadrate** ausgegangen werden:
 131 → **128 cm** und 113 → **112 cm** = **4** und **3¹/₂ Fuß** (Abb. 24).

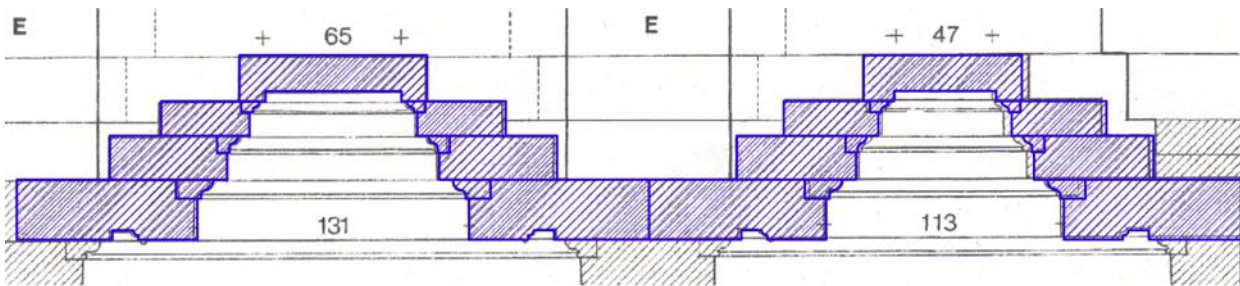


Abb. 23: Korrigierte Kassettenstapel über Schnittzeichnung von Jeppesen (Vol. 5, S. 93, Fig 9.18)

Der Vergleich der korrigierten Kassettenstapel (oben blau) mit der Jeppesen-Zeichnung zeigt nur geringfügige Differenzen; die Abweichungen im rechten Kassettenteil sind Ungenauigkeiten in der Jeppesen-Zeichnung.

Eindeutig falsch ist bei Jeppesen nur, dass die Außenkanten der Sofitten (Zierkehrlungen) an der Unterseite der unteren Kassettenblöcke (in Abb. 25 = B) nicht bündig an die Eierstabbänder des Architravbalkens (in Abb. 25 = A) anschließen und die untere Lage dadurch „kopflastig“ ist.

Die **Kassettendecks** kommen auf die Maße von **6¹/₂ und 6 Fuß** (208 und 192 cm) und sitzen wegen des größeren Achsmaßes von 10 Fuß nicht auf Stoß, sondern – wie in Priene – auf zwei Querträgern, die – entsprechend auseinander gerückt – den Pterongang überspannen.

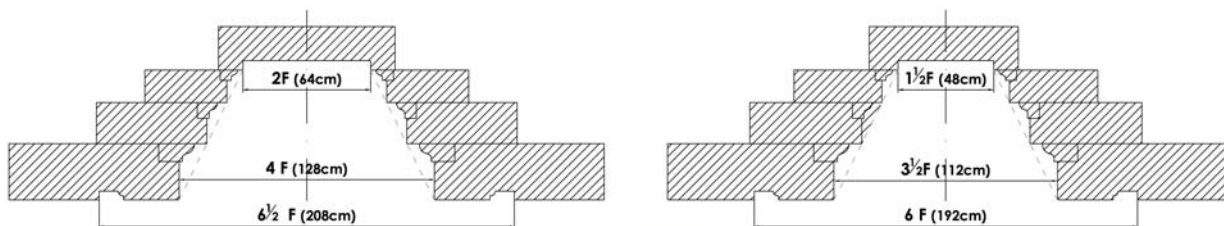


Abb. 24: Korrigierte Kassettenstapel; Größenunterschied Front-/ Längsseite = ¹/₂ Fuß

2.3.2 Pteronbreiten

Die beiden Dimensionen der Kassettenquadrate verweisen auf zwei verschiedene Breitenmaße der Pterongänge, doch mit einer Breitendifferenz von nur ¹/₂ Fuß wäre die Realisierung einer harmonikalen Proportion des Cellagrundrisses unmöglich. Das kann nur bedeuten, dass die breiteren Kassettenstapel cellaseitig ein Auflager gehabt haben mussten, das vor der Wand stand.

Hier kommt ein Detail aus Lethabys Abhandlung ins Spiel, welches Jeppesen unbeachtet ließ, – eine als „Pilaster Capital“ betitelte Pullan-Platte, welche „nahtlos“ an Jeppesens inneres Architravgefüge passt (Abb. 25):

Nur durch „Zoomen“ (ohne „Manipulation“ innerer Maßverhältnisse) kommen Kapitelloberkanten und Eierstabbänder auf gleiche Höhe und der graue Querträger (kompakt = falsch!) ist das genaue Gegenstück zu dem mit A bezeichneten Architravbalken bei Jeppesen.

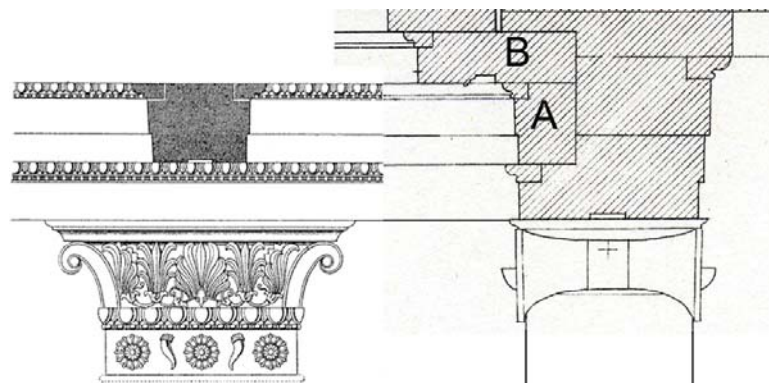


Abb. 25: Kapitell der Cellawand
 (Lethaby, Fig. 40)

Da es keine Seitenansicht zum „Pilaster Capital“ gibt, ist noch zu bestimmen, wie tief das Auflager dieser Kapitelle gewesen sein könnte.

Das geht nur auf dem Umwege über die Bestimmung des Cellagrundrisses, und erst dann kann definitiv über die Pteronbreiten (Säulenachse → Cellawand) befunden werden.

Sollte das Pullan-Kapitell nicht flach vor der Wand liegende Pilaster, sondern Anten gekrönt haben, welche – in der Regel nicht ganz so tief wie breit – einen Wandvorsprung bildeten, könnte es tatsächlich Figuren-Nischen gegeben haben, wie das Jeppesen für denkbar hielt (Abb. 26).

Der Pteron-Schnitt wird zwar deutlich anders aussehen als bei Jeppesen, doch immerhin sind zwei Anhaltspunkte wertvoll, nämlich

- die hier ablesbare Statuengröße von ca. 9 Fuß ($\approx 2,9$ m) und
- die wegen der Sichtbarkeit (aber nicht von der Pteronebene aus, sondern von ganz unten her!) empfohlene Verortung der Nischen direkt unterhalb des Wandarchitravs der Cella.

Das bislang noch fehlende **Planmaß der Cella** kann jetzt sicher hergeleitet werden, denn

- es ist der Abstand Säulenachse → Cellawand der schmaleren Pterongänge mit mindestens $7\frac{1}{2}$ Fuß anzusetzen und
- es ist für die Cella – in zwingender „pythagoreischer Logik“ – ein ganzzahliges 5:4-Rechteck (wie bei der Dachpyramide) zu vermuten. Ein 5:4-Rechteck ist nur mit 8 Fuß des schmaleren Ganges und daraus folgend 10 Fuß für den breiteren Teil realisierbar, und bestätigt wird damit zugleich, dass der breitere Pteronteil vor den Cellafronten lag:

100 Fuß Säulenachse längs – 2×10 Fuß = 80 Fuß Cellalänge

80 Fuß Säulenachse quer – 2×8 Fuß = 64 Fuß Cellabreite

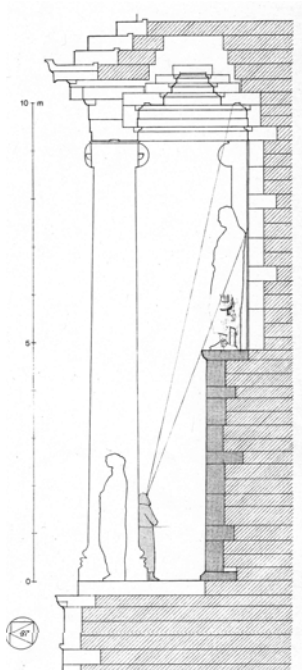


Abb. 26: Pteron-Schnitt (Jeppesen, Vol. 5, S. 164)

Grundriss der Cella: 80 x 64 Fuß = 5 : 4 – Große Terz

Wie bei den Längen der Treppenläufe des Pyramidendaches (s. 2.2.2) sind auch hier wieder die Ellenmaße der **Grundrissbreite und Höhe des Mausoleumsbaus in Fuß realisiert**.

Jetzt können die (oberen) **Hauptmaße der Pteronbreiten ab Säulenachse** benannt werden (Abb. 27):

Längsseiten	8 F –	$1\frac{1}{2}$	– bis Kapitellrand
		$\frac{1}{4}$	– Eierstab
		6	– Kassettenquadrat
		$\frac{1}{4}$	– Eierstab
Frontseiten	10 F –	$1\frac{1}{2}$	– bis Kapitellrand
		$\frac{1}{4}$	– Eierstab
		$6\frac{1}{2}$	– Kassettenquadrat
		$\frac{1}{4}$	– Eierstab
		$1\frac{1}{2}$	– bis Cellawand (Antentiefe)

Schon vorab hingewiesen sei auf die in Abbildung 27 erkennbaren kleinen Unregelmäßigkeiten im Eckbereich:

Der heute so genannte „Eckkonflikt“ der ionischen Säulenordnung resultiert daraus, dass die Kapitelle zwei verschiedene Ansichten bieten. Um auch an den Ecken von beiden Seiten her dieselbe Ansicht zu zeigen, hat man zu der Lösung gefunden, welche das originale Eckkapitell des Mausoleums (Pullan-Platte; Lethaby, p 60 Fig. 45) in der Zeichnung (Abb. 27) zeigt.

Die Voluten wurden nach außen gebogen in der Ecke zusammen geführt. Um die dabei unvermeidbar aus der Flucht geratende Spitze nicht zu weit hervortreten zu lassen, wurde die Breite der Voluten etwas reduziert. Man erkennt das in der Zeichnung schon daran, dass vom Kreis der Säulenbasis deutlich mehr zu sehen ist als bei den normalen Kapitellen (in Abb. 27 rot).

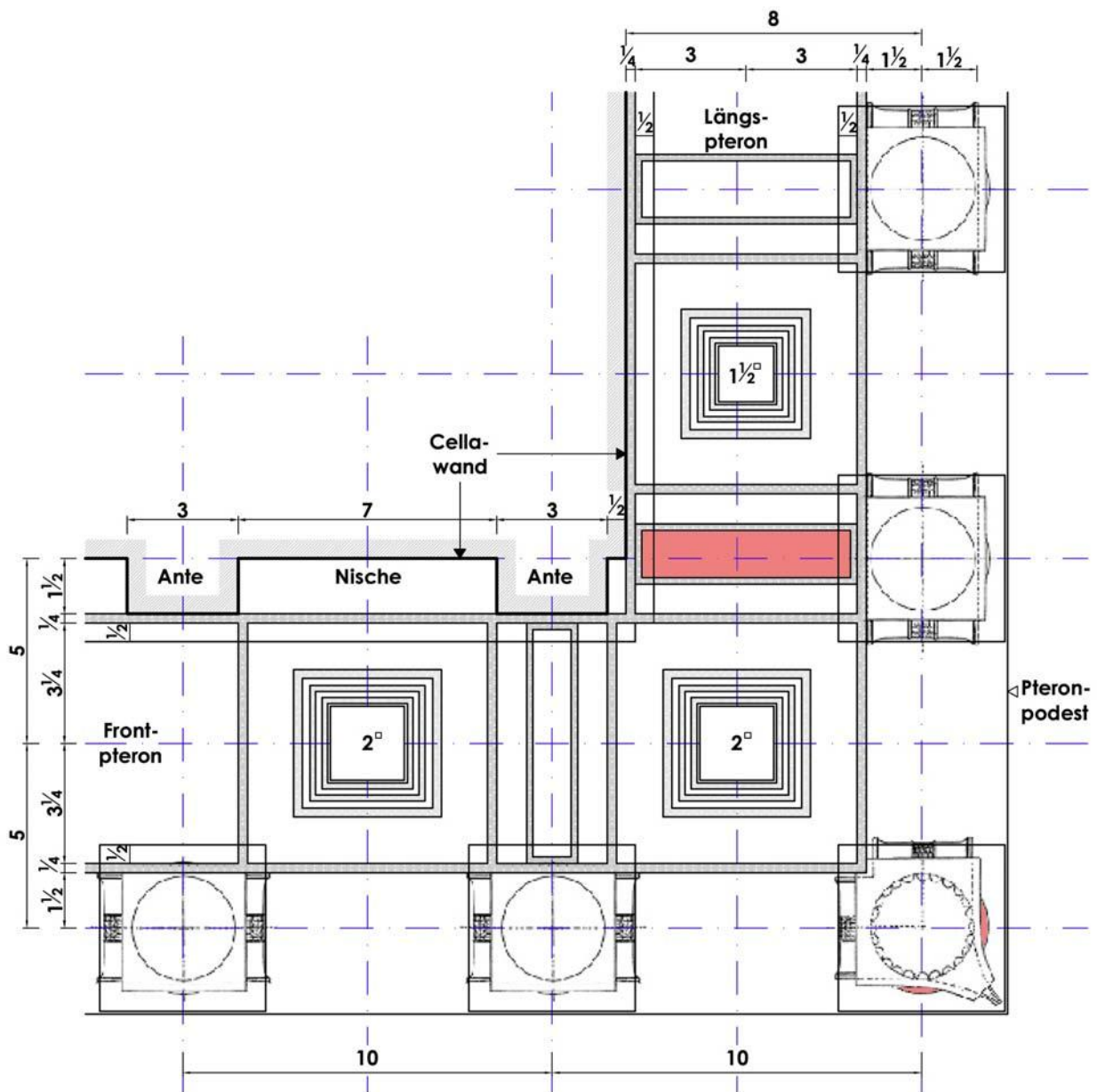


Abb. 27: Rekonstruktion Pterongrundriss (ergänzte Vergrößerung – s. Tafel IV)

Aber in einen „Eckkonflikt“ geraten war man zwangsläufig auch innen bei der Deckengestaltung, weil hier die zwei unterschiedlichen Kassettengrößen zusammentreffen.

Die Zwischenräume zwischen den Querträgern der Längsseiten mit den kleineren Kassetten sind – bedingt durch das rundum gleiche 10er Jochmaß – etwas größer als auf den Frontseiten, doch wo die kleinen auf die großen Kassetten treffen, ergibt sich ein etwas reduziertes Zwischenmaß und der Zwischenraum der Querträger gerät ein wenig aus der Säulenachse (in Abb. 27 rot).

Die Mittelachse der längsseitigen Pterongänge kann natürlich nicht mittig zwischen den 10er Rasterlinien der Säulenachsen liegen, doch das ist kein aus dem Eckkonflikt resultierender sichtbarer „Schönheitsfehler“. Auf der Podiumsebene wird die Gangmitte durch einen Fußsockel an der Cella-wand (B: $\frac{3}{4}$, H: $\frac{3}{4}$ Fuß) als „Gegenlager“ zu den Säulenplinthen „zentriert“.

2.3.3 Cellanischen und Fries

Die Antentiefe von $1\frac{1}{2}$ Fuß ergibt sich nicht nur rechnerisch als das bis 10 Fuß noch fehlende Restmaß, sondern passt mit 1 : 2 bestens zur Antenbreite von 3 Fuß, die sich „von selbst“ ergibt, wenn man Pullans „Pilaster Capital“ in die maßstabgerechten Zeichnungen einzoomt.

Folglich waren die **Nischen an den Frontwänden der Cella 7 Fuß breit und $1\frac{1}{2}$ Fuß tief**.

Ebenfalls „von selbst“ stellt sich heraus, dass – entgegen Jeppesen und Krischen (Abb. 17) – sich **am oberen Rand der Cella-Fronten kein Fries** befunden haben kann:

Der Fries war an den Frontseiten wegen der $1\frac{1}{2}$ Fuß vorspringenden Pfeiler mit dem krönenden Kapitell nicht durchlaufend anzubringen, denn die Kapitelle endeten – wie Abbildung 25 eindrücklich belegt – auf gleicher Höhe mit den Säulenkapitellen. Direkt unterhalb der Architravlagen wäre ein Friesband also nur an den Längsfronten der Cella möglich gewesen.

Die Einschränkung bezieht sich aber zunächst einmal nur auf die bislang vermutete Lage des Frieses unterhalb der Kassettendecke. Es war darüber nachzudenken, ob der Fries nicht unterhalb der Nischen gelegen haben könnte, denn immerhin sprechen die Maße der Friesplatten durchaus für ein umlaufendes Band:

Die Länge der Friesplatten weist Jeppesen mit 173,5 cm aus (Vol. 5, S. 83); das sind $\approx 2,5$ cm mehr als das „runde“ Maß von $5\frac{1}{3}$ Fuß (170,66 cm) und dieses korrigierte Plattenmaß geht in beiden Wandlängen der Cella auf: $80 : 5\frac{1}{3} = 15$ und $64 : 5\frac{1}{3} = 12$ (= 54 Friesplatten).

Nun stellt aber Jeppesen fest: „None of the surviving fragments can with certainty be ascribed to the top course crowning the Cariot frieze, ...“ (Vol. 5, S.148).

Wenn also kein oberer Abschluss des Frieses nachzuweisen war, musste es einen überkragenden oberen Anschluss gegeben haben und deshalb hatte Jeppesen den Fries – eigentlich folgerichtig – unter die Architravbalkenlage der Cellawand gelegt. Da dies jedoch aus oben genanntem Grund an den Fronten auszuschließen ist, käme nur in Betracht, den Fries unter die Sohlbänke der Nischen zu legen, deren überkragender Rand dann durchlaufend die gesamte Cella umspannt haben müsste. Dagegen sprechen allerdings drei Argumente:

1. An den Längswänden der Cella hätte der Fries keine nachvollziehbar definierte An- bzw. Einbindung, was zumindest recht „unkonventionell“ wäre.
2. An den Frontseiten würden Fries und Figurennischen in so direkter Nachbarschaft sich in ihrer Schmuckwirkung eher gegenseitig beeinträchtigen als steigern.
3. Die Pterongänge waren mit Sicherheit nicht für die Öffentlichkeit zugänglich, und von unten her wäre die Sicht auf den Fries zu mehr als $\frac{1}{3}$ seiner Länge durch die Säulen verstellt.

Die Frage, „Wo, wenn nicht an der Cella?“ ist allerdings rein rhetorisch, denn die Antwort liegt auf der Hand: Thematisch gehört der Wagenfries eigentlich an den Quadrigasockel!

Breite des Quadrigasockels: 16 Fuß : $5\frac{1}{3}$ Fuß = 3 Platten

Länge des Quadrigasockels: 20 Fuß : $5\frac{1}{3}$ Fuß = 3 Platten (16 F) + 2 Eckplatten á 2 Fuß (4 F)

Benötigt wurden also 12 Platten in voller Länge und 4 Eckstücke, – 72 Fuß (23 laufende Meter).

Sollte nicht mehr als diese Menge bzw. Länge von Friesplatten nachgewiesen sein, hat obige Behauptung durchaus ihre Berechtigung und den glücklichen Umstand zur Folge, dass voraussichtlich die Höhe des Quadrigasockels sehr genau bestimmt werden kann.

Das aber gehört zur Untersuchung der Aufrissmaße, und es ist vorerst auch jeglicher Versuch zurück zu stellen, die Nischenhöhe an den Cellafronten benennen zu wollen, denn hier geht es um ein passendes Verhältnis zur Gesamthöhe der Cella und darum, dass die Nischen aus einem bestimmten (noch zu definierenden) Blickwinkel von unten her in Gänze sichtbar sind.

Schnittzeichnungen zum Pterongrundriss (Abb. 27) müssen aus demselben Grunde zurück gestellt werden, aber soviel lässt sich doch schon sagen: Mit je einer Statue in den 6 Frontnischen und je einer zweiten auf dem Podium zwischen den Säulen präsentierten sich dem Betrachter

in 6 von 8 Zwischenräumen der 9 Frontsäulen 12 Statuen, – die „Große Tetraktys“.

Die beiden äußeren Interkolumnien der Frontseiten müssten – wider die Annahme von Waywell und Jeppesen (Abb. 1) – leer geblieben sein, weil sonst die Gesamtzahl der Frontstatuen die Zahl 24 der Pyramidenstufen überschritten hätte.

Eigentlich stünde nun die Behandlung des Sockelgrundrisses an, doch auch das muss zurück gestellt werden, denn es reicht nicht zu wissen, dass von den Säulenachsen bis zum unteren Rand des Sockelbaus 10 Fuß Breite zur Disposition stehen. Es muss erst klar sein, welche Breite der Unterbau des Pterons beansprucht und das hängt von allen Höhen des gesamten Pteronteils ab. Bisher wissen wir nur, dass es ein Podium (Stylobat) gab, aber gab es darunter auch Stufen?

3. Aufrisse

Die für die Rekonstruktion der Baugestalt des Mausoleums relevanten Plinius-Passagen wurden zwar schon mehrfach zitiert, sollen hier aber nochmals zusammenhängend voran gestellt und zielorientierend kommentiert werden:

1. „Opus id ut esset inter septem miracula, ... patet ab austro et septentrione sexagenos ternos pedes, brevius a frontibus, toto circumitu pedes CCCCXXXX, attollitur in altitudinem XXV cubitis, cingitur columnis XXXVI“²⁵.

Das zu den 7 Weltwundern zählende Werk ... ist von Süden nach Norden 63 Fuß lang, an den Stirnseiten kürzer, mit einem Gesamtumfang von 440 Fuß; **es erhebt sich zu einer Höhe von 25 Ellen** und wird von 36 Säulen umrahmt.

Kommentar:

Schon dieser Textteil ist missverständlich, denn er hebt eingangs auf das (Gesamt-) „Werk“ ab, nennt dann – auch schon nicht klar (und teils falsch; s. 2.1.1) – zwei Maße für den Sockelfuß und darauf im gleichen Atemzug nicht etwa wie zu erwarten die Gesamthöhe, sondern nur eine Teilhöhe von 25 Ellen. Dass damit das Pterongeschoss gemeint sein müsste, lässt nur der Zusatz „und wird von 36 Säulen umrahmt“ erahnen.

Wahrscheinlich also ist mit den 25 Ellen, um die „es sich erhebt“, nicht eine Anhebung des oberen Aufbaus durch einen 25 Ellen hohen Sockelbau gemeint.

2. Erst nach einem Exkurs über die am Mausoleum tätigen Bildhauer folgen weitere Angaben zu den Höhen: „... supra pteron pyramis altitudinem inferiorem aequat, viginti quattuor gradibus in metae cacumen se contrahens; in summo est quadriga marmorea, quam fecit Phytis; haec adiecta CXXXX pedum altitudine totum opus includit.“²⁶

Die Pyramide über dem Pteron gleicht in der Höhe dem unteren Teil und verjüngt sich zur Spitze in 24 Stufen; auf dem Gipfel ist eine marmorne Quadriga; **diese hinzugefügt beträgt die Höhe des gesamten Bauwerks 140 Fuß.**

Kommentar:

Völlig unklar bleibt hier,

a) ob tatsächlich nur die Pyramidenhöhe (ohne Quadriga und deren Sockel) dem „unteren Teil“, also dem Pterongeschoss an Höhe gleich kam und

b) welche Horizontalkanten diese Pteronhöhe – nach damaliger Auffassung – markierten.

Die obere Begrenzung des „unteren Teils“ sollte eher die Simakante als die Architravunterkante sein, denn der „untere Teil“ fängt unterhalb der Pyramide an, aber andererseits ist von „Pteron“ die Rede und das ist der Umgang, zu dem das Gebälk möglicherweise nicht gerechnet wurde.

Die untere Begrenzung des „unteren Teils“ könnte – in derselben unsicheren „Logik“ – entweder das Pteronpodest oder aber die Unterkante des Frieses sein, welcher unterhalb der Pteronebene den Sockelbau gesäumt haben soll.

Es stellen sich also zwei absolut nicht ad hoc zu beantwortende Fragen:

1. Welche der denkbaren Höhen des Pterongeschosses hat das Maß von 25 Ellen, um die „es sich erhebt“?

2. Welcher Teil des Dachaufbaus „gleicht in der Höhe“ welchem „unteren Teile“?

Nur die letzte Plinius-Aussage ist eindeutig, – 140 Fuß inklusive Quadriga. Deshalb ist nicht zu verstehen, warum Jeppesen – nach so umfänglicher Auseinandersetzung mit dem Plinius-Text – den Quadrigasockel auf die Höhe von 140 Fuß bringt und darüber die Quadriga stellt.

²⁵ „Naturalis historiae“ (Fußnote 2), Liber XXXVI, p 30

²⁶ ebenda, p 31

3.1 Dachaufbau

3.1.1 Pyramide

Die Stufenhöhe der Pyramide beträgt $30\text{ cm} = \frac{15}{16}\text{ Fuß}$. Mit dem Löwenband und der darunter liegenden Stufe sind es 26 Stufen á $30\text{ cm} = 780\text{ cm}$ bis zum Fuß des Quadrigasockels. Genau genommen muss man davon noch die 12 cm ($30 - 18$; Abb. 28) abziehen, die durch den Simarand überschritten werden:

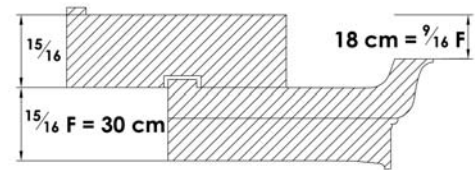


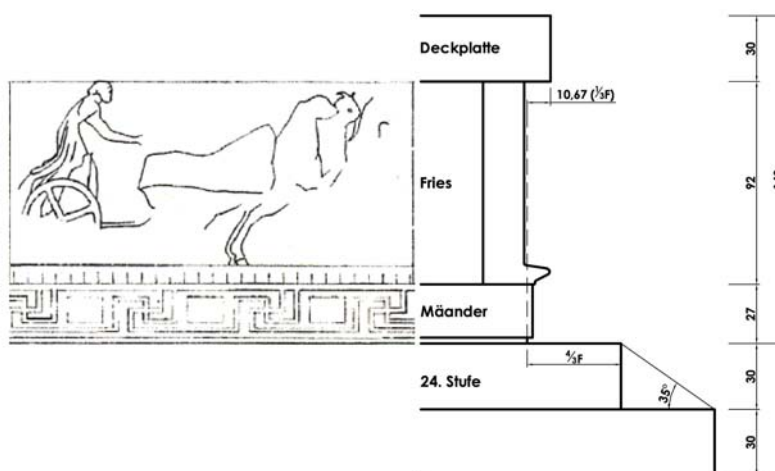
Abb. 28: Überschneidung der letzten Stufe

Pyramidenhöhe ab Sima-Oberkante bis Sockelfuß Quadriga: $780 - 12 = 768\text{ cm} = 24\text{ Fuß}$

Das unerwartet stimmige Ergebnis ist eine schöne Bestätigung der Annahme von Jeppesen, dass dem Pyramidenfuß noch zwei 30 cm hohe Stufen vorgelagert waren, – das Löwenband und die unterste Stufe auf dem Simablock. Außerdem wird hier einmal mehr die unglaublich penible Planung der Mausoleums-Architekten deutlich, denn der Simarand hätte nicht einen Zentimeter höher oder tiefer liegen dürfen.

3.1.2 Quadrigasockel

Der oben bereits aufgestellten These folgend, dass der Wagenfries thematisch eher an den Quadrigasockel gehört als an die Cellawände, kann man sich der Sockelhöhe auf der Basis der Jeppesen-Zeichnung des Friesschnittes (Vol. 5, S. 148, Fig. 15.1) nähern.



In dieser Vorlage ist der obere Friesabschluss ein Architravbalken der Cella; der war auszutauschen gegen die (nach Jeppesen) 30 cm hohe Sockeldeckplatte, deren Höhe mithin dieselbe ist wie die der Pyramidenstufen.

Der um $\frac{1}{3}\text{ Fuß}$ überkragende Rand des Podestes bestand – wie Jeppesen (Vol. 5, S. 62) durch Fundstücke belegen konnte – aus schmucklosen orthogonalen Blöcken.

Abb. 29: Frontecke Quadrigasockel (Friesplatte „importiert“ aus Jeppesen, Vol. 5, S. 93)

Die von Jeppesen mit 5 Fuß angesetzte Sockelhöhe würde mit dieser Version um $\frac{1}{3}\text{ Fuß}$ verkürzt, doch wegen zweier „unrunder“ Fußmaße ($92\text{ cm} = 2,875\text{ F}$; $27\text{ cm} = 0,844\text{ F}$) und des „unharmonischen“ Höhenverhältnisses ($27:92:30$) ist darüber eventuell im Folgenden nochmals nachzudenken.

Sockelhöhe ab OK 24. Stufe (vorläufig):

Mäander 27 cm + Fries 92 cm + Deckplatte $30\text{ cm} = 149\text{ cm} = 4,656\text{ Fuß} \approx 4\frac{2}{3}\text{ Fuß}$

Dachaufbau bis OK Quadrigasockel (vorläufig):

Pyramidenhöhe 24 Fuß + Quadrigasockel $4\frac{2}{3}\text{ Fuß} = 28\frac{2}{3}\text{ Fuß}$

3.1.3 Gesamthöhe

Die Höhe der Quadriga gibt Jeppesen mit „annähernd“ 4,80 m an (Vol 5, S. 36); das sind 15 Fuß. Summarisch ergibt sich damit für die **Gesamthöhe des Dachaufbaus**:

$$\text{Pyramide 24 Fuß} + \text{Quadrigasockel } 4\frac{2}{3} \text{ Fuß} + \text{Quadriga 15 Fuß} = 43\frac{2}{3} \text{ Fuß}$$

Mit diesem Ergebnis steht man unverhofft vor einem Entscheidungsproblem:

Die 140 Fuß Gesamthöhe des Bauwerks lassen sich mit $43\frac{2}{3}$ zwar wunderbar aufteilen, ...

$$\text{Dachaufbau } 43\frac{2}{3} \text{ Fuß} + \text{Pterongeschoss } 43\frac{2}{3} \text{ Fuß} + \text{Sockelbau } 52\frac{2}{3} \text{ Fuß} = 140 \text{ Fuß}$$

... doch 25 Ellen sind ($\times 1,75 \text{ F/E}$) $43\frac{3}{4}$ Fuß, also $\approx 2,67 \text{ cm}$ ($\frac{1}{12}$ Fuß) mehr und damit sind die 140 Fuß ebenso gut aufteilbar:

$$\text{Dachaufbau } 43\frac{3}{4} \text{ Fuß} + \text{Pterongeschoss } 43\frac{3}{4} \text{ Fuß} + \text{Sockelbau } 52\frac{1}{2} \text{ Fuß} = 140 \text{ Fuß}$$

Wofür man sich zu entscheiden hat, ist allerdings leicht zu beantworten, wenn man die pythagoreische Denkweise der Planer des Bauwerks in Rechnung stellt: Natürlich ist die Variante mit einer harmonikalen Höhenproportion die richtige!

Nur bei der **2. Variante** mit je 25 Ellen Höhe von Dachaufbau und Pterongeschoss beträgt das **Verhältnis der Gesamthöhe Oberbau (50 E) : Höhe Sockelbau (30 E) = 5 : 3 – Große Sexte**.
Rechnung: $2 \times 43\frac{3}{4} \text{ F} = 87\frac{1}{2} \text{ F}$; $140 \text{ F} - 87\frac{1}{2} \text{ F} = 52\frac{1}{2} \text{ F}$; $175/2 : 105/2 (: 35) = 5 : 3$.

Die Entscheidung für die 2. Variante zieht aber ein weiteres Entscheidungsproblem nach sich, denn angesichts der unglaublichen Stimmigkeit des Pyramidenmaßes (ab Simakante) kann man sich mit den 2,67 cm, die beim Dachaufbau zu $43\frac{3}{4}$ Fuß noch fehlen, nicht zufrieden geben.

Es wäre allzu bequem, zu sagen, dass die Differenz mit der Quadriga ausgeglichen werden kann, weil ja deren Maß ohnehin nicht genau nachzuvollziehen ist, und es hätte ja Jeppesen auch nur von „annähernd“ 15 Fuß Quadrigahöhe gesprochen.

Es wurde aber schon vorausgeschickt, dass beim Quadrigasockel zwei Maße „unrund“ sind, – die von Fries und Mäanderband.

Hier war anzusetzen, statt der Quadriga die „runden“ 15 Fuß abzusprechen, denn immerhin stehen die zur Pyramidenhöhe von 24 Fuß im harmonikalen **5:8-Verhältnis der Kleinen Sexte**.

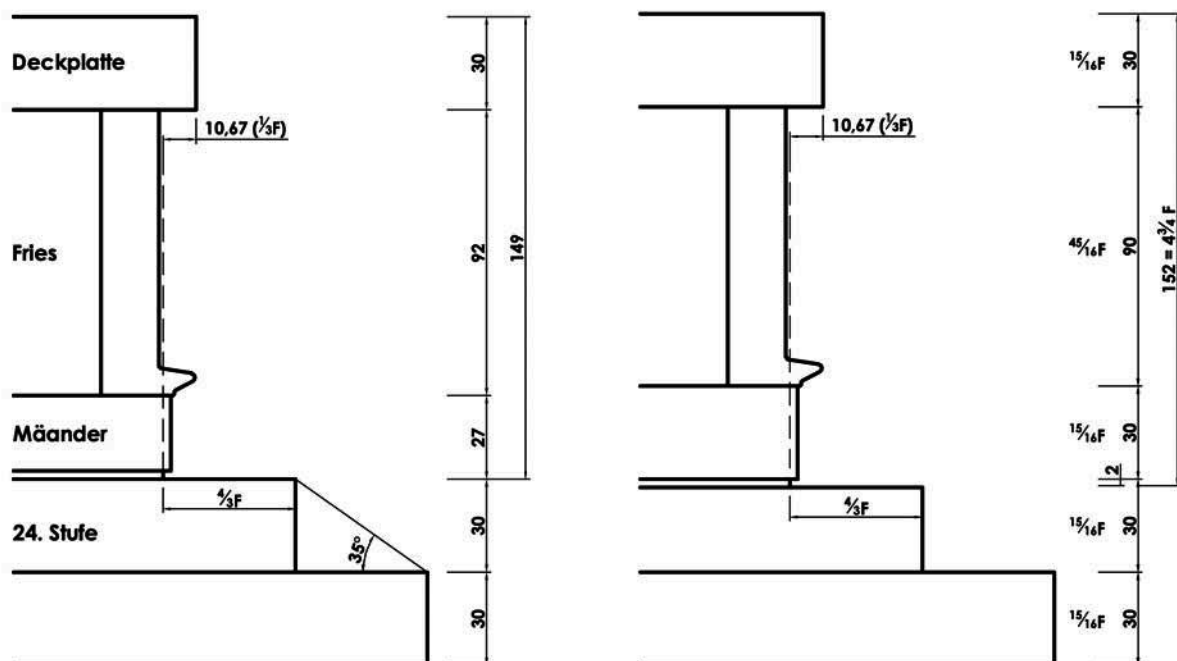


Abb. 30: Frontecke Quadrigasockel; rechts - korrigierte Fassung

Die Gegenüberstellung der nach Jeppesen-Maßen erstellten ersten Arbeitsfassung (links) und der Endfassung (rechts) zeigt, dass die **Aufstockung der Sockelhöhe auf $4\frac{3}{4}$ Fuß** nicht etwa durch eine willkürliche Änderung, sondern in konsequenter „pythagoreischer Logik“ zu bewerkstelligen ist: Durch eine Zugabe von 3 cm beim Mäander und Abzug von 2 cm von der Frieshöhe wird 1 cm Höhe gewonnen und der Quadrigasockel erhält so die Proportion der Duodezime – $1 : 3 : 1$ ($\frac{15}{16} : \frac{45}{16} : \frac{15}{16}$). Mäander und Deckplatte haben damit beide das Stufenmaß der Pyramide und der Wagenfries hat das Dreifache der Stufenhöhe. Die noch fehlenden 2 cm ($\frac{1}{16}$ F) entfallen auf die Nute zwischen Mäander und 24. Stufe.

3.2 Pterongeschoss

3.2.1 Gebälk und Säulen

Die Gebälkhöhe von 5 Fuß hatte sich bereits im Zusammenhang mit der Bestimmung des Dachgrundrisses (s. 2.2.3) ergeben.

In der Regel gab es bei den Tempelbauten ein ganzzahliges Höhenverhältnis zwischen Säulen und Gebälk; es bleibt abzuwarten, ob sich das auch hier beim Mausoleum bestätigt.

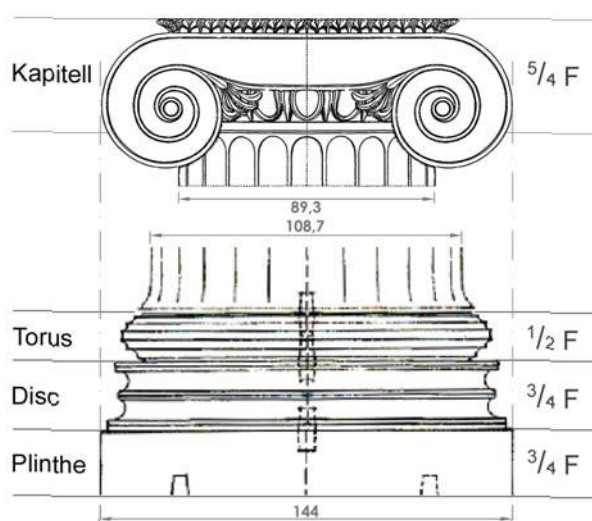
Die Säulenschäfte des Mausoleums waren aus Einzeltrommeln zusammengesetzt, die weder in der Säule selbst noch in der jeweiligen Höhenlage gleiche Längen hatten. Säulentrommeln z.B., die auf Grund ihres Durchmessers eindeutig als oberste, unter dem Kapitell sitzende zu identifizieren waren, unterschieden sich zum Teil um etliche Zentimeter in der Höhe.

Vermutlich hatte man, sobald sich in einem Steinblock bei der Bearbeitung Fehler fanden, diesen kürzer gefertigt und bessere Stücke entsprechend länger gelassen.

Genügend zusammengehörige Schafttrommeln, um die Säulenhöhe einigermaßen genau bestimmen zu können, sind leider nicht gefunden worden und so war man sich bisher auch nicht sicher, ob die Säulenschäfte sich aus 6 oder 7 Trommeln zusammensetzten.

Während Lethaby (Fußnote 17, p 60) von 8,53 bis 8,69 m Säulenhöhe, also ≈ 27 Fuß ausgeht, nennt Krischen 30 Fuß, was bei seinem (falschen) Ansatz von 35 cm/ Fuß 10,5 m Säulenhöhe bedeuten würde, also ≈ 33 Fuß mit dem hier zugrunde liegenden 32er Fußmaß.

Jeppesen liegt mit seiner Annahme zwischen diesen Werten, denn in seiner Zeichnung des Mausoleums (Vol. 5, S. 216) sind auf der Basis des darunter liegenden Maßstabes für die Säulenhöhe etwa 29 Fuß ablesbar. Gewisse Grenzen waren damit abgesteckt, aber mehr auch nicht.



Sicher sind lediglich die Höhenmaße der Basen (Jeppesen, Vol. 5, S. 49):

Basis = 63,8 cm (≈ 2 bzw. $\frac{8}{4}$ Fuß)

davon Torus - $\frac{2}{4}$ Fuß

Disc - $\frac{3}{4}$ Fuß

Plinthe - $\frac{3}{4}$ Fuß

Nicht sicher hingegen war die Kapitellhöhe:

Jeppesen (Vol. 5, S. 144) gibt 36,2 cm an, doch das ist ein verdächtig „unrundes“ Maß und es weicht zudem deutlich ab vom Maß auf einer Pullan-Platte (Lethaby, p 62, Fig. 50), auf der die Hälfte eines originalen Mausoleums-Kapitells dargestellt ist.

Abb. 31: Basis und Kapitell der Mausoleums-Säulen

Da die Voluten der Ionica in aller Regel so breit sind wie die Plinthen, kann deren uns bekanntes Maß von 144 cm ($4\frac{1}{2}$ Fuß) zur Ableitung der Kapitellhöhe aus der Pullan-Zeichnung dienen (in Abb. 31 durch Spiegelung gedoppelt).

Die Vermessung ergab hinreichend genau eine **Kapitellhöhe von 40 cm (= $1\frac{1}{4}$ bzw. $\frac{5}{4}$ Fuß)**.

Das Maß von $1\frac{1}{4}$ Fuß soll hier verwendet werden, denn es ist auch deshalb annehmbar, weil die Untersuchung dutzender Abbildungen ionischer Säulen immer annähernd ein **Höhenverhältnis Basis : Kapitell = 8 : 5** – Kleine Sexte ergab, das sich hier bestätigt: $2 F : 8 = \frac{1}{4}$; $\frac{1}{4} \times 5 = 1\frac{1}{4} F$. Summarisch kommen **Basis- + Kapitellhöhe auf $\approx 104 \text{ cm} = 3\frac{1}{4}$ Fuß**.

Die in Abbildung 31 angetragenen Säulendurchmesser sind aus den Zeichnungen abgeleitet. Der Basisteil stammt von Jeppesen (s. Abb. 32), doch nennt dieser als maximalen unteren Durchmesser nur 108 cm (Vol. 5, S. 145) und als obere Durchmesser Werte zwischen 80,5 und 93 cm, aber das ist für diese Untersuchung nicht von entscheidender Bedeutung.

Die einzige Möglichkeit, sich nun an die Säulenhöhe „heranzutasten“, ist die Gegenüberstellung der Schaftlängen, welche sich aus 6 bzw. 7 der kürzesten und längsten der von Jeppesen vermessenen Säulentrommeln ergeben.

Den jeweils zwei Extremwerten der Schaftlängen sind die 104 cm für Basis + Kapitell zuzurechnen und zwischen den so gewonnenen minimalen und maximalen Höhenvarianten ist dann die zu den 25 Ellen = $43\frac{3}{4}$ Fuß des Pterongeschosses passende Säulenlänge zu finden.

	Minimum		Maximum	
	6 Tr.	7 Tr.	6 Tr.	7 Tr.
Schaftlängen in cm (Jeppesen, Vol. 5, S. 145)	753,9	879,6	820,3	957,0
Basis + Kapitell	104,0	104,0	104,0	104,0
	857,9	983,6	924,3	1061,0
Fußmaß (: 32 cm)	26,81	30,74	28,88	33,16
	($\approx 26\frac{3}{4}$)	($\approx 30\frac{3}{4}$)	($\approx 28\frac{3}{4}$)	(≈ 33)

Grenzwerte beider Säulenvarianten:

Säulenhöhe 6 Trommeln: zwischen $26\frac{3}{4}$ und $28\frac{3}{4}$ Fuß

Säulenhöhe 7 Trommeln: zwischen $30\frac{3}{4}$ und 33 Fuß

Damit wäre die von Jeppesen angesetzte Säulenlänge von ca. 29 Fuß passé, doch immerhin ist noch denkbar, dass es ein „Entweder-6-oder-7“ gar nicht gab, sondern die Säulen teils aus 6, teils aus 7 Trommeln bestanden.

Dann könnte der Mittelwert der Mittelwerte beider Varianten einen Anhaltspunkt liefern:

$$\begin{array}{rcl}
 & 6 \text{ Trommeln} & 7 \text{ Trommeln} \\
 (26,81 + 28,88) : 2 & & (30,74 + 33,16) : 2 \\
 27,845 & + & 31,950 \\
 & 59,795 & \\
 & 59,795 : 2 = 29,8975 &
 \end{array}$$

Mit diesem errechneten Mittelwert beider Varianten deutet sich eine **Säulenlänge von 30 Fuß** an und dieser Wert passt bestens „ins Bild“, weil bei einer Säulenhöhe von 30 Fuß front- wie längs-seitig **Säulenhöhe : Achsmaß harmonikal proportioniert** wären:

Frontseiten 30 F Säulenhöhe : 80 F Achsmaß = 2 Rechtecke 30 : 40 – Quarte

Längsseiten 30 F Säulenhöhe : 100 F Achsmaß = 2 Rechtecke 30 : 50 – Große Sexte

Erfüllt wäre damit zugleich die Forderung Krischens (Fußnote 5, S. 96), dass das Gebälk beim Mausoleum – wie in Priene – ein Sechstel der Säulenhöhe haben sollte: Für das Gebälk sind hier zuvor schon (abweichend von Jeppesen und Krischen) 5 Fuß Höhe ermittelt worden; – noch ein Grund mehr, die **30 Fuß als das richtige Maß der Säulenhöhe anzusehen**.

Vergleich mit den Höhen des Dachaufbaus:

1. Selbst das Minimum der Säulenhöhe mit nur 6 Trommeln von $26\frac{3}{4}$ Fuß überstiege die 24 Fuß Höhe der Pyramide noch um $2\frac{3}{4}$ Fuß (88 cm). Folglich konnte die Pyramide allein nicht in der Höhe einem „unteren Teile“ gleichkommen.

2. Wenn man der Pyramide (24 F) den Quadrigasockel ($4\frac{3}{4}$ F) zuschlägt, reicht die gemeinsame Höhe von $28\frac{3}{4}$ Fuß nicht an die 30 Fuß Säulenhöhe heran, doch inclusive Quadriga wird der Dachaufbau höher als Säulen + Gebälk. Daraus folgt:

Höhengleich konnten nur der gesamte Dachaufbau und der gesamte „untere Teil“ sein.

Das bedeutet, dass dem Pterongeschoss zum „Richtwert“ von $43\frac{3}{4}$ Fuß noch $8\frac{3}{4}$ Fuß fehlen ($43\frac{3}{4}$ abzüglich 5 F Gebälk + 30 F Säulen).

Auf den ersten Blick erscheinen die $8\frac{3}{4}$ Fuß Resthöhe im Vergleich zu den runden Maßen von Säulen- und Gebälkhöhe nicht sonderlich „attraktiv“, doch sie können – ganz im Gegenteil – beeindruckender nicht sein, denn **$8\frac{3}{4}$ Fuß sind**

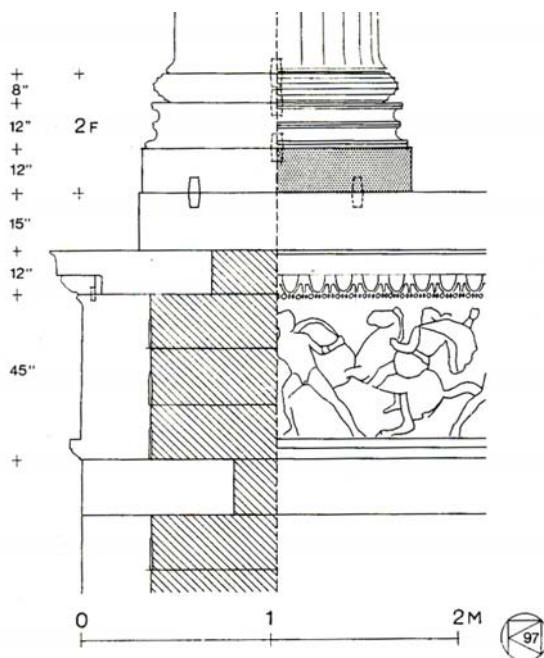
a) $\frac{1}{4}$ der Höhe von Säule + Architrav ($35 : 8\frac{3}{4} = 4$) und

b) $\frac{1}{16}$ der Gesamthöhe des Mausoleums ($140 : 8\frac{3}{4} = 16$).

Damit stand aber auch das nächste Problem schon fest:

Was bei Jeppesen (Abb. 32) unter der Plinthe folgte, reichte bei weitem nicht für $8\frac{3}{4}$ Fuß!

3.2.2 Krepis und Frieze



In der Zeichnung von Jeppesen haben das Podium und der Friestheil des Pterons zusammen eine Höhe von 72 Daktylen (1 D = 2 cm = $\frac{1}{16}$ F):

Podium (Stylobat)	15 D
Friesdeckplatte	12 D
Amazonenfries	<u>45 D</u>
	72 D

72 D x 2 cm / D = 144 cm = $4\frac{1}{2}$ Fuß; zu $8\frac{3}{4}$ fehlten also noch $4\frac{1}{4}$ Fuß und danach war jetzt zu fahnden:

Der von Jeppesen oben am Quadrigasockel verortete Kentaurenfries ist – unter 3.1.2 – durch den Wagenfries ersetzt worden und stünde nun zur Verfügung.

Und dafür gibt es sogar eine sehr überzeugende Begründung, – die im Folgenden zitierte Argumentation Krischens (Fußnote 5, S. 77):

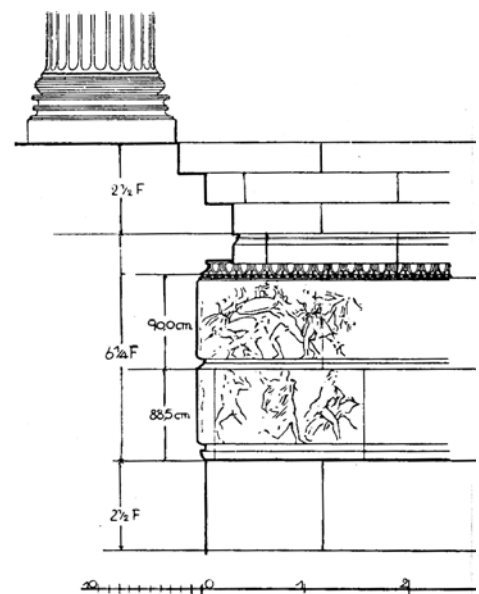
Abb. 32: Unter der Säulenplinthe: Podium des Pterons und der Amazonenfries (Jeppesen, Vol. 5, S. 184)

Krischen schreibt: „Daß von den drei Friesen zwei nicht nur durch das gleiche Material und den gleichen Inhalt der Darstellungen (Kampfbilder) zusammengehören, sondern auch durch die Formgrammatik, zeigt folgender Tatbestand:

Der eine von ihnen, der Amazonenfries, hat einen oberen Abschluss, der für ihn allein zu hoch ist, außerdem aber am unteren Rande ein kleineres Profil, das seiner Form nach ebenfalls ein oberer Abschluß sein muß, also einem darunter gelegenen Streifen zugehört. Als solcher bietet sich der andere, der Kentaurenfries an, der keinen oberen, wohl aber einen kräftigen unteren Abschluß besitzt.

Erst die Vereinigung beider übereinander bringt die notwendige formale Ordnung.“

Abb. 33: Unterbau des Pterons und Doppelfries; Rekonstruktionsvorschlag von Fritz Krischen (Fußnote 5, S. 80, Abb. 36)



Die Höhen beider Friesbänder liefert Krischen mit einer Zeichnung (Abb. 33; 1 F dort = 35 cm!), – 90 cm der Amazonenfries und 88,5 cm der Kentaurenfries.

Jeppesen nennt für den Amazonenfries gleichfalls 90 cm Höhe. Annehmbar erscheint das schon deshalb, weil sich auch für den Wagenfries am Quadrigasockel dieses Maß ergeben hatte.

Dort gliederten sich die Höhen in Sechzehntel und will man das auch hier realisieren, muss man beim Kentaurenfries 5 mm abziehen, um auf ein brauchbares Sechzehntel-Maß zu kommen:

$$88 \text{ cm} : 32 \text{ cm} / F = 2\frac{3}{4} = \frac{11}{4} = \frac{44}{16} \text{ Fuß.}$$

Über die beiden Friese legt Krischen (wie Jeppesen) eine mit Eierstab und Perlschnur verzierte Deckplatte und (im Gegensatz zu Jeppesen) eine dreistufige Krepis. Ob man auf eine Krepis zurückkommen muss, wird sich zeigen, wenn die Maße zusammengefasst sind:

von unten nach oben –	Kentaurenfries	88 cm (Krischen: 88,5)
	Amazonenfries	90 cm (Jeppesen: 45 D)
	Friesdeckplatte	24 cm (Jeppesen: 12 D)
	Podium	<u>30 cm</u> (Jeppesen: 15 D)
		232 cm

Zu $8\frac{3}{4} F$ ($\times 32$) = 280 cm bleibt immer noch eine Differenz von 48 cm ($: 32$) = $1\frac{1}{2}$ Fuß.

Es ist also nicht nur möglich, sondern unumgänglich, diese Höhendifferenz zwischen Friesdeckplatte und Podium durch das Einschalten von Stufen auszugleichen.

Das wäre mit zwei Stufen derselben Höhe wie die Friesdeckplatte (24 cm) machbar, doch gestalterisch viel besser sind drei Stufen von je $\frac{1}{2}$ Fuß ($3 \times 16 \text{ cm} = 48 \text{ cm}$) Höhe, die sich formal von der Friesdeckplatte absetzen, statt diese als dritte – aber anders profilierte – Stufe einzubeziehen.

Damit stände die Lösung allerdings im Gegensatz zu allen bisherigen Vorstellungen, denn Jeppesen hat keine Stufen unter seinem Podium und Krischen hat kein Podium, sondern stellt die Säulenplinthen auf die Ebene der dritten Stufe.

Auf die Sechzehntel-Teilung ist noch mal zurück zu kommen, denn damit wird der neue Vorschlag erst richtig überzeugend: Kentauren $\frac{44}{16} F$ + Amazonen $\frac{45}{16} F$ + Deckplatte $\frac{12}{16} F$ + 3 Stufen ($\hat{=} \frac{8}{16}$) $\frac{24}{16} F$ + Podium $\frac{15}{16} F$ = $\frac{140}{16} F$ = $8\frac{3}{4}$ Fuß

Die **$8\frac{3}{4}$ Fuß des Pteronunterbaus** sind also sowohl ein Sechzehntel der 140 Fuß Höhe des Mausoleums als auch selbst $\frac{140}{16}$ Fuß, d.h. es ist hier – wie beim Quadrigasockel – in $\frac{1}{16}$ -Einheiten kalkuliert worden.

Die vertikale Maßkette ist schlüssig und legitimiert die 5mm-Kürzung am Kentaurenfries.

Die Horizontalteilung (Abb. 34) ist ebenfalls schlüssig, doch musste Jeppesens Friesblock samt Deckplatte um ca. $\frac{1}{3}$ Fuß zurück genommen werden, um die Option einer $3 \times 3\frac{1}{3}$ -Stufung des Sockelgrundrisses offen zu halten.

Der Überstand des Podiums ($84\frac{2}{3} F \times 104\frac{2}{3} F$) gegenüber der Plinthe (hier $\frac{1}{12}$ Fuß) und der Überstand der Friesdeckplatte gegenüber der Säulenachse waren allerdings bei Jeppesen ohnehin nicht bemaßt und begründet.

Die Vorderkante der untersten Krepis-Stufe wurde (wie bei Krischen) über die senkrechte Kante der Friesdeckplatte gelegt und deren Karnies (Deckleiste) liegt – ab Säulenachse – $\frac{1}{3}$ Fuß vor dem unteren Friesabschluss.

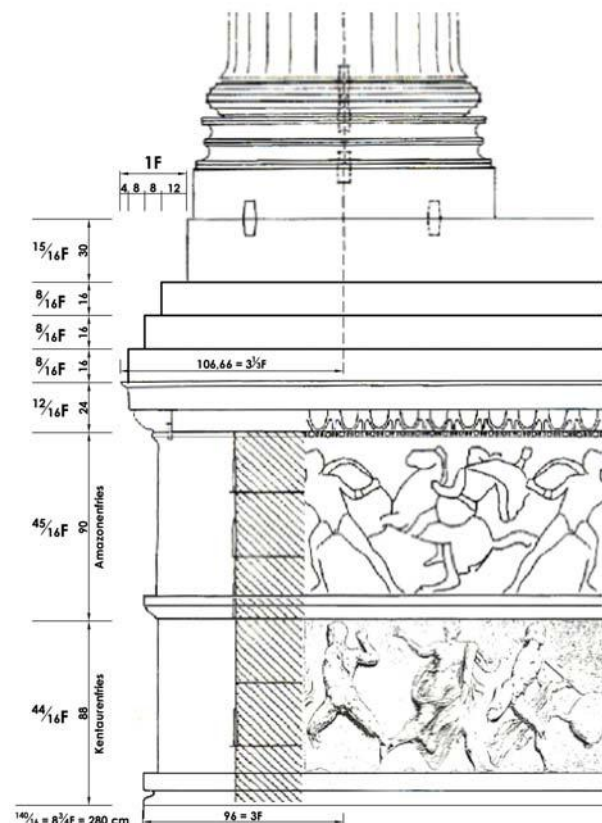


Abb. 34: Rekonstruktionsvorschlag Pteronunterbau (Abb. 32; geändert u. ergänzt)

Das Stufenmaß – mit 8 cm Breite ($\frac{1}{4}$ F) und 16 cm Höhe ($\frac{1}{2}$ F) im Verhältnis 1 : 2 der Oktave proportioniert – ist sicherlich richtig, jedoch könnte die Krepis durchaus auch 4 cm ($\frac{1}{8}$ F) nach innen versetzt werden. Der hier vorgeschlagene Sitz hat aber einen guten Grund: So tritt nämlich das höhere Podium weniger erdrückend in Erscheinung.

Das wäre – bei besserem Wissen – leicht korrigierbar und hätte auf die im Folgenden (3.3) noch zu behandelnden Abmessungen des Sockelbaus keinen Einfluss.

Zusammenfassung der Höhenstufung des Pteron-Geschosses:

Gebälk (Sima bis OK Säulen)	160 cm	5 Fuß
Säulen (+ Kapitell + Plinthen)	960 cm	30 Fuß
Podium (Stylobat)	30 cm	$\frac{15}{16}$ Fuß
Krepis (3 Stufen à $\frac{1}{2}$ F)	48 cm	$\frac{24}{16}$ Fuß
Friesdeckplatte	24 cm	$\frac{12}{16}$ Fuß
Friese	178 cm	$\frac{89}{16}$ Fuß
Planhöhe Pteron-Geschoss:	1400 cm	$43\frac{3}{4}$ Fuß = 25 Ellen

3.2.3 Cellanischen

Die Untersuchung zu den Nischenhöhen der Cellafronten war zurück gestellt worden, weil erst Klarheit über die Säulenlänge respektive die Höhe der Cellawand geschaffen werden musste.

Die 7 Fuß Nischenbreite (s. 2.3.3) lassen eigentlich nahe liegend erscheinen, 14 Fuß Höhe anzusetzen, um die Nischen 1 : 2 zu proportionieren, doch das wäre zu kurz gedacht, denn

a) eine 14:16-Teilung der 30 Fuß Wandhöhe wäre unharmonisch und

b) für **15 Fuß Nischenhöhe** (halbe Wandhöhe) spräche die „innere“ Höhenproportion:

Statuen 9 : Nischen 15 = 3 : 5 – Große Sexte bzw. Statuen 9 : Resthöhe 6 = 3 : 2 – Quinte.

Berechtigter Einwand: Das Verhältnis von 7 Fuß Breite zu 15 Fuß Höhe ist unharmonisch!

Die Entgegnung: Es könnte die perspektivische Verkürzung eine Rolle gespielt haben, durch die ja die Relationen aufeinander folgender Höhen nur unwesentlich „verzerrt“ werden, wohl aber das Verhältnis der Höhenmaße zu den Breiten.

Sollte tatsächlich ein harmonikales Verhältnis von Höhe : Breite der Nischen durch perspektivische Verkürzung „einkalkuliert“ worden sein, folgt „auf dem Fuße“ die Frage:

Von welchem Betrachterstandpunkt auf der unteren Ebene bzw. für welchen Sichtwinkel ...?

Zunächst wurde berechnet, aus welchem Winkel die Unterkante der Nischen überhaupt noch sichtbar war:

Höhe UK Nischen	15 F (ab OK Podium)
Breite bis Podiumskante	11 F ($\frac{1}{4}$ F aufgerundet)
	$\tan^{-1}(15 : 11) = 53,75^\circ$

Aus einem Blickwinkel von knapp 54° waren von unten her die Figurennischen bereits in voller Höhe sichtbar und man konnte in die Kassetten bis zu deren Schlussplatten einsehen, doch für eine Kalkulation perspektivischer Verkürzung kam nur ein Betrachterstandpunkt mit klar definiertem Sichtwinkel in Betracht; nahe liegend war daher, auf den 45° -Winkel zu tippen.

Die Berechnung ist hier beim gleichschenkligen 45° -Dreieck denkbar simpel, denn jede Höhe eines Objektes, die an der 45° nach oben gerichteten Sichtachse liegt, ist gleich dem horizontalen Abstand von dessen lotrechten Fußpunkt. So trifft also die 45° -Peilung über die Podiumskante, welche knapp 11 Fuß vor der Wandnische liegt, in 11 Fuß Höhe auf den 15 Fuß hohen Wandteil unterhalb der Nischen. Sichtbar ist folglich aus diesem Winkel unter den Nischen ein Wandstreifen von 4 Fuß Höhe. Läge der Wagenfries unter der Nischensohle, hätte man den (samt Mäander = $3\frac{3}{4}$ F) noch in Gänze sehen können, doch ist das kein Grund, dessen hier vorgeschlagene Anbringung am Quadrigasockel in Zweifel zuziehen.

Nun zur Frage, um welches Maß verkürzt die Nischenhöhe erscheint und welche Relation zur Breite von 7 Fuß sich (scheinbar) ergibt:

Die perspektivische Verkürzung ist das Maß einer auf der Peillinie Auge – Objektkante oder -spitze errichteten Höhe, welche in die Fußlinie bzw. den Fußpunkt des Objektes trifft oder einfacher, – die Lotrechte aus diesem Objekt-Fußpunkt auf die schräge Peillinie (hier 45°).

Die Berechnung:

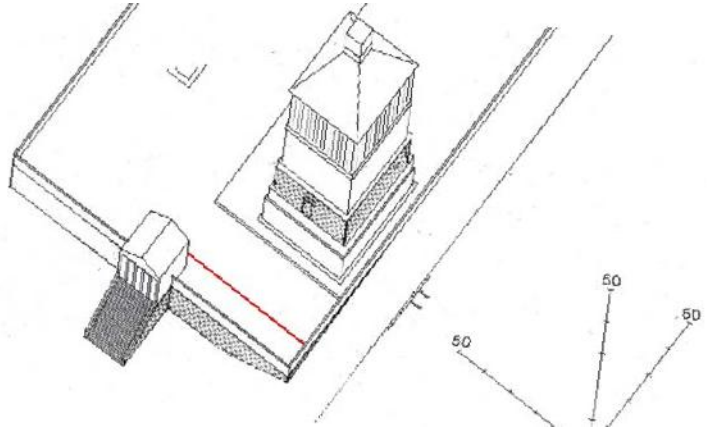
Nischenhöhe = 15 Fuß; $2 \times 15^2 = 450$; $\sqrt{450} = 21,213$; $21,213 : 2 = 10,607$ Fuß

Die perspektivisch verkürzte Nischenhöhe erscheint also zur Breite von 7 Fuß in einem Verhältnis von annähernd 3 : 2 ($10,607 : 3 = 3,5356$; $3,5356 \times 2 = 7,07$), – dasselbe Verhältnis wie die Statuenhöhe (9 F) zur Resthöhe der Nische (6 F) über den Köpfen der Figuren.

Der Fußpunkt der 45°-Linie liegt auf der unteren Ebene – entsprechend der Höhe Oberkante der Nischen (Sockelbau $52\frac{1}{2}$ F + Unterbau Pteron $8\frac{3}{4}$ F + Säulenhöhe 30 F) – $91\frac{1}{4}$ Fuß vor der Lotrechten der Nischen-Vorderkante.

Die Lotrechte liegt gegenüber dem Fuß des Sockelbaus $18\frac{1}{2}$ Fuß zurück und mit einer Augenhöhe von 5 Fuß muss der Betrachter 5 Fuß (1,60 m) näher herantreten:

$91\frac{1}{4} - 18\frac{1}{2} - 5 = 67\frac{3}{4}$ F (= 21,68 m) Abb. 35: Standlinie für 45°-Blick (Jeppesen, Vol. 3, S. 86; geändert)



Die Standlinie (Abb. 35, rot), von welcher aus die Nischen proportional gegliedert erscheinen, läge somit – den 6 Fuß breiten Sockelrahmen nicht eingerechnet – knapp 22 m vom Sockelbau entfernt und war ca. 6 bis 7 Schritte nach Verlassen des östlichen Eingangsbauwerkes erreicht. Ob das tatsächlich beabsichtigt bzw. berücksichtigt worden war, ist leider ebenso wenig zu beweisen, wie die Annahme, dass je zwei Statuen in 6 der 8 Säulenzwischenräume der Frontseiten gestanden haben müssten, damit die „Große Tetraktys“ (s. 2.3.3) visuell realisiert werden konnte, aber die Existenz und die Abmessung der Nischen sind wohl kaum noch zu bezweifeln (Schnittzeichnung s. Tafel III).

3.3 Sockelbau

3.3.1 Sockelstufung

Die vermutete Dreistufigkeit des Sockelbaus ist durch nichts belegt und bisher auch nicht überzeugend begründet worden und erst recht nicht die von Waywell (?) ins Spiel gebrachte – sehr attraktive! – Höhenstufung im Verhältnis 3 : 4 : 5.

Die 7 Fuß Breite vom 100x120-Rechteck des Sockelfußes (ohne den 6 Fuß tiefen Rahmen) bis zur Unterkante des Kentaurenfrieses könnten durchaus ungestuft gewesen sein, doch irgendwo musste der überaus reichhaltige überlebensgroße Figureschmuck ja gestanden haben und zudem sind die beiden oberen Bauteile deutlich horizontal gegliedert.

Vorüberlegungen zum folgenden Untersuchungsteil:

Die erste Frage war, welche Horizontalgliederung im Kontext zum Gesamterscheinungsbild des Baukörpers überhaupt als sinnvoll angesehen werden kann. Zählt man die krönende Quadriga nicht als Teil des Baukörpers, hat der **Dachaufbau 2 Stufen** (Quadrigasockel + Pyramide), der **Pteronteil 3 Stufen** (Gebälk + Säulenumgang + Friesteil) und dazu gehört nun eigentlich ein **Sockel mit 4 Stufen**. Das würde bedeuten: 4 Sockelstufen + ein flaches Podest (112 x 132 Fuß) oder 3 Sockelstufen + eine deutlich als unterer Bauteil wahrnehmbare 6 Fuß tiefe „Krepis“.

Eine 2:3:4-Gliederung hat, wie sich erst später herausstellen sollte, auch die Längenaufteilung des Mausoleumsareals (s. Abb. 42).

Die zweite Frage war, ob für die Stufung des Sockelbaus – vertikal wie horizontal – eine paritätische oder kumulative Teilung in Ansatz zu bringen ist.

Für eine kumulative Höhenteilung wären zwei Bedingungen zu stellen:

- a) als Folge untereinander harmonikal kombinierbarer Zahlenwerte und
- b) von unten nach oben zunehmend, weil nur so die Höhenwirkung gesteigert wird.

3.3.2 Horizontalgliederung

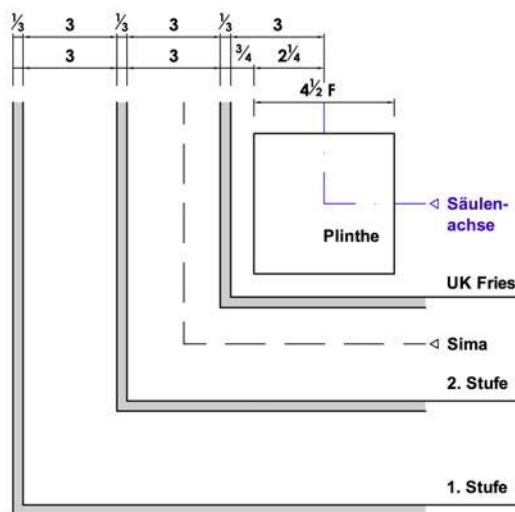
Die Tiefe des Rahmens um den Fuß des Sockelbaus – Podest oder Stufenkranz – liegt bereits mit 6 Fuß fest (s. 2.1.2), und mit diesem Maß ist eine Vierfachteilung von nur 16 Fuß Distanz ab Außenkante Rahmen bis zum Achsenrechteck der Säulen nicht möglich. Es bleibt nur die Option, die 10 Fuß zwischen dem 100x120-Sockelfuß und dem 80x100-Achsenrechteck der Säulen dreifach zu gliedern.

Infolge dessen sollte sich konsequenterweise die Überlegung zur Vertikalteilung auch vorrangig auf den Sockelteil richten und der Rahmen wäre als „Rest“ anzusehen, dessen Höhe allerdings zur darüber liegenden der ersten Sockelstufe irgendwie passen muss.

1. Bei paritätischer Horizontalteilung der 10 Fuß sind das $3 \times 3\frac{1}{3}$ Fuß, von denen man je $\frac{1}{3}$ Fuß der Neigung der Sockelwände zusprechen sollte, was wiederum der Höhenwirkung zugute käme. Um eine derartige Teilung zu ermöglichen, wurde vorausschauend bereits in Abbildung 35 der Friesblock, welcher bei Jeppesen (Abb. 32) mehr als $3\frac{2}{3}$ Fuß ab Säulenachse vorsteht, auf das Maß von $3\frac{1}{3}$ Fuß zurück genommen.

2. Bei kumulativer Teilung, die nur mit nach oben hin abnehmenden Breiten der Sockelstufen die Höhenwirkung verstärken kann, käme als einzige Möglichkeit die Zahlenfolge $3\frac{2}{3}$, $3\frac{1}{3}$, 3 in Betracht. Wegen der oberen 3 Fuß müssten die Horizontalmaße des Pteronunterbaus (Abb. 34) um $\frac{1}{3}$ Fuß gekürzt werden und die Sockelwände senkrecht stehen; es sollte deshalb eigentlich die **paritätische Horizontalgliederung die bevorzugte Option** gewesen sein.

Paritätische Horizontalgliederung:



Ab 80x100-Säulenrechteck

- 3 Fuß bis Unterkante Kentaurenfries
- $\frac{1}{3}$ Fuß Wandneigung bis Innenkante 2. Sockelstufe
- 3 Fuß bis Außenkante 2. Sockelstufe
- $\frac{1}{3}$ Fuß Wandneigung bis Innenkante 1. Sockelstufe
- 3 Fuß bis Außenkante 1. Sockelstufe
- $\frac{1}{3}$ Fuß Wandneigung bis zum 100x120-Sockelfuß

Sockelköpfe (ohne Überstand der Deckplatten):

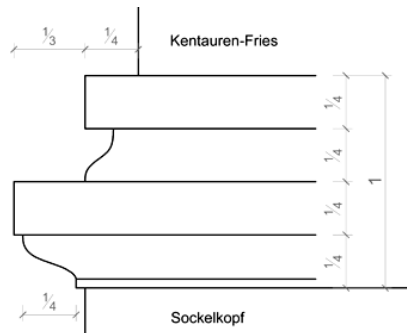
- 3. Sockelstufe (UK Kentaurenfries)
= 86 x 106 Fuß (27,52 x 33,92 m)
- 2. Sockelstufe
= $92\frac{2}{3}$ x $112\frac{2}{3}$ Fuß (29,65 x 36,05 m)
- 1. Sockelstufe
= $99\frac{1}{3}$ x $119\frac{1}{3}$ Fuß (31,79 x 38,19 m)

Abb. 36: Eckausschnitt Sockelgrundriss (ohne den 6-Fuß-Rahmen am Fuß d. 1. Stufe)

Wie aus Abbildung 34 zu ersehen, überragt die Friesdeckplatte den unteren Abschluss des Kentaurenfrieses um $\frac{1}{3}$ Fuß und liegt damit zugleich genau über der Innenkante der 2. Sockelstufe. Die Sima liegt mit ihrem 89x109-Randmaß so weit vor dem Pteronunterbau, dass das Wasser aus den Löwenmäulern auf das zweite Sockelplateau träufelte, von wo aus es vermutlich über eine innen liegende Drainage abgeleitet wurde.

Das 86x106-Kopfrechteck der obersten Sockelstufe könnte nun zwar „nahtlos“ an die Unterkante des Kentaurenfrieses anschließen, doch sprechen dagegen zwei Gründe:

Es gäbe erstens keine hinreichend deutliche Trennung zwischen dem Sockelkopf und dem Friesenteil (der ja zum Pterongeschoss zählt) und zweitens fehlt – gegenüber der $\frac{3}{4}$ Fuß dicken Friesdeckplatte – unten ein mindestens „gleichgewichtiges“ Gegenstück, das die Frieze „trägt“ bzw. einbindet, denn der untere Abschluss des Kentaurenfrieses ist nur $\frac{1}{2}$ Fuß hoch.



Der Sockel brauchte eine mindestens $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ Fuß hohe Abdeckung, die – wie die Friesdeckplatte – $\frac{1}{3}$ Fuß übersteht. Eine Deckplatte solcher Art vom Mausoleum fand sich u. a. eingebaut in einer Festungsmauer von St. Petri (Jeppesen, Vol. 5, S. 165).

Dieselbe Abdeckung erhalten auch die beiden unteren Sockelstufen.

Abb. 37: Vorschlag Sockeldeckplatte (Höhe geht in das Maß der Sockelstufen ein)

3.3.3 Vertikalgliederung

1. Paritätische Sockelstufung:

Die Gesamthöhe des Sockelbaus von $52\frac{1}{2}$ Fuß (30 Ellen) ist das Sechsfache des $8\frac{3}{4}$ Fuß hohen Pteronunterbaus und ließe sich in drei gleich hohe Stufen von $17\frac{1}{2}$ Fuß gliedern.

Die $17\frac{1}{2}$ Fuß sind die Hälfte der Höhe von Säulen (30 F) + Gebälk (5 F), d.h. die Hälfte des Pteronteils über dem $8\frac{3}{4}$ Fuß hohen Unterbau mit den beiden Friesen.

So weit – so gut, doch der 6 Fuß breite Rahmen am Fuße des Sockelbaus würde, egal wie hoch, den untersten Sockel nicht gleich hoch wie beiden oberen Stufen erscheinen lassen, also musste ein kürzeres Maß für die drei Sockelstufen gefunden werden, das

- a) in einem erkennbaren Maßzusammenhang mit dem Pterongeschoss steht und
- b) am Sockelfuß auf 6 Fuß Breite eine akzeptable Resthöhe belässt.

Das ist durchaus realisierbar und es gibt dafür auch nur eine einzige annehmbare Möglichkeit:

- a) Die drei Stufen des Sockelbaus hätten mit 15 Fuß die halbe Höhe der Säulen und
- b) die Resthöhe von $52\frac{1}{2} - 3 \times 15 = 7\frac{1}{2}$ Fuß hätte dann – sehr passend! – die halbe Höhe der Sockelstufen und könnte in 6 Stufen á $1\frac{1}{4}$ Fuß Höhe aufgeteilt werden, deren Steigungsverhältnis von $1 : 1\frac{1}{4}$ – wiederum sehr passend! – mit $4 : 5$ die Große Terz wäre.

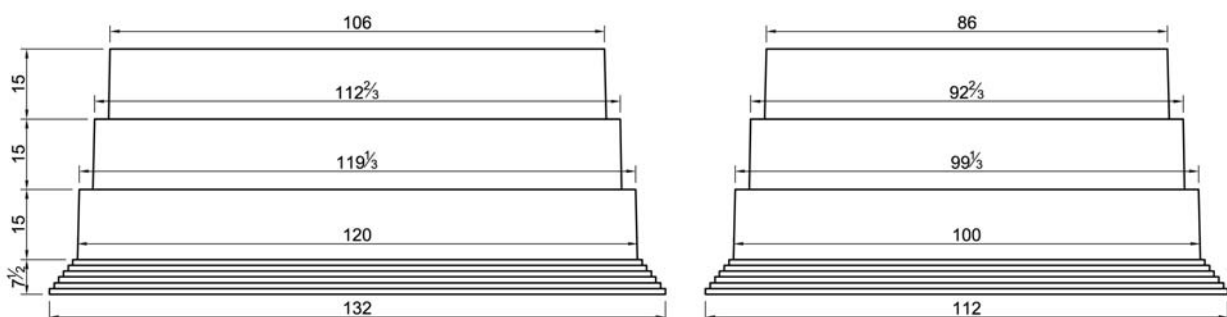


Abb. 38: Paritätische Höhenstufung des Sockelbaus

Hier angelangt, war der Gedanke, „Das ist es!“ und mit wenig Hoffnung auf ein besseres Resultat, nur wissenschaftlicher Korrektheit und Vollständigkeit halber, wurde die Gegenprobe mit kumulativer Teilung der Sockelhöhe noch in Angriff genommen. -

2. Kumulative Sockelstufung:

Für eine kumulative Dreiteilung der Sockelhöhen, bei der jede Höhe einer Stufe mit jeder angrenzenden harmonikal kombinierbar ist, kommen nur die Zahlen 1 bis 6 infrage.

Die Sieben haben die Pythagoreer wegen ihrer mystischen Bedeutung nicht ins Tonsystem aufgenommen (obgleich z.B. $7 : 5$ konsonant klingt).

Die Zahlen 8 bis 10 sind untereinander auch zu Konsonanzen kombinierbar, doch wären hier die geringen Höhenunterschiede – schon der perspektivischen Verkürzung wegen – nicht geeignet, deutlich genug einen aufstrebenden Duktus des Bauwerks zu erzeugen.

Mit den Zahlen 1 bis 6 kämen eigentlich vier 3er-Gruppen für eine kumulative Stufenfolge in Betracht, doch kann man sich jegliches Experimentieren und argumentative Für und Wider ersparen, denn ein Baumeister der pythagoreischen Schule hätte auf jeden Fall einer 3:4:5-Stufung den Vorrang eingeräumt und von daher hätte Waywell natürlich völlig Recht gehabt!

Und das nicht nur, weil $3 : 4$ – Quarte, $4 : 5$ – Große Terz, $3 : 5$ Große Sexte wichtige Harmonien waren, sondern aus tiefem Respekt vor noch weiteren Besonderheiten dieser drei Zahlen:

a) Die Diagonale im ganzzahligen Quadrat ist irrational und i.d.R. auch die Diagonale im ganzzahligen Rechteck, doch im $3 : 4$ proportionierten Rechteck hat die Diagonale den rationalen Wert 5 (Lehrsatz des Pythagoras: $3^2 + 4^2 = 25$; $\sqrt{25} = 5$).

b) Im 3-4-5-Dreieck verbergen sich zudem auch die Zahlen 6, 8, 9, 12 der Großen Tetraktys, denn $3 + 5 = 8$, $4 + 5 = 9$, der Umfang $3+4+5$ ist **12** und die Fläche $3 \times 4 : 2$ ist **6**.²⁷

Langer Vorrede kurzer Sinn: Wenn eine „elegante“ 3-4-5-Teilung der Sockelhöhe nicht möglich ist, – keine kumulative Teilung!

Conditio sine qua non für die „elegante“ Lösung:

a) Es müssen für die 3. Sockelstufe die $17\frac{1}{2}$ Fuß – als die Hälfte der Höhe von Säulen + Gebälk und das Doppelte des Pteronunterbaus – erhalten bleiben, weil ein Beginn mit 15 Fuß (wie bei der paritätischen Teilung) unten eine überdimensionierte Treppenhöhe zur Folge hätte.

b) Es muss die Resthöhe eine akzeptable Stufung auf 6 Fuß Breite am Sockelfuß ermöglichen.

Die Rechnung:	3. Sockelstufe –	$17\frac{1}{2}$ Fuß	= 5
	2. Sockelstufe – $17\frac{1}{2} : 5 = 3\frac{1}{2}$; $3\frac{1}{2} \times 4 =$	14 Fuß	= 4
	1. Sockelstufe – $3\frac{1}{2} \times 3 =$	$10\frac{1}{2}$ Fuß	= 3

Höhensumme Sockelstufen: 42 Fuß

Resthöhe für Stufenkranz: $52\frac{1}{2} - 42 = 10\frac{1}{2}$ Fuß

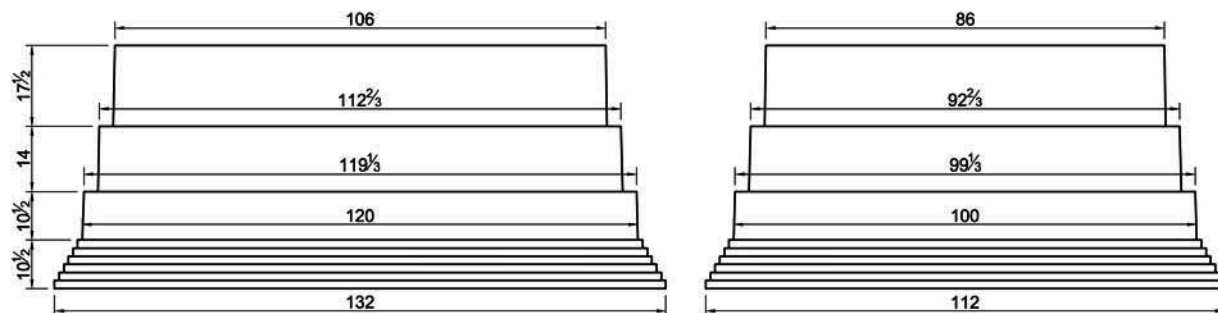


Abb. 39: Kumulative Höhenstufung des Sockelbaus

Hoher Zufriedenheit ob der so unerwartet makellos aufgehenden Rechnung mit einem 1:1-Höhenverhältnis der untersten beiden Teile folgten Bedenken wegen der Resthöhe von $10\frac{1}{2}$ Fuß für die Stufenanlage (immerhin über 3 Meter). Nur Fritz Krischen hatte eine sogar noch höhere Stufenanlage für möglich gehalten: $12\frac{1}{2}$ Fuß à 35 cm (Fußnote 5, S. 97, Abb. 40).

Doch die Berechnung der Stufenhöhe bei 6 Stufen à 1 Fuß Auftrittsbreite beseitigte dann jeglichen Zweifel, denn das sind ...

... 6 Stufen mit 1 Fuß Auftrittsbreite und einer Stufenhöhe von $(10\frac{1}{2} : 6) 1\frac{3}{4}$ Fuß = 1 Elle!

²⁷ Zur pythagoreischen Zahlenmystik: s. Lauenstein, Fußnote 12, S. 35 ff.

Das heißt nichts anderes, als dass **mit der Stufenanlage am Fuße des Mausoleums die verwendeten Maßeinheiten präsentiert** worden sind.

Und darüber wurde **mit der 3-4-5-Höhenstaffelung der 3 Sockelstufen ein weithin sichtbares Bekenntnis zur pythagoreischen Harmonik und Arithmetik manifestiert**.

Schon die paritätische Höhenstufung hätte man guten Gewissens als denkbare Lösung hinstellen können, doch dieses Ergebnis übertraf alle Erwartungen und ist schließlich auch die finale Bestätigung für die Richtigkeit sowohl der hergeleiteten Baumaße als auch der Auslegung missverständlicher Aussagen sowie der Korrektur zweier Fehler in den Plinius-Drucken.

4. Proportionsgefüge

4.1 Aufriss

4.1.1 Höhenproportionen

1. Sockelbau: Die Berechnung zur kumulativen Höhenstufung ergab für

A Stufenkranz : B, 1. Sockelstufe = 1 : 1 – Prime und es sind die

3 Sockelstufen B : C : D im Verhältnis 3 : 4 : 5 proportioniert.

Die Begründung für die Bevorzugung des 3:4:5-Verhältnisses und die daraus ableitbaren Konsonanzen sind im Vorfeld der Berechnung bereits geliefert worden.

Der **Sockelbau bis zur Oberkante Stylobat** war höhenmäßig so kalkuliert, dass – egal in welcher Reihenfolge und Gruppierung man die Höhenabschnitte ins Auge fasste – immer **harmonikale Proportionen** sichtbar wurden (Abb. 40):

A	: B	= 1 : 1	– Prime
B	: C	= 3 : 4	– Quarte
C	: D	= 4 : 5	– Gr. Terz
D	: E	= 2 : 1	– Oktave
A + B	: C	= 3 : 2	– Quinte
A + B + C	: D	= 2 : 1	– Oktave
A + B + C	: D + E	= 4 : 3	– Quarte
A	: E	= 6 : 5	– Kl. Terz

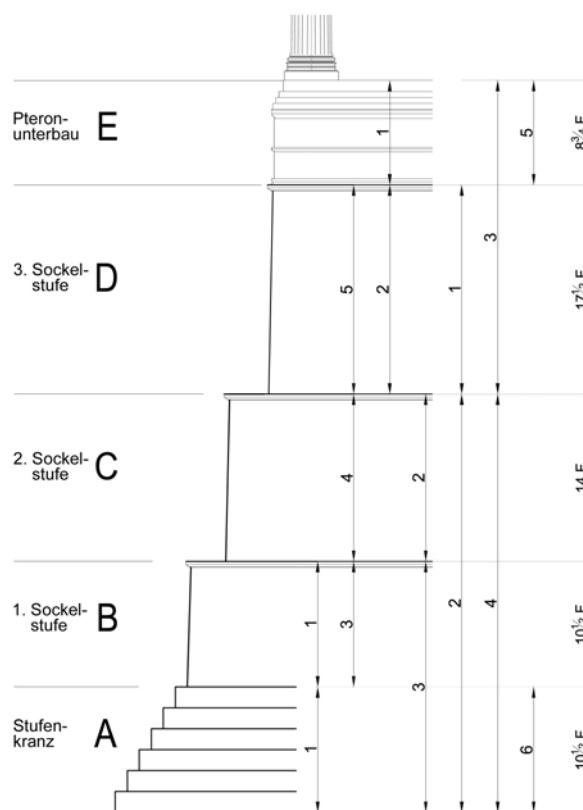


Abb. 40: Höhenproportionen des Sockelbaus

2. Pterongeschoss: Das Pterongeschoss weist ebenfalls harmonikale Höhenverhältnisse auf; hier gehört nur das Verhältnis von Unterbau zum Gebälk mit $8\frac{3}{4} : 5$ Fuß (= 7 : 4) nicht zum Kanon der harmonikalen Proportionen. Harmonikal sind

Säulenhöhe (30 F) : Gebälk (5 F) = 6 : 1 = 2 x Duodezime und

Säulenhöhe + Gebälk (35 F) : Unterbau ($8\frac{3}{4}$ F) = 4 : 1 = 2 x Oktave.

3. Dachgeschoss: Beim Dachgeschoss haben **Quadriga : Pyramide** mit 15 : 24 Fuß ein Höhenverhältnis von **5 : 8 – Kleine Sexte**.

Vom Dachaufbau sind die $4\frac{3}{4}$ Fuß der Podesthöhe nicht „kompatibel“, weil die Resthöhe über der Pyramide von $19\frac{3}{4}$ Fuß ($43\frac{3}{4} - 24$) nicht harmonikal aufgeteilt werden kann.

Infolge dessen ist auch die gemeinsame Höhe von Quadriga + Podest zu keinem anderen unteren Teil in ein harmonikales Verhältnis zu stellen.

Die 15 Fuß der Quadriga allein harmonisieren jedoch mit drei Höhenmaßen des Pterongeschosses:

- a) **Quadriga : Gebälk (5 Fuß) = 3 : 1 – Duodezime,**
- b) **Quadriga : Säulenhöhe (30 Fuß) = 1 : 2 – Oktave,**
- c) **Quadriga : Nischenhöhe (15 Fuß) = 1 : 1 – Prime.**

Die Frage, ob für die Quadriga samt Podest – ähnlich wie bei den Frontnischen der Cellawand – der Aspekt der perspektivischen Verkürzung eine Rolle gespielt haben könnte, ist aus folgendem Grunde mit „nein“ zu beantworten:

Um eine Höhenrelation von Quadriga + Podest zur Dachpyramide in Gänze wahrnehmen zu können, musste man einen Standpunkt einnehmen, von dem aus der Blickwinkel kleiner war als der Anstieg der Pyramidenstufen auf den Frontseiten (die Frontseiten präsentierten sich der nördlich vorbeiführenden Ost-West-Straße durch Halikarnassos). Der Frontanstieg der Pyramide betrug nur 29,36° und an einem sogar noch flacher ansteigenden „Sehstrahl“ verschieben sich die Höhenproportionen so minimal, dass die perspektivische Verkürzung nicht ins Gewicht fällt. –

Die Höhe der Pyramide harmonisiert mit der Säulenhöhe:

Pyramidenhöhe (24 Fuß) : Säulenhöhe (30 Fuß) = 4 : 5 – Große Terz

Last but not least: Der gesamte **Oberbau** über der 3. Sockelstufe (Pteron- + Dachgeschoss) ist, wie zuvor schon erwähnt, mit $2 \times 43\frac{3}{4} = 87\frac{1}{2}$ Fuß (= 50 Ellen) **zur Höhe Sockelbau** mit $52\frac{1}{2}$ Fuß (= 30 Ellen) **5 : 3 – Große Sexte** proportioniert.

4.1.2 Flächenproportionen

Die einzigen augenfälligen Flächenproportionen der Bauwerksansichten sind unter 3.2.1 schon benannt worden; – die Säulenrechtecke des Pterongeschosses:

Frontseiten – 30 F Säulenhöhe : 80 F Achsmaß = 2 Rechtecke 30 : 40 – Quarte

Längsseiten – 30 F Säulenhöhe : 100 F Achsmaß = 2 Rechtecke 30 : 50 – Große Sexte

Die Ansichtsflächen des Sockels sind im Verhältnis zu ihrer Höhe viel zu breit, um als harmonikale Rechtecke wahrgenommen zu werden.

Grundsätzlich gilt, dass eine Rechteckfläche, deren eine Seite mehr als 4 x länger ist als die andere nicht mehr als harmonikal proportioniert „gesehen“ wird.

Eine 2:1-Proportion wird klar erkannt und durchaus noch als eine ganze Fläche aufgefasst, doch schon die 3:1-Fläche der Duodezime erscheint uns viel zu „gestreckt“ und wird – quasi automatisch – hälftig geteilt in zwei „angenehmer“ proportionierte Rechtecke: In der Duodezime-Fläche sehen wir eher zwei $1\frac{1}{2} : 1$ bzw. $3 : 2$ proportionierte Teilflächen, d. h. zwei Quinten.

Die 4:1-Fläche, die Doppeloktave ist der Grenzfall; das Auge teilt sie in zwei 2:1-Oktaven und in der Oktave-Fläche sehen wir im Übrigen mühelos zwei Quadrate.

4.2. Grundriss

4.2.1 Bauwerksebenen

Die Grundrissproportionen sind ja für den Betrachter des Bauwerks nicht nachvollziehbar und so mag uns heute die konsequente Realisierung der Terz bei allen wichtigen Grundriss-Rechtecken des Mausoleumsbaus beinahe zwanghaft erscheinen, doch die Einhaltung der Prinzipien harmonikaler Proportionierung, die Umsetzung bestimmter arithmetischer und geometrischer Besonderheiten in der Bild- und Baukunst war seinerzeit ein Glaubensbekenntnis.

Eine pythagoreische Eidesformel lautete: „Ich schwöre bei dem, der unserer Seele die Tetraktys anvertraut hat, in welcher die Quelle und die Wurzel ewiger Natur liegt.“ Das sagt genug.

Die Grundrissmaße aller wichtigen Höhenstufen des Mausoleums sind bereits genannt worden, doch da bei der schrittweisen Herleitung der Baumaße unvermeidbar die Ebenen zum Teil „sprunghaft“ gewechselt werden mussten, werden hier die Ergebnisse in hierarchischer Abfolge zusammengefasst:

	Fußmaß		Metermaß
Stufenkranz des Sockelbaus	112	x 132	35,84 x 42,24
Fuß 1. Sockelstufe	100	x 120	5 : 6 – Kleine Terz 32,00 x 38,40
Deckplatte 1. Sockelstufe	100	x 120	5 : 6 – Kleine Terz
Deckplatte 2. Sockelstufe	$93\frac{1}{3}$	x $113\frac{1}{3}$	29,87 x 36,27
Deckplatte 3. Sockelstufe	$86\frac{2}{3}$	x $106\frac{2}{3}$	27,73 x 34,13
Friesdeckplatte	$86\frac{2}{3}$	x $106\frac{2}{3}$	
Podium (Stylobat)	$84\frac{2}{3}$	x $104\frac{2}{3}$	
Achsmaß Säulen	80	x 100	4 : 5 – Große Terz 25,60 x 32,00
Außenmaß Cella	64	x 80	4 : 5 – Große Terz 20,48 x 25,60
Simakante	89	x 109	28,48 x 34,88
Pyramidenfuß (= Achsmaß)	80	x 100	4 : 5 – Große Terz 25,60 x 32,00
Quadrigasockel (ohne Rand)	16	x 20	4 : 5 – Große Terz 5,12 x 6,40
Quadrigasockel-Deckplatte	$16\frac{2}{3}$	x $20\frac{2}{3}$	5,33 x 6,61

Der harmonischen Gesamtwirkung des Bauwerks beeindruckend zuträglich ist, dass alle deutlich vorstehenden Außenkanten (*kursiv*) an einer dynamischen Kurve liegen (s. Tafel I u. II).

4.2.2 Bauwerksstandort

Die Verortung des Bauwerks hätte eigentlich im Zusammenhang mit den Untersuchungen zum Sockelgrundriss schon geklärt werden müssen, doch erschien – vor allem in Anbetracht noch fehlender Kenntnis bevorzugter Maß- und Teilungsverhältnisse – die Datenlage dafür zu dürftig. Zur Verfügung standen zwei – lediglich mit Maßstab versehene – Zeichnungen von Jeppesen und eine Angabe zur Abmessung des ummauerten Areals²⁸, – 105 x 242 Meter.

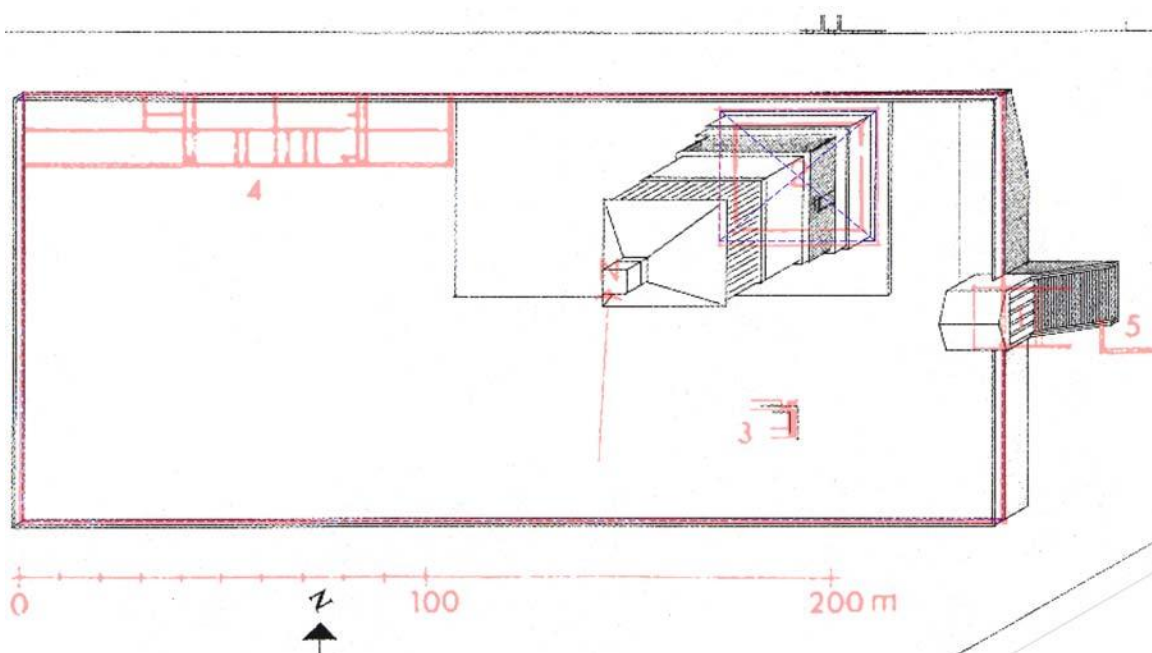


Abb. 41: Lage des Bauwerks im Gesamtareal (Jeppesen; schwarz: Vol. 3, S. 86; rot: Fußnote 28, S. 6)
Nr. 4 (rot): Spätantike Einbauten bestätigen die nördliche Arealgrenze und Lage der Terrasse

²⁸ Jeppesen, K.: Das Maussoleion in Halikarnassos der Antike. Ankara (Standort: Archäolog. Inst. Univ. Würzburg)

Folgende Beobachtungen waren Ausgangsbasis für die Herleitung der Grundrissorganisation:

1. Das Verhältnis Länge : Breite des Gesamtareals deutet auf zwei nebeneinander liegende 9:8-Rechtecke hin – Großer Ganzton (Proportion der Grabkammer!).
2. Die Terrasse des Bauwerks scheint in der Länge etwa der Breite des Areal zu entsprechen; die Breite der Terrasse ist jedoch offensichtlich nicht die halbe Arealbreite.
3. Die westliche Restlänge mit den späteren Einbauten (Nr. 4, rot) dürfte dieselbe sein wie die Terrassenlänge und bestätigt sowohl die nördliche Arealgrenze als auch die Lage der Terrasse.

Man konnte in der Grundfläche also zwei Quadrate nebeneinander vermuten (+ Reststreifen zwischen Mausoleumsterrasse und östlichem Eingangsbauwerk), doch für Quadrate mit dem Maß der Terrassenlänge war das Areal in der gezeichneten wie angegebenen Größe etwas zu schmal. Wegen der stimmig erscheinenden Längen war eher der Breitenangabe (105 m) zu misstrauen und deshalb wurde die Proberechnung von der Längenangabe (242 m) ausgehend vorgenommen. Leitende These – zwei nebeneinander liegende 9:8-Rechtecke.

Vorcheck Arealbreite: $(242 \text{ m} : 18) \times 8 = 107,555 \text{ m}$.

Das Areal wäre – von der Längserstreckung ausgehend – folglich $\approx 2,56 \text{ m}$ zu schmal, doch eine Entscheidung darüber, ob zu schmal oder zu lang konnte nur über das Fußmaß gefällt werden:

$$107,555 \text{ m} : 0,32 \text{ m/Fuß} = 336,11 \text{ Fuß.}$$

Das Ergebnis kann passender nicht sein, denn eine **Arealbreite von 336 Fuß ist das Dreifache der 112 Fuß (= 64 Ellen) Breite der Stufenanlage** vor den Fronten des Mausoleums!

Die Längenangabe für das ummauerte Areal (242 m) erscheint also recht passend und nur die Breite stimmt offenbar nicht. Entweder liegt hier ein Messfehler vor oder man war bereits während des Baus der Anlage an der südlichen Längsseite vom „Idealplan“ abgewichen.

Das ursprüngliche **Planmaß des Mausoleumsareals** lässt sich jetzt mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit benennen.

Arealbreite: $336 \text{ F} \times 0,32 \text{ m/F} = 107,52 \text{ m}$

Areallänge: $(336 \text{ F} : 8) \times (2 \times 9) = 756 \text{ F} \times 0,32 \text{ m/F} = 241,92 \text{ m}$

Jetzt konnten die zwei Quadrate realisiert werden (s. Abb. 42) und fixiert werden damit zugleich auch Lage und Länge der Terrasse.

Länge der Terrasse: $= \text{Arealbreite} = 336 \text{ F} = 107,52 \text{ m}$

Zu klären war als nächstes die Terrassenbreite, die – wie bereits festgestellt – nicht bis an die mittige Längsachse der Gesamtanlage reichte.

Die Vermessung der Zeichnung (Abb. 41) erbrachte eindeutig, dass die **Terrassenfläche** keine gedoppelte 9:8-Proportion wie das Gesamtareal gehabt haben konnte, sondern sich offensichtlich **aus zwei nebeneinander gelegten 16:15-Rechtecken – Großer Halbton – zusammengesetzt** hat. Berechenbar wurde damit die

Breite der Terrasse: $336 \text{ F} : (2 \times 16) = 10\frac{1}{2} \text{ F}$ (= Höhe Stufenkranz als „Rastermaß“!)
 $10\frac{1}{2} \text{ F} \times 15 = 157\frac{1}{2} \text{ F} \times 0,32 \text{ m/F} = 50,40 \text{ m}$

Der Umstand, dass die Terrasse nicht die halbe Breite des Areal einnahm, deutet im Übrigen auf einen daneben liegenden befestigten Weg hin, – vielleicht nur vom östlichen Eingangsbauwerk bis zum Terrassen-Ende, weil die Mitte des West-Quadrates möglicherweise der Platz für die Verbrennungszeremonie war.

Breite des Stichweges: $336 - (2 \times 157\frac{1}{2}) = 21 \text{ F} \times 0,32 \text{ m/F} = 6,72 \text{ m}$

Im letzten Schritt der Herleitung war der planmäßige Sitz des Bauwerks auf der Terrassenfläche zu ermitteln. Das Problem: Bei Jeppesen ist der Mausoleums-Grundriss zu klein und es war nicht klar, ob er das Bauwerk über den Abstand des Sockelfußes zur Ost- und Nordgrenze des Areal eingemessen hatte oder die Mitte des Grundrisses der Fixpunkt seiner Lagebestimmung war.

Der zeichnerische „Vorcheck“ erbrachte, dass Jeppesens Mittelpunktaufhängung in N-S-Richtung durchaus stimmen könnte, denn die O-W-Mittelpunkt-Achse teilt die $157\frac{1}{2}$ Fuß Terrassenbreite exakt im Verhältnis 2 : 3 – Quinte.

Zum Nordrand verbleiben – mit dem neu bestimmten Grundriss – 7 Fuß ($\frac{1}{3}$ der Breite des Mittelweges) und gesetzt den Fall, dass die Arealgrenze nicht die Innenseite der Ummauerung gewesen ist, sondern die Außenkante einer nur 1 Fuß dicken Mauer (keine Schutzfunktion!), war der begehbare nördliche Terrassenstreifen mit 6 Fuß genau so breit wie der Stufenkranz.

Auf der O-W-Achse läge Jeppesens Baukörper allerdings eindeutig zu weit östlich, denn

- es bliebe bei dieser Mittelpunktlage auf der Ostseite nur ein Terrassenstreifen von 5,4 Fuß, also weniger als die Tiefe des Stufenkranzes und
- es brächte dieser Mittelpunkt für die 168 Fuß Länge ($336 : 2$) des unterliegenden 16:15-Rechtecks keine harmonikale Teilung.

Eine absolut stimmige Lösung bringt nur eine Verschiebung des Jeppesen-Mittelpunktes um ca. 4 Meter nach Westen. Das ist allerdings eine gravierende Korrektur und es bedürfte die im Folgenden gelieferte theoretische Begründung unbedingt einer Überprüfung vor Ort.²⁹

Mit einer Verschiebung der Bauwerksmitte auf der O-W-Achse um ca. $12\frac{1}{2}$ Fuß nach Westen wird folgendes erreicht:

1. Die Bauwerksmitte wäre die Mitte der Längsersteckung ihres 16:15-Terrassenrechtecks.
2. Die östliche Randbreite der Terrasse käme auf 18 Fuß = 3 : 1 (Duodezime) zur Tiefe Stufenkranz, was zugleich zur 6-Fuß-Breite zwischen Stufen und Nordmauer passen würde.
3. Die Gesamtlänge des Areals würde durch die Bauwerksmitte und westliche Terrassenkante im Verhältnis 2 : 3 : 4 geteilt; das **entspricht der Horizontalgliederung der drei Bauwerksteile!**

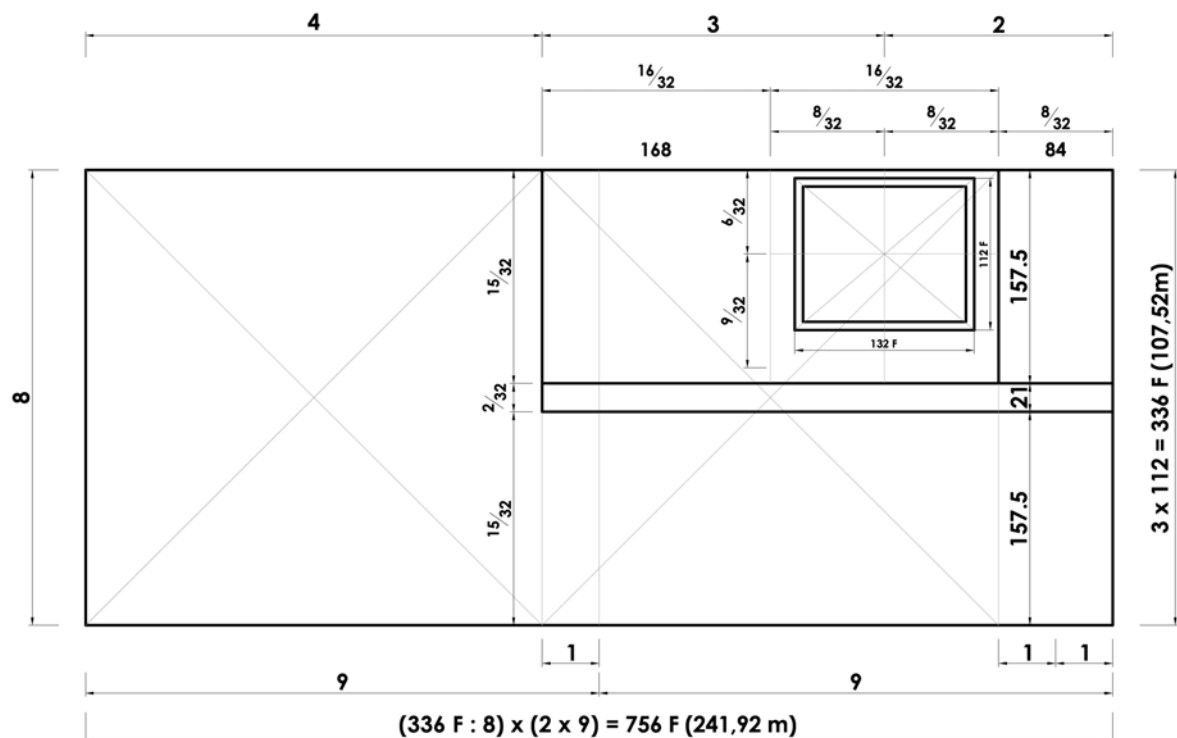


Abb. 42: Grundrissproportionen des Mausoleumsareals (Zeichnung genordet)

In der folgenden Abbildung 43 wurde der in obiger Zeichnung dokumentierte Rekonstruktionsvorschlag über die Isometrie Jeppesens gelegt, um die Abweichungen beim Sockelgrundriss und an der Südmauer sichtbar zu machen.

²⁹ Vermessung vor Ort war im Rahmen dieses „reinen Freizeitvergnügens“ leider nicht möglich und das Google-Luftbild ist dafür nicht zu gebrauchen. Als zu Beginn dieser Untersuchung die Lagebestimmung für das Bauwerk aufgeschoben wurde (s. 2.1.3), war noch nicht absehbar, welche Beweisnot sich am Ende ergeben würde.

Die in Abbildung 43 am Ost- und Westrand jeweils links liegende schwarze Linie ist keine Maßabweichung, sondern die isometrisch hochgezogene Mauerkrone. Ein zusätzliches – allerdings nicht gerade beweiskräftiges – Indiz für die Richtigkeit der Mittelpunktverschiebung ist der Umstand, dass jetzt die N-S-Achse der Bauwerksmitte in die Fundamentreste des gegenüber in der Mitte der Fläche liegenden Bauwerks (unbekannter Bedeutung) trifft, während dieses von der Jeppesen-Mittelachse nur tangiert wird.

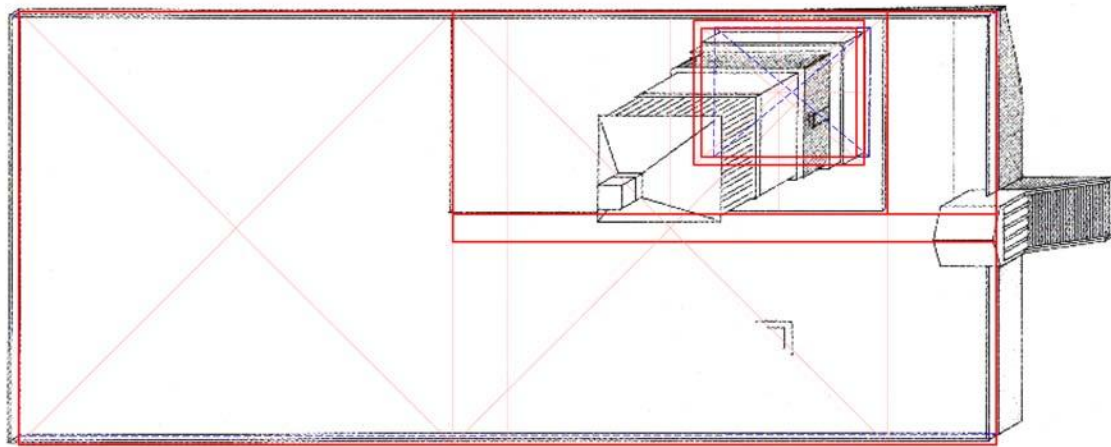


Abb. 43: Vergleich der rekonstruierten Plangeometrie mit der Jeppesen-Isometrie (Vol. 3, S. 86)

5. Schlussanmerkungen

Das jahrhundertealte Rätsel um die wahre Baugestalt des Mausoleums von Halikarnassos sollte jetzt als gelöst anzusehen sein, aber der „Bauplan“ bleibt dennoch unvollständig, weil das ganze Innere des Bauwerks ein „Buch mit sieben Siegeln“ ist, das zu öffnen wohl schwerlich gelingen dürfte. Wo ein Eingang lag, auf welchem Wege man nach oben gelangte, wie das Cellainnere ausgesehen haben könnte, wird die Nachwelt vermutlich nur erfahren, wenn die verschollene Handschrift mit der Baubeschreibung sich vielleicht doch noch irgendwo auffinden lässt.

Der pythagoreische Planungshintergrund ist evident, doch ein „Programm“ wie das ΕΠΟΓΔΟΩΝ oder die Timaios-Tonleiter (s. 1.3) wurde im Pool der Baumaße leider nicht entdeckt und ebenso wenig die vermutete Visualisierung des Irrationalitätsphänomens (s. 1.2).

Nahe am „Goldenen Schnitt“ liegen nur die „Fibonacci-Zahlen“ 3 : 5 und 5 : 8 der nachgewiesenen Sexten, und das mehrfach realisierte 9 : 8 ist „codierte“ Irrationalität. Das als Näherungsbruch für $\sqrt{2}$ stehende $\frac{7}{5}$ fand sich lediglich rechnerisch in der Lage der Grabkammermitte.

Anmerkungen zum plastischen Dekor:

Über die Placierung des plastischen Dekors konnte hier nur teilweise befunden werden, denn die exakten Abmessungen sämtlicher figürlicher Artefakte zu beschaffen und auszuwerten, hätte den zeitlichen Rahmen dieser Untersuchung gesprengt.

Sicher ist jetzt die Verortung der Frieze:

- Kentaurenfries (d'accord mit der Argumentation Krischens) unter dem Amazonenfries über der 3. Sockelstufe und
- Wagenfries (abweichend von allen bisherigen Vorschlägen) am Quadriga-Sockel.

Durchaus wahrscheinlich ist die von Waywell (Abb. 1) vorgeschlagene Aufstellung der Löwen über den Interkolumnien (36 Stück).

Unlogisch erscheint nur, dass Waywell die Löwen nach innen ausrichtet, statt – der ihnen zugesprochenen Wach- und Schutzfunktion entsprechend – nach außen ins Umfeld.

Möglich wäre es, die richtige Ausrichtung vielleicht doch noch zu bestimmen, wenn es z.B. unter den Löwensockeln Dübellöcher in Längsrichtung des 60er Bandes gäbe, die außermittig versetzt liegen oder eine – über 1500 Jahre – vorherrschende „Wetterseite“ eindeutig benannt und einseitige Verwitterungsspuren an den Löwen deutlich erkannt werden können.

Über die Verortung des übrigen Figureschmucks könnte jetzt allerdings viel fundierter als bisher befunden werden, weil die 3 Fuß Tiefe der zur Verfügung stehenden Stellflächen (Abmessungen der Fußsockel?!) wie auch die Höhen der jeweiligen Rückwände bekannt sind und weil davon auszugehen ist, dass die Statuenhöhen zu diesen Wandhöhen in einem harmonikalen Verhältnis standen. Für eine darauf gerichtete Untersuchung – im Folgenden noch einige Hinweise:

1. Die größten Statuen des äußeren Ausstattungsprogramms sollten auf jeden Fall „respektvoll“ kleiner sein als das Königspaar; eventuell dem Mausoleum zuzuordnende größere Funde könnten allenfalls in der Cella gestanden haben. Die größten Statuen des Außendekors gehören in den Pteronteil, weil sie weiter unten größer erscheinen würden als die Wagenlenker der Quadriga.

2. Die (unter 2.3.3) vorgeschlagene Figuren-Anordnung auf den Frontseiten des Pterongeschosses nach dem „Tetraktys-Programm“ (in 6 von 8 Zwischenräumen der 9 Frontsäulen 12 Statuen) könnte für den Fall, dass mehr als 24 Statuen derselben Größenordnung nachweisbar sind, bedeuten, dass auch die Längsseiten bestückt waren, doch dann – in logischer Konsequenz – nur die 8 Interkolumnien vor der Cellawand. Längsseitig wären auch kleinere Statuen durchaus denkbar, nicht jedoch an den Frontseiten, wie das Jeppesen (Abb. 1) vorsieht.

3. Der Figureschmuck auf den 2 Sockelrändern sollte nach unten hin kleiner werden und unter der halben Wandhöhe der Sockelstufen bleiben, um die Höhenwirkung nicht zu beeinträchtigen. Diesen nahe liegenden Aspekt hatte Waywell (Abb. 1) offenbar bedacht.

Gut denkbar wäre – in Umkehrung des Höhenverhältnisses auf dem Pteron – eine Figurenhöhe von $\frac{2}{5}$ der Rückwand, d.h. über der 2. Sockelstufe $\frac{2}{5} \times 17\frac{1}{2} = 7$ Fuß ($\approx 2,25$ m) und auf der Deckplatte des unteren Sockels $\frac{2}{5} \times 14 = 5\frac{3}{5}$ Fuß ($\approx 1,80$ m). In Tafel I ist das beispielhaft angedeutet. Über Kopfhöhe bliebe dann unten ein Streifen von $8\frac{2}{5}$ Fuß, – beinahe die Höhe des Pteronunterbaus und auf der darüber liegenden Stufe ein Streifen von $10\frac{1}{2}$ Fuß, – exakt die Höhe der ersten Sockelstufe und des darunter liegenden Stufenkranzes.

4. Eher unwahrscheinlich ist Figureschmuck am Fuße des Sockelbaus (Waywell, Abb. 1); – weniger der Gefahr mutwilliger Beschädigung wegen (Vandalismus gab es in allen Epochen der Menschheitsgeschichte, nur den Begriff gab es dazumal noch nicht), sondern es stehen dem die nur 32 cm (1 Fuß) Tiefe der Stufen entgegen. Die beiden „nackten“ unteren Sockelteile wären quasi das Pendant zur annähernd gleich hohen ungeschmückten Stufenpartie der Pyramide oberhalb der Löwen.

Eine dritte Skulpturenbasis stellt im Übrigen auch Jeppesen in Abrede: „... must therefore be rejected ... the assumption of a third sculpture base, ..“ (Vol 5, S. 17).

5. Mit einiger Sicherheit auszuschließen ist die von Jeppesen vorgeschlagene Aufstellung von Figurengruppen auf den Ecken des Daches (Abb. 1), denn gegen Eckakrotere spricht die gestufte Form der von ihm dokumentierten Eckblöcke (Abb. 44).

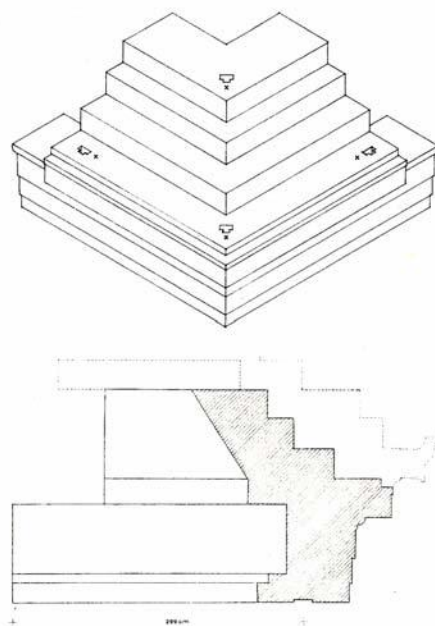


Abb. 44: Monolithische Eckblöcke der Pyramide (Jeppesen, Vol. 5, S. 141)

Anmerkung zum Fußmaß:

Für die Festlegung klar definierter Fußmaße war in etlichen Fällen (Pyramidenstufen, Kassetten, Friesplatten) eine geringfügige Kürzung der von Jeppesen angegebenen Maße nötig, was vermuten lässt, dass das Fußmaß um Millimeterbruchteile größer gewesen sein könnte als 32 cm.

Da aber andererseits nicht sicher war, ob Jeppesens Maße womöglich einen „Zuschlag“ für einen angenommenen „Erosionsschwund“ enthalten, hätte eine entsprechende Berechnung auf „tönerne Füßen“ gestanden.

Da sich im Laufe der Untersuchung immer deutlicher herausgestellt hat, dass für alle baulichen Elemente offenbar von klar definierten Fußmaßen auszugehen ist, eröffnet das die Möglichkeit, das reale Fußmaß anhand der Artefakte eventuell doch noch exakt zu bestimmen.

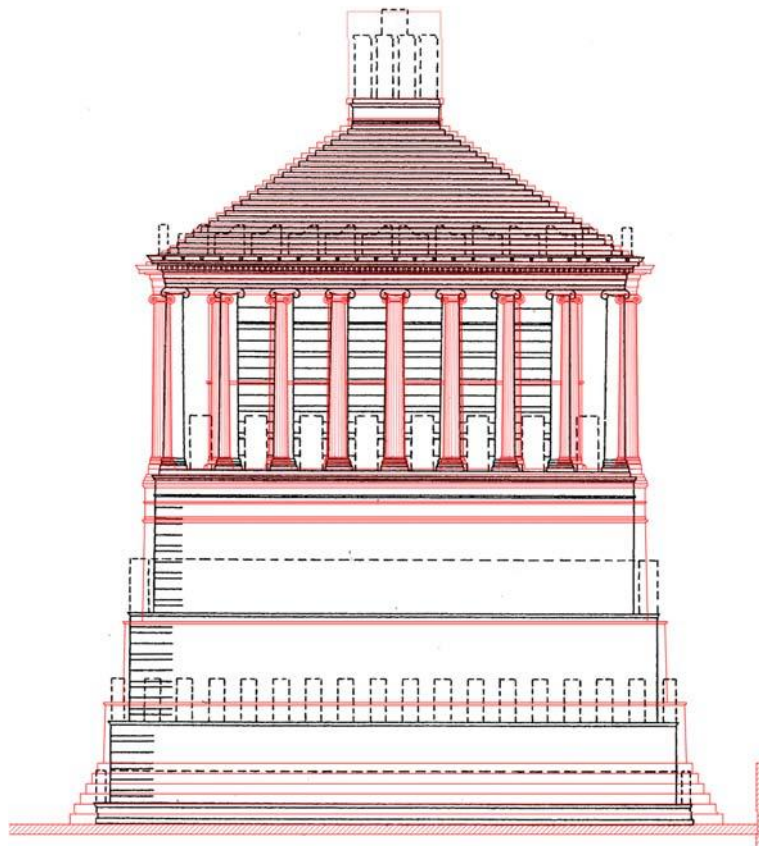
Dabei sind nicht nur die „üblichen“ $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$ in Betracht zu ziehen, sondern – wie die Höhenstufung am Pteronunterbau und Quadrigasockel ergab – auch die $\frac{1}{16}$ -Teilung (Daktylen).

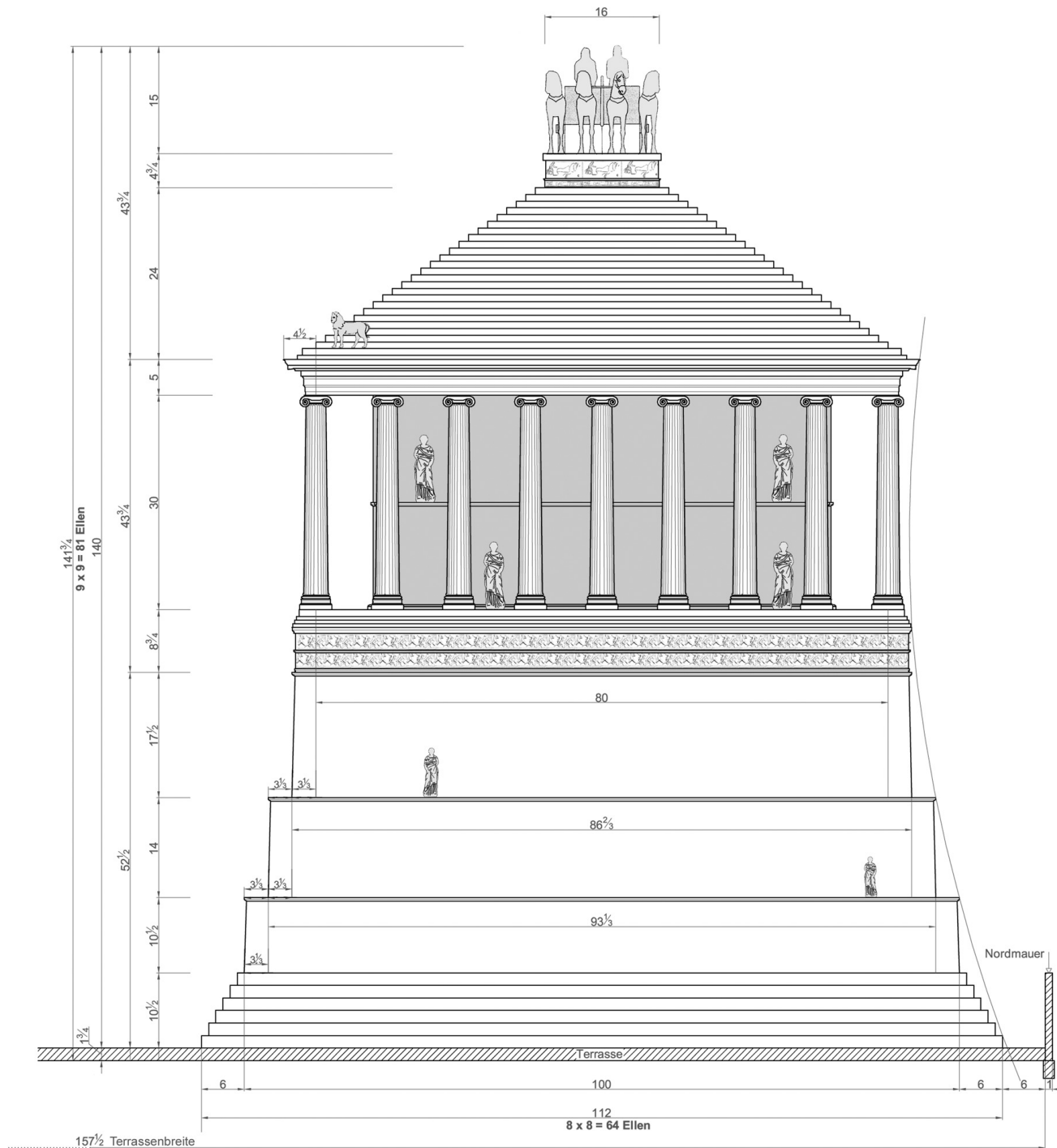
Ein Nachtrag noch zum Thema „Säulenordnung“; dazu nur die – größtenteils schon genannten – Fakten:

Verhältnis Plinthe ($\frac{3}{4}$ F) : Basis ($\frac{5}{4}$ Fuß) : Kapitell ($\frac{5}{4}$ Fuß)	– 3 : 5 : 5
Verhältnis Plinthe + Basis + Kapitell ($\frac{13}{4}$ F) : Schaftlänge ($\frac{107}{4}$ F)	– 1 : 8,23
Verhältnis unterer Säulendurchmesser (108 cm) : Säulenhöhe (960 cm)	– 1 : 8,88...
Verhältnis unterer Säulendurchmesser (108 cm) : Interkolumnium (176 cm)	– ca. 5 : 8
Verhältnis Säulenhöhe (30 Fuß) : Cellabreite (64 Fuß)	– ca. 1 : 2 (3 : 6)
Verhältnis Säulenhöhe (30 Fuß) : Cellalänge (80 Fuß)	– 1 : $2\frac{2}{3}$ (3 : 8)

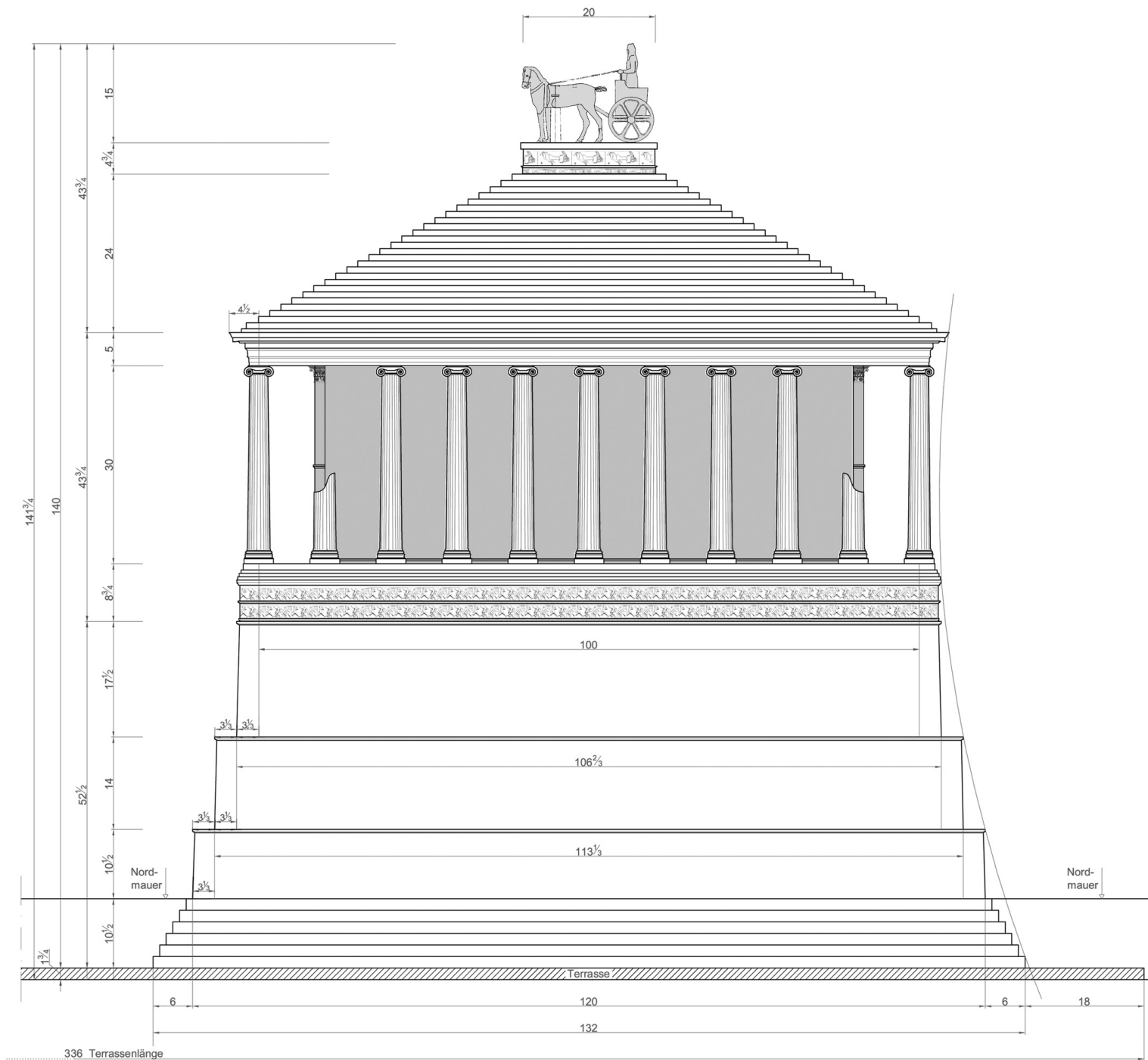
Letzte Anmerkung:

Von allen in der Vergangenheit unternommenen Versuchen, das Mausoleum zu rekonstruieren, kommt die Zeichnung von G. B. Waywell (1978; in: Jeppesen, Vol. 5, S. 14) der hier in einem „Indizienprozess“ aufgedeckten historischen Konzeption (rot) am nächsten.

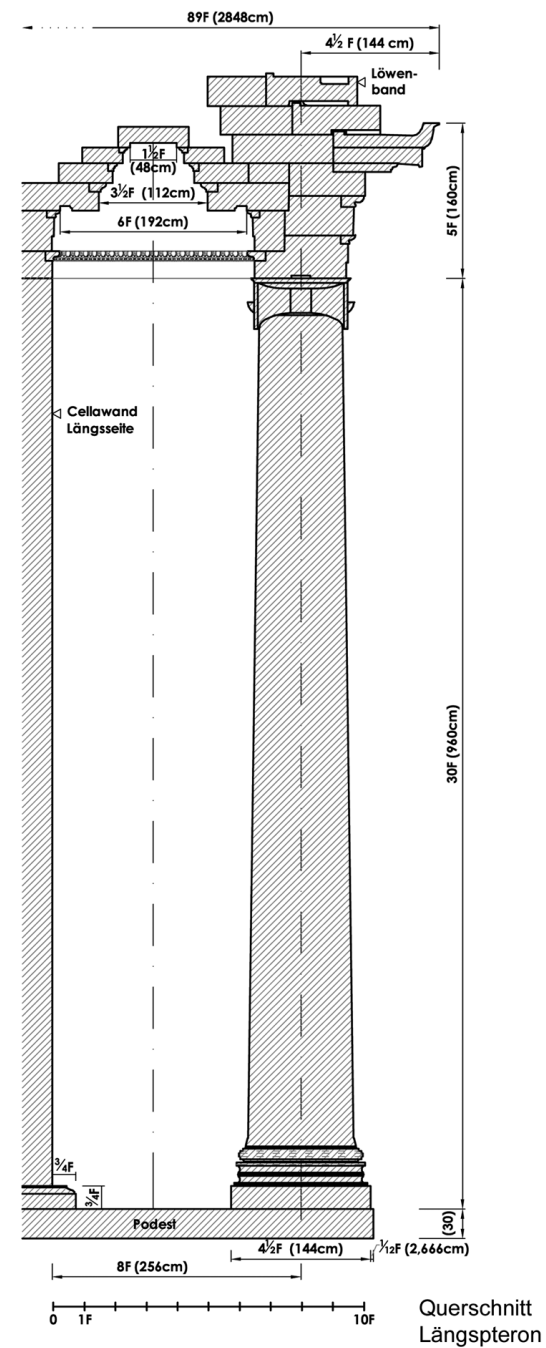
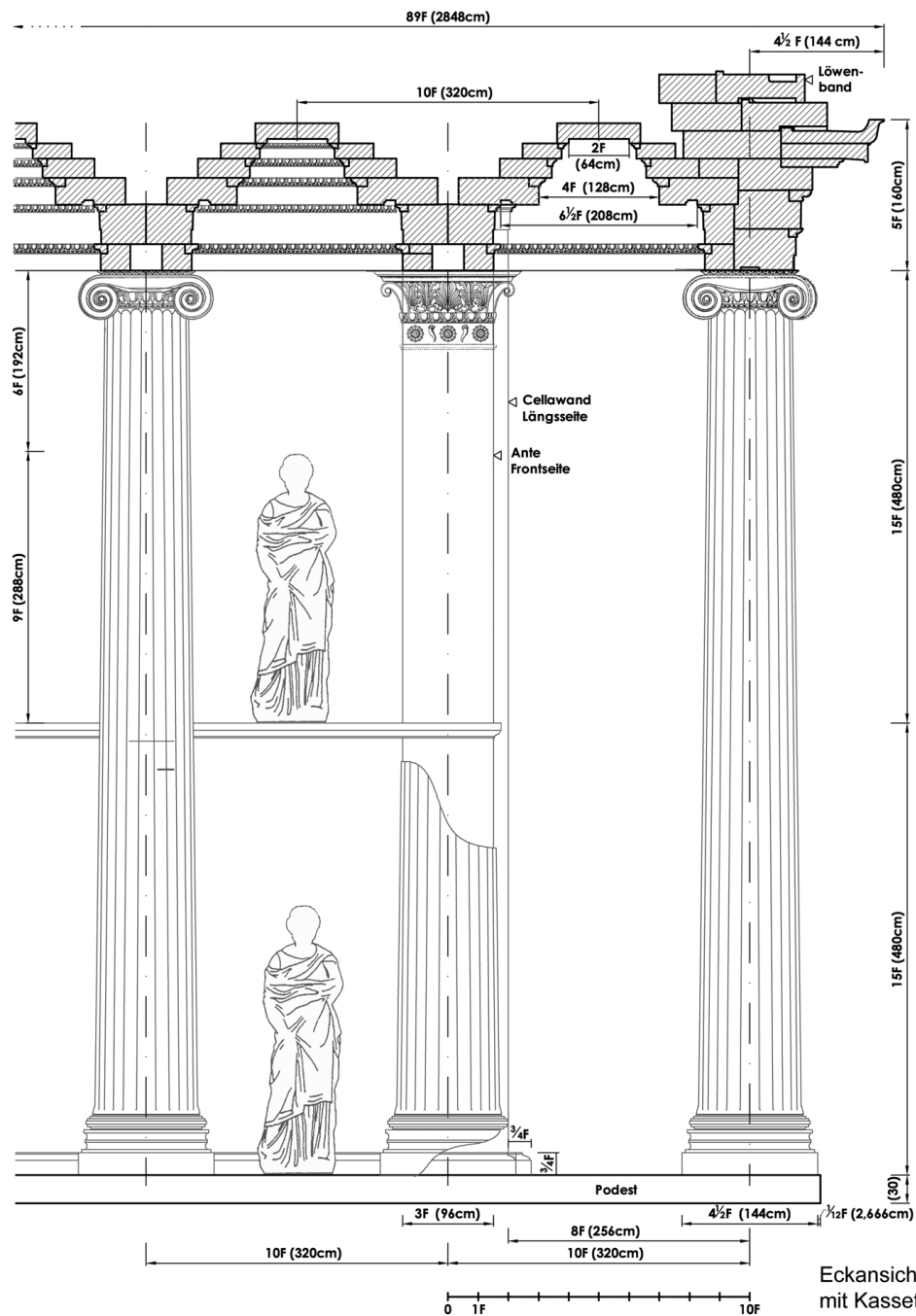




Tafel I - Frontansicht Westseite
(Maßangaben in Fuß; 1 F = 32 cm)



Tafel II - Längsansicht Südseite
(Maßangaben in Fuß; 1 F = 32 cm)



Tafel III - Schnitte

