Mathematische Berechnungen beweisen, daß die Neigungen der Pyramiden musikalischen Intervallen aus der Partial- und Obertonreihe entsprechen.

Widerlegung der Rezension des Prof. Dr. Frank Müller-Römer

von
Friedrich Wilhelm Korff

S. 3, Absatz 1, Zeile 7 und Note 11, Rezensent schreibt: *„Am bekanntesten aus dem pRhind sind wohl die Aufgaben 56,57*[10]*, welche die Berechnung des Rücksprungs einer Pyramide*[11] *bzw. die Berechnung der Höhe einer Pyramide*[12] *zum Inhalt haben."*
Hier schreibt er in der Note 11: *(„Ergebnis ist 5 1/25 Handbreiten bei 7 Handbreiten gleich einer Elle").*

Ich füge hinzu: Das Ergebnis ist: 7/(250/180) = 5,04 Handbreit. Bei diesem Seked 5 1/25 = 5,04 Handbreit einer Pyramide aus dem Papyrus Rhind, die 250 Ellen hoch und 360 Ellen breit ist, entstand ein Tausendstel (1/1000) der Platonischen Zahl 5040 = 7! Und damit ergibt sich der erste Nachweis, den der Rezensent nicht mehr ableugnen kann, daß die Fakultätszahl 7! aus dem Papyrus Rhind, also aus Ägypten und nicht aus Griechenland stammt. Der zweite Nachweis folgt an dieser Stelle schon aus dem ersten, daß nämlich die Ägypter bei ihren Pyramidenberechnungen nur Produkte aus den ersten fünf Primzahlen verwendet haben (1x2x3x4x5x6x7 = 5040). 5040/1000 = $(1 \times 2^4 \times 3^2 \times 5 \times 7)/(1 \times 2^3 \times 5^3)$ = 5.04.

Der Vorwurf des Rezensenten, ich übertrüge Platons mathematisches Wissen aus dem 4. Jh.v. Chr. von Griechenland nach Ägypten, stimmt so nicht, es ist umgekehrt! Das mathematische Wissen verdankt Platon seinem Aufenthalt in Ägypten, wie die antiken Autoren Aristoteles, Diodor, Strabon, Diogenes Laërtios, Plutarch, Cicero und viele andere überliefern. Der Papyrus Rhind ist eine späte Abschrift aus alten ägyptischen Papyri. Gemäß der ägyptologischen Forschung habe ich darüber auch in meinem Buch keinen Zweifel gelassen. Wenn man nur Pythagoras' Satz und seine Theorie musikalischer Intervalle nimmt, wüsste ich keine Autorität unter Ägyptologen, den Rezensenten sogar mitinbegriffen, die den Einfluß mesopotamischer und ägyptischer Mathematik auf die alten Griechen geleugnet hätte. Es fragt sich indessen, ob sich der Rezensent mit den „Nomoi" Platons überhaupt bekannt gemacht hat, denn sonst würden bei der Fülle von Platons Nachrichten über die Theorie der Zahlen, über die Rechenkunst und über juristischen Regeln staatlicher Einrichtungen in Ägypten nicht solche absurde Schlüsse gezogen. Der Rezensent reicht mir also etwas Richtiges zu, das seine Behauptung strikt widerlegt. Der Seked 5 1/25 = 5,04 Handbreit, folgte man seiner Meinung, dürfte dann gar nicht im Papyrus Rhind auftauchen.

Die Zahl 5040 kommt in Bezug auf die Ägypter in altgriechischer Mathematik bei Platon in den „Nomoi“ in den 60 Teilern 30 Mal vor und wird im Text unter Bezug auf Ägypten sonst noch ca. 20 Mal erwähnt. Sie kommt, wie man gleich sehen wird, in den Rücksprüngen von ca. 29 altägyptischer Großpyramiden vor. Die antiken „Dreiecks-, Pyramiden- und Pyramidenstumpfzahlen“, sind als Algorithmen wiederholter Summen der natürlichen Zahlen Regeln der Pyramidengeometrie und, mit Beiwerten versehen, in sämtlichen gleichschenkeligen Dreiecken dieser Welt aufzufinden. In der Cheopspyramide treten sie solitär, d.h. rein und beiwertfrei auf. Das ist ein Beleg dafür, daß die Ägypter das Pascalsche Dreieck kannten und seine Arithmetik für die Geometrie des Pyramidenbaus nutzten. Mit Hilfe der dreifach wiederholten Summen natürlicher Zahlen von 1 bis 7 gewannen sie Pyramiden- und Pyramidenstumpfzahlen, nahmen diese Zahlen als Ellenlängen und richteten mit ihnen Schichtenbreiten und Höhen in den Pyramiden ein, um exakte Koordinaten von Fixpunkten auf den Pyramidenflanken zu gewinnen und somit die Neigungen gerade halten zu können.(s. mein Buch S. 167-182) Daß Platons Text („Nomoi“ 737 e ff.) mit seinen 60 Teilern der Zahl 5040 sämtliche genaue Abmessungen des Cheopspyramidenquerschnitts enthält, ist jedoch dem Rezensenten unwillkommen.

Auf S. 13, 3. Abschnitt seiner Rezension schreibt er: *„Es ist nicht anzunehmen, daß bei Platon genannte mathematische Zusammenhänge, wie z.B. die Zahl 5040, bereits im Alten Ägypten bekannt waren.“*

Man kann ermessen, daß das Auftauchen des theoretischen Cheopspyramidenquerschnitt in den „Nomoi“ mit exakter Höhe (280 Ellen), Basis (441 Ellen), mit 210 Stufen á 4/3 Ellen durchschnittlicher Höhe, mit dem Neigungswinkel arctg 80/63 = 51,78° aus der Diagonalen eines Rechtecks, das 80 und 63 Ellen Seitenlänge besitzt und über eine Fläche von 80x63 = 5040 Quadratellen verfügt, wissenschaftlich eine Sensation ist

Anstatt sich als Ägyptologe mit mir gemeinsam über eine epochale Entdeckung zu freuen, hält der Rezensent an dem bisherigen Irrtum fest und weigert sich, ihn aufzuklären, indem er behauptet, Kenntnisse solch konkreter Ägyptiaka könnten in griechischen Texten gar nicht vorkommen. Und schon beim ersten blinden Zugriff in den Papyrus Rhind präsentiert er mir die Platonische Zahl 5040 im obigen Seked von 5.04 Handbreit!

Wie Fakultätszahlen überhaupt stammt auch 5040 = 7! = 1x2x3x4x5x6x7 eindeutig aus dem Pascalschen Dreieck, das die Ägypter kannten. Die Wiederkehr der Kombinationen der ersten fünf Primzahlen (Binomialkoeffizienten) im Zahlendreieck (Binom) der Arithmetik wiederholt sich geometrisch in Höhen und Schichtenbreiten des gleichschenkeligen Pyramidenquerschnitts, d.h. linear den Ellen und überraschend zahlengleich in den Abmessungen der Cheopspyramide, die, wie gesagt, nur Abmessungen aus ersten Produkten der ersten fünf Primzahlen (1, 2, 3, 5, 7,) enthält. Die Kenntnis solch arithmetischer Zusammenhänge ist übrigens kulturübergreifend, und sie findet sich auch im alten China (1303 n. Chr.) und noch bei den Arabern des 11. Jh. n. Chr., die es ihrerseits aus Platons „Nomoi“, den neuplatonischen Arithmetiken des Nikomachos von Gerasa, des Theon von Smyrna entnahmen und auch in der „Institutio mathematica“ des Boëthius noch zu finden ist.(s. S. 67, 105 in meinem Buch). Ihre praktische Anwendung im Pyramidenbau verläuft also auf einer mathematischen Einbahn-straße, die nur in eine Richtung von Mesopotamien nach Ägypten, von Ägypten nach Griechenland weist und nicht umgekehrt passierbar ist, denn die Griechen haben keine Pyramiden gebaut und die ägyptischen nur bewundert.

Auf S. 13, 2. Absatz schreibt der Rezensent noch ausführlicher: *„ Die Entwicklung der Geometrie war eng mit den Bedürfnissen der Praxis verknüpft und an den Erfordernissen der Feldeinteilung und –Vermessung, der Architektur und des Bauwesens sowie an der Messung von Rauminhalten orientiert Es ist daher nicht anzunehmen, daß bei Platon genannte mathematische Zusammenhänge, wie z.B. die Zahl 5040, bereits im Alten Ägypten bekannt waren."*

Diese Richtung der Überlieferung wird nun mit Aplomb geleugnet, obwohl, wie gesagt, die Ellenlängen jeder Abmessung der Cheopspyramide Binomialkoeffizienten sind, d.h. Teiler der Zahl 5040, und nur aus Produkten bzw. Stammbrüchen der ersten fünf Primzahlen(1, 2, 3, 5, 7,) bestehen. Allein das Produkt von Zähler (80 Ellen) und Nenner (63 Ellen) des Cheopspyramidenrücksprungs beträgt 5040 Quadratellen (80x63 = 5040).

Ich habe die Nachrechnungen in jedem einzelnen Fall vorgelegt und werde hier gleich noch einmal beweisen, daß die Ägypter beim Pyramidenbau über ein Meß- und Maßsystem verfügten, gebildet nur aus den ersten fünf Primzahlen der Zahl 5040 = 1 x 2 x 3 x 5 x 7 = 210; 210 x 1 x 2 x 3 x 4 = 5040. Man hätte dazu in meinem Buch das Kapitel XI mit den antiken Pyramidenaufbaubeschreibungen (S. 200-255) lesen können, allein schon dort wären die Zahlen 210 und 5040 allenthalben entgegengetreten. Sämtliche Übungsaufgaben in Papyrus Rhind und Papyrus Tourajew enthalten Teiler oder Produkte dieser Zahlen, die zumeist aus dem Pascalschen Dreieck stammen, weil sie arithmetisch aus Dreiecks-, Pyramiden- und Pyramidenstumpfzahlen gebildet sind.

Die Rolle von Fakultätszahlen im Pascalschen Dreieck, in der heutigen Informations-theorie, in der Wahrscheinlichkeitsrechnung, in den Gleichungen des Fourier, in seiner harmonischen Analyse und in harmonischen Frequenzen der *Akustik* und von antiker Musiktheorie hätte man dabei nicht einmal im Einzelnen kennen müssen!

Wer im Umkreis des Fachs befangen, nicht über seine Grenzen hinweg sehen will, obwohl ihm, wie hier, die Möglichkeit gegeben ist, in den Pyramidenneigungen harmonische Intervalle zu entdecken, - wem also eine Chance gegeben ist, die die Ägyptologen bislang nicht hatten - , riskiert seine Kritik. Man hätte mein Buch genauer überprüfen müssen.

Es folgt jetzt der Nachweis, daß die Zahl 5040 aus dem Papyrus Rhind stammt, und, vom greisen Platon im Spätwerk „Nomoi" („Gesetze") erinnert, im Zusammenhang mit der Erwähnung ägyptischer Gesetze und staatlicher Einrichtungen gelobt wird, weil 5040, die Logistik des Pyramidenaufbaus und überhaupt die Meßkunst vereinfachend, ganzzahlig in 60 Teiler teilbar ist, damit sie in Ellen leicht absteckbar werden. Die Teiler werden in den Abmessungen der von Dieter Arnold aufgelisteten und von mir korrigierten 29

Pyramidenrücksprünge als harmonische Intervalle aus der Partial- und Obertonreihe sowie aus bei Ptolemaios überlieferten altägyptischen Tonarten hör- und sichtbar.

Der Rücksprung der von Prof. Müller - Römer in der Note 11, auf Seite 3 erwähnten Pyramide, eine von dreien, die *„am bekanntesten aus dem pRhind sind“,* beträgt 25/18 (Seked: 5,04 Handbreit). Der Böschungswinkel ist arctg (25/18) = 54.25°.

Definition und Ort des Intervalls im Diatonon malakon aus dem Papyrus Rhind:
Das Rücksprungintervall 25/18 findet sich überteilig als eine um den Partialton 25/24 überhöhte Quarte (4/3 x 25/24 = 1,3888…; Seked 5,04 Handbreit) oder um den Partialton 126/125 verminderter Tritonus (7/5 x 125/126 = 1,3888…; Seked 5.04 Handbreit) in der altägyptischen Tonart DIATONON MALAKON, die Ptolemaios aus Alexandria (Harm.16, II 16) überliefert. Das Rücksprungintervall ist ein kleiner (verminderter) Tritonus mit dem Intervallumfang (c-fis^{-}) und ruft den Böschungswinkel einer Pyramide mit dem arctg (25/18) = 54,25° hervor. Der normale Tritonus (c-fis) im DIATONON MALAKON erzeugt einen etwas größeren Böschungswinkel (arctg 7/5 = 54,46°). Der Unterschied beträgt (1,4/1.3888… = 5040/5000 = 1,008), 0,21° Grad.

Um dieses Intervall (25/18) auf dem Monochord zu spielen, brauchte der antike Musiker die Saitenlänge einer Oktave (2:1), hier zwei Ellen lang, durch Verschieben des Stegs nur um zwei kleine Naturterzschritte (6/5 x 6/5) zu verkürzen $2/(6/5)^2$ = 25/18 = 1,3888…, hier auf die Saitenlänge von 1,3888 Ellen, und er erzeugte damit den Klang des verminderten Tritonus(c-fis^{-}).

In der Zahl 5040 = 7! in den Rücksprüngen und harmonischen Neigungen, gebildet aus den sieben ersten Intervallen der Partial- und Obertonreihe, sowie aus Klängen alt-ägyptischer Tonarten von 28 Pyramiden, sind nur die ersten fünf Primzahlen (1, 2, 3, 5, 7) enthalten:

MEIDUM: (175 5/21) E Höhe/138 E Basishälfte = 1 X **5040**/3969 = 1X $7!/(3^4 \times 7^2)$ = **80/63** übergroße Terz im Diatonon malakon (8/7 x 10/9 x 21/20 = 4/3)

KNICKPYRAMIDE: 200 E/180 E = **5040**/4536 = $7!/(2^3 \times 3^4 \times 7)$ = **10/9** kleiner Ganzton im Diatonon malakon (8/7 x 10/9 x 21/20 = 4/3)

DAHSHUR-NORD: 200 E/210 E = **5040**/5292 **=** $7!/(2^2 \times 3^3 \times 7^2)$ = **20/21** unterteiliger Halbton im Diatonon malakon (8/7 x 10/9 x 21/20 = 4/3)

CHEOPSPYRAMIDE: 280 E/220.5 E = **5040**/3969 = $7!/(3^4 \times 7^2)$ = **80/63** übergroße Terz im Diatonon malakon(8/7 x 10/9 x 21/20 = 4/3)

DJEDEFRE: 175 E/100 E: = **5040/**2880 = $7!/(2^6 \times 3^2 \times 5)$ = **7/4** kleine Septime im Diatonon malakon (8/7 x 10/9 x 21/20 = 4/3)

KÖNIGSGRAB (a): (133 1/3 E)/ 105 E = **5040**/3969 = 7!/(3^4 x 7^2) = **80/63** übergroße Terz im Diatonon malakon (8/7 x 10/9 x 21/20 = 4/3)

KÖNIGSGRAB (b): 100 E/105 E = **5040**/5292 = 7!/(2^2 x 3^3 x 7^2) = **20/21** unterteiliger Halbton im Diatonon malakon (8/7 x 10/9 x 21/20 = 4/3)

Königsgrab (c): 140 E/105 E = **5040**/3780 = 7!/(2^2 x3^3 x 5x7) = **4/3** Quarte im Diatonon malakon (8/7 x 10/9 x 21/20 = 4/3)

CHEPHREN: (273 1/3 E)/205 E = **5040**/3780 = 7!/(2^2 x3^3 x 5x7) = **4/3** Quarte im Diatonon syntonon (10/9 x 9/8 x 16/15 = 4/3)

MYKERINUS: 125 E/100 E = **5040**/4032 = 7!/(2^6 x 3^2 x 7) = **5/**4 große reine Terz im Diatonon syntonon (10/9 x 9/8 x 16/15 = 4/3)

USERKAF: (93 1/3 E)/70 E = **5040**/3780 = 7!/(2^2 x3^3 x 5x7) = **4/3** Quarte im Diatonon malakon (8/7 x 10/9 x 21/20 = 4/3)

SAHURE/DJEDKARE: (95 5/21 E)/75 E = **5040**/3969 = 7!/(3^4 x 7^2) = **80/63** übergroße Terz im Diatonon malakon (8/7 x 10/9 x 21/20 = 4/3)

NIUSERRE: (95 23/224 E)/(75 1/7 E) = **5040**/(3982 $^2/_9$) = (7! x 3^2)/(2^{10} x 5 x 7) = **81/64** große Terz in Platons pythagoräischer Tonart Diatonon ditonaion (9/8 x 9/8 x 256/243 = 4/3)

NEFEREFRE: (83 1/3 E)/62.5 E = **5040**/3780 = 7!/(2^2 x3^3 x 5x7) = **4/3** Quarte im Diatonon syntonon (10/9 x 9/8 x 16/15 = 4/3)

DJEDKARE/SAHURE: (95 5/21 E)/75 E = **5040**/3969 = 7!/(3^4 x 7^2) = **80/63** übergroße Terz im Diatonon malakon (8/7 x 10/9 x 21/20 = 4/3)

UNAS: 82.5 E/55 E = **5040**/3360 = 7!/(2^5 x 3 x5 x 7) = **3/2** Quinte im Diatonon syntonon (10/9 x 9/8 x 16/15 = 4/3)

TETI, PEPI I. + II.: 100 E/75 E = **5040**/3780 = 7!/(2^2 x3^3 x 5x7) = **4/3** Quarte im Diatonon syntonon (10/9 x 9/8 x 16/15 = 4/3)

MERENRE/UNBEKANNT: (116 2/3 E)/87,5 E = **5040**/3780 = 7!/(2^2 x3^3 x 5x7) = **4/3** Quarte im Diatonon malakon (8/7 x 10/9 x 21/20 = 4/3)

AMENEMHET I.+ II.: 112 E/ 80 E = **5040**/3600 = 7!/(2^4 X 3^2 X 5^2) = **7/5** Tritonus im Diatonon malakon (8/7 x 10/9 x 21/20 = 4/3)

SESOSTRIS I.+ III.: (116 2/3 E/100 E) = **5040**/4320 = 7!/(2^5 X 3^3 X 5) = **7/6** Kleinstterz in Archytas' Diatonon (8/7 x 9/8 x 28/27 = 4/3)

SESOSTRIS II.: (93 1/3 E)/100 E = **5040**/5400 = 7!/(2^3 x 3^3 x 5^2) = **14/15** unterteiliger, kleiner Halbton in Archytas' Diatonon (8/7 x 9/8 x 28/27 = 4/3)

AMENEMHET III. (Dahshur): (142 6/7 E)/100 E = **5040**/3528 = 7!/(2^3 x 3^2 x 7^2) = **10/7** großer Tritonus im Diatonon malakon (8/7 x 10/9 x 21/20 = 4/3)

AMENEMHET III. (Hawara): (114 2/7 E)/100 E = **5040**/4410 = 7!/(2 x 3^2 x 5 x 7^2) = **8/7** übergroßer Ganzton im Diatonon malakon (8/7 x 10/9 x 21/20 = 4/3)

CHENDJER/MAZGHUNA-SÜD: (71 3/7 E)/50 E = **5040**/3528 = 7!/(2^3 x 3^2 x 7^2) = **10/7** großer Tritonus im Diatonon malakon (8/7 x 10/9 x 21/20 = 4/3)

S. 7, 3 Absatz:
Ich habe meinem Rezensenten und auch seinem Kollegen, Herrn Prof Dr. Erhart Graefe (Wilhelms-Universität Münster) in Zuschriften wiederholt mitgeteilt, daß der theoretischen Einteilung des Pyramidenquerschnitts in gleichhohe (isodome) Steinblockschichten weder die Baupraxis der inneren Ausgestaltung in Schalen oder Mänteln folgt, noch der späteren horizontalen Blockverlegung mit Stoß und Fuge zu folgen braucht, wie man mir offensichtlich unterstellt. Zum dritten Mal schärfe ich daher ein: Die Theorie der Dreiecks-, Pyramiden- und Pyramidenstumpfzahlen - überliefert durch Platon, Theon von Smyrna, Nikomachos von Gerasa, Boëthius und durch viele andere antike Arithmetiker - aus dem Pascalschen Dreieck und der platonischen Fakultätszahl 5040 dient lediglich dazu, waagerechte Schichtenlängen einer in der Höhe siebenfach unterteilten Pyramide festzustellen, um aus diesen Koordinaten Fixpunkte auf den Flanken einzurichten, um mit ihrer Hilfe die Kanten und Böschungen geradezuhalten (s. mein Buch S. 167-182). Der bautechnische Grund dafür ist: Man konnte sonst auf den Flanken von Pyramiden, deren Steinschichten ungleich hoch sind, keine Meßpunkte setzen, die den Verlauf einer geraden Kante garantierten.

Die Übereinstimmung des inneren architektonischen Aufbaus einer Pyramide mit dem Meßsystem unterstellt man mir und entnimmt diesen Eindruck fälschlich meinem Faltblatt. Dies ist am Ende meines Buchs nur als ein theoretisches Raster ausgewiesen, und meine Kritiker halten es irrtümlich für den praktischen Innenaufbau (die Schalen- oder Mantel-Pyramide zu Meidum ist allerdings davon ausgenommen, die Abrutschungen begannen hier an den Meßpunkten).

Es hat noch kein Architekt, auch in der Antike nicht, Skalierungen des Meßsystems linear innen oder außen in die Baukörpergestaltung übernommen, sondern nur die korrekten Abmessungen jener Form, die angestrebt wurde. Wie kann überhaupt ein solcher Gedanke entstehen, daß ich die theoretischen Skelettlinien, die die Ägypter auf ihren Entwürfen mit Rötel zeichneten, für die praktischen schwarzen Linien des Baukörpers halte?

S.7, Note 42 , Prof. Müller-Römer schreibt:
„In der heutigen Mathematik zählt die Zahl 1 nicht zu den Primzahlen (2,3,5,7,11…)"

Auf S.19 meines Buchs findet sich im 4. Absatz mein „Nachweis, daß in den Rücksprüngen von 29 Pyramiden nur die ersten fünf Primzahlen (1), 2, 3, 5, 7, vorkommen. Die (1) bleibt dabei aus der Zählung.[1]" Ich übersetze aus dem Altgriechischen:
[1] *„Exo logou tes monados tithemenes"* „Die Eins bleibt aus der Zählung", Plutarch, de animae procreatione in Timaeo Platonis (1017 E). Ausg. H. Cherniss, 1976. S. 270.

Die altägyptische und griechische Mathematik mit einer modernen Definition von Primzahlen erfassen zu wollen, kann nur jemandem einfallen, der nicht geschichtlich denkt und nicht wahrnehmen will, daß jede Zeit die Freiheit besitzt, über die Eins anders zu denken als die Gegenwart. Warum unterdrückt man die antike Klärung der Rolle der Eins, die man in meinem Buch (S. 19) hätte finden können? Warum wirft man mir vor, ich könne die antike Primzahlendefinition vernachlässigen und noch dazu in der Annahme, die moderne sei die maßgebende? Um etwas über die Primzahltheorie der Antike zu erfahren, hätte man sich zunächst mit dem „Sieb" des alexandrinischen Mathematikers Eratosthenes (um 246 v. Chr.) und insbesondere mit seiner Schrift „über die mittleren Proportionen" (Περι μεσοτητων, vgl. Pappos 7, S. 636, 24 f HULTSCH) beschäftigen müssen, weil diese Schrift auf Platons Textstelle „Epinomis 990 E"-zurückverweist. Statt dessen greift man, wie wir gleich sehen werden, wie meine faulen Studenten, zur umstrittenen „Wikipedia"- Enzyklopädie, die nur naturwissenschaftlich etwas taugt, und läßt den Pauly-Wissowa, der verläßliche Auskunft gibt, ungeöffnet. Wenn der Rezensent über den Dialog „Timaios" und die „Epinomis 990 E"- Stelle eine Aussage machen wollte, so hätte er die nötigen Informationen darüber in dem Aufsatz B.L. van der Waerdens „Die Harmonielehre der Pythagoräer" (mein Buch S. 259-296) und in meinem Aufsatz „Platons Sprache der Musik ‚Epinomis 990 E in neuem Licht.' (S. 297-309)" finden können. Da man beide Aufsätze offenbar überlesen hat oder, was wahrscheinlicher ist, vorzog, sich nur aus der Wikipedia-Enzyklopädie zu informieren, gebe ich dem Rezensenten noch einen kurzen Überblick über die Literatur gleich hier anschließend. Sie hätte studiert werden müssen, um überhaupt sachkundig in der Lage zu sein, über dieses Thema mitreden zu können:

Die dem Pythagoras (um 580-500 v. Chr.) zugeschriebene Intervallteilung findet sich u.a. überliefert:

1. In den Fragmenten des Philolaos
2. In den dem Aristoteles zugeschriebenen "Problemata musica"
3. In der Harmonielehre des Ptolemaios

Sie setzt die drei Tongeschlechter (enharmonisch, diatonisch und chromatisch) des Platonfreundes Archytas von Tarent bereits voraus.

Die Diatonie, die durch Reinheit der Quinten und Quarten ausgezeichnet ist, taucht außerhalb der Fragmente des Philolaos auch im Platonischen Dialog "Timaios" wieder auf. (Tim. 35 a ff.)
Sie ließ sich jedoch, wenn man den Anweisungen Platons folgt, in der Tonfolge nur gestört darstellen, weil in ihr größere Halbtöne der Proportion $^{2187}/_{2048}$ entstanden, die in der Diatonie nicht vorkommen können, weil ihre Quarte ($^{4}/_{3}$) in zwei gleiche Ganztöne ($^{9}/_{8}$) und den kleineren Halbton ($^{256}/_{243}$) eingeteilt ist ($^{9}/_{8}$ x $^{9}/_{8}$ x $^{256}/_{243} = {}^{4}/_{3}$). So hat diese Tonleiter Platons eine Flut von Kommentaren ausgelöst. Noch Erich Frank hat in diesem Jahrhundert in ihr eine "metaphysische Konstruktion" erblicken wollen, "die mit der wirklichen griechischen Musik kaum mehr etwas gemein hat."[1]
Kommentatoren in der Antike waren u.a.: Timaios Lokris, Proklos, Plutarch, Makrobius, Ptolemaios, Vitruv.
Im Mittelalter: Boethius, Michael Psellos. In der Renaissance: Alberti, Gregor Reisch.
Im 19. Jahrhundert: A. Boeckh, A.J.H. Vincent, Albert Freiherr von Thimus, E. Zeller.
In der Gegenwart: A.E. Taylor, Julius Stenzel, Hans Kayser, Rudolf Haase, Gerhard Jahoda, Leo Spitzer, F.M. Cornford, Bernhard Kytzler, Erich Frank, Jacques Handschin und viele andere.
Sämtliche Darstellungen bleiben aporetisch, obwohl mitunter Lösungen geglaubt werden. Man kommt, ohne zu Zusatzhypothesen zu greifen, die man bei Platon nicht findet, nicht aus.
In meiner Ableitung der "Timaios"-Skala, die die reine Diatonie, ungestört durch Anomalien, hervorbringt, komme ich ohne solche Hypothesen und Manipulationen (Transpositionen u. dergl.) aus. Ich benutze nur den Originaltext und rehabilitiere den im Verlauf der Geschichte in Verruf gekommenen "dunklen" Text Platons.

Wenn man den Platonischen Dialog „Timaios“ (35 b ff.) und die „Epinomis 990 E“- Stelle zur Hand nimmt, wird man finden, daß die Oktave in die Quarte (6:8), in den Ganzton (8:9) und in die Quarte (9:12), also in die Tonzahlenfolge 6:8:9:12 (s. auch mein Buch S. 284, 305) eingeteilt ist. Die Terz (9/8 x 9/8 = 81/64) in dieser pythagoräischen Einteilung der Oktave ist der Rücksprung ($^{81}/_{64}$) der Pyramide des NIUSERRE mit dem Böschungswinkel arctg 81/64 = 51,69°. (s. mein Buch S. 230) Diese pythagoräische Tonart (9/8 x 9/8 x 256/243 = 4/3) Platons wird von ihm im „Timaios“ und später in der Tradition des Jamblichos und im „Timaios“-Kommentar des Proklos Diadochos musikalisch „Ψυχη“ („Weltseele“) genannt und ist als Tonart, deren Quinten und Quarten nach den zwei Mittleren eingerichtet sind, unter diesem Namen auch bei Eratosthenes, Ptolemaios bis Boëthius und Kepler („HARMONIA MUNDI“) erhalten. Chöre, die heute mittelalterliche Musik oder Madrigale der Renaissance singen, verfallen von selbst in diese Stimmung, die über einen um das sintonische Komma (81/80, s. Lexikon) schwächeren Halbton (256/243 x 81/80 = 16/15) verfügt als der stärkere Leit- und Halbton (16/15) in heutiger reiner

[1] Erich Frank, "Plato und die sogenannten Pythagoräer", 1923, 2. Aufl. 1962, S. 13

Stimmung (9/8 x 10/9 x 16/15 = 4/3). Das Produkt der Tonzahlen ist 6x8x9x12 = 5184, und das Vielfache dieser Terz ist 81x64 = 5184. Diese harmonische Zahl verhält sich zu 5040 wie 35x144 zu 36x144, also wie 5040:5184 = 35:36. Die Proportion ist ein Viertelton in der Tonart „ENHARMONION" (5/4 x 36/35 x 28/27 = 4/3) des Archytas. Die Summe und diese harmonischen Tonzahlen überhaupt sind in jedem Lexikon zur Musik (s. mein Buch S. 72) zu finden. Die Summe ist 6+8+9+12 = 35. Beim Produkt 35x144 = 5040 fehlt also die 1 oder 1x144. Zum Aufschluß zur 36, also 35+1, oder 36x144 = 5184 ist sie vorhanden.

Beim Produkt bleibt die Eins oder die 1x144 „außerhalb der Zählung", wie denn auch in jedem Produkt die Eins (1) nicht wirksam wird, in jeder Summe aber gleichwohl. Das ist die antike und handfeste Auffassung der Sonderstellung der Eins (1).

Jetzt zeigen drei weitere Beispiele eine ähnliche Unbedachtsamkeit des Rezensenten:

1.) Die Bemerkung S. 7, 2. Abschnitt, daß die *„herkömmlichen Berechnungsverfahren für das Volumen einer Pyramide bzw. eines Pyramidenstumpfes, welche im Alten Ägypten…bereits bekannt waren…wesentlich einfacher zu handhaben"* seien, ist historisch unüberlegt und seriöser Ägyptologie nicht angemessen, da die Ägypter vor mehr als 4500 Jahren noch die Freiheit besaßen, sich aus in Dreiecken figurierten Zahlen die Berechnungsformel auszusuchen, die ihnen, wie die heutige, das richtige Ergebnis erbrachte.

2.) Die Bemerkung S. 12, 2. Abschnitt, daß die Berechnung eines Pyramideninhaltes aus Pyramidenstumpfzahlen in einem siebenfach unterteilten und nicht gleichmäßig gerasterten Pyramidenquerschnitt mit quadratischen Grundriß, z.B der Cheopspyramide, *nicht notwendig erscheine*, da man doch dazu die Formel des Pyramidenstumpfs im Papyrus Tourajew 4676, Aufgabe Nr. 14 habe, ist kein Argument und nicht zu Ende gedacht, weil die Ägypter in einem theoretischen Entwurf die sieben Höhen, Basis- und Deckflächenflächenlängen der Stümpfe aus den Pyramidenzahlen und aus den Summen der Pyramidenzahlen, nämlich den Pyramidenstumpfzahlen zunächst berechneten (s. S. 174-182 in meinem Buch). Dies kann aber die Lösung der Aufgabe Nr. 14 gar nicht leisten, da ja in ihr die erst aufzusuchende Höhe und Deckflächenlänge schon vorgegeben ist (s.S.116 u. 199 in meinem Buch). Diese zwei Werte müssen doch bei der Berechnung des Pyramidenstumpfs aus Höhe, Basis und Deckflächenlänge durch die Pyramidenzahlen erst ermittelt werden, bevor man an zur Lösung der Aufgabe übergehen kann!

3.) Auf S.10, letzter Abschnitt ist zu lesen, daß 80/63 ein komplizierterer mathematischer und bautechnischer Ausdruck sei als 14/11, bloß weil der Bruch 80/63 höhere Zahlen im Zähler und im Nenner enthält. Er sei schon deshalb zu verwerfen, weil die Ägypter auf die Einfachheit der Zahlen in der Baupraxis geachtet hätten. Dazu ist zu sagen: Keineswegs ist der Bruch 80/63 = **1,26**984127 eine komplexere und größere Zahl als 14/11 = **1,27**272727…Man sollte doch erst nachrechnen, um zu erfahren, worauf man vorher nicht geachtet hat, auch wenn man nicht in der Lage ist, den zusätzlichen Umstand zu berücksichtigen, daß in dem Bruch 80/63 lediglich fünf erste Primzahlen des ägyptischen Meß- und Maßsystems vorkommen können ($1x2^4$ x5)/(3^2 x7) und bei so bewandter Ausgangssituation ein Erscheinen der Zahl 11 in den Rücksprungsintervallen der altägyptischer Pyramiden gar nicht möglich ist.

Solche Denkfehler kommen beim Rezensenten oft vor. Ich möchte das nicht vertiefen. Der gewissenhafte Leser spürt ohnehin Verklemmungen und unterscheidet schwache Pseudoargumente von gewissenhaften. Ich kann das aber nicht ignorieren, weil es sich in unserem Fall der ägyptischen Baupraxis um Zahlen mit Dimensionen handelt, die konkret sichtbar und meßbar in Ellen und in Frequenzen, hörbar und meßbar in Hertz sind. Hier hat eine Belehrung durch neuzeitliche Primzahldefinitionen weder einen zur Sache gehörenden Ort noch ein nachvollziehbares Motiv, das dem Erkenntnisgewinn irgend dienlich wäre. Dazu gehört zentral und völlig abwegig zugleich der Satz:

S. 7, 5. Abschnitt zweite Zeile: *„(Korff) behauptet, Platon habe dies in Ägypten kennengelernt und bezieht sich dabei auf eine Auswertung des „Epinomis 990", welches dem Stand der modernen Forschung zugeschrieben wird („sicher unecht"). Insofern sind auch die Hinweise Korffs auf Platons Kenntnisse der ägyptischen Zahlenkunde und ein Rückschluß der Kenntnisse Platons auf das Alte Ägypten zumindest als sehr fraglich einzustufen."*
Wurden die „Nomoi" gelesen? Ist dem Rezensenten bekannt, wie oft dort die Ägypter, ihre Gebräuche, ihr Kultus, die Mathematik, Musik und Astronomie von Platon erwähnt werden? Auf S. 87 meines Buchs ist das Diagramm der antiken Partialtonbildung zu finden, auf S. 279 die drei klassischen Mittel, auf S. 283 der Platonische Text „Epinomis 990 E", auf S. 302 bis 307 mein Nachweis der Übereinstimmung der antiken Ableitung der Partial- und Obertonreihe mit der modernen (S. 307) und zwar aus der abwechselnden Anwendung des arithmetischen und des harmonischen Mittels auf die Klangglieder der Oktave und aus der Fortsetzung dieser Prozedur durch die dadurch gewonnenen Intervalle. Der Text definiert ein in der Antike bekanntes und physikalisch existierendes *akustisches* Naturgesetz. Dabei spielt es überhaupt keine Rolle, ob der Text „unecht" ist, denn seine Ableitung ist korrekt. So wird auch heute noch gerechnet. Wenn der Rezensent Platons DESMOS in der Partial- und Obertonreihe ignorieren will, setzt er ein Gesetz der Akustik außer Kraft. Wenn das nach Wunsch des Rezensenten gelänge, fiele vieles andere, u.a. der Doppler-Effekt aus, und, viel schlimmer noch, es gäbe keine Musik mehr auf dieser Welt.

Wenn man Diels - Kranz „Fragmente der Vorsokratiker", Bd. 1, aufschlägt, wird man im Namensverzeichnis „Archytas von Tarent" finden. Man vermutet mit einigem Recht, daß Platon die von ihm in „Epinomis 990 E" abgeleitete Mittelbildung der Subdominante (c-f; 4:3), Dominante (c-g; 3:2) und Tonika (c^1-c; 2:1) wahrscheinlich diesem Freund (und Beschützer vor dem Tyrannen Dionysos) Archytas verdankt, der nicht nur Bürgermeister von Tarent war, sondern auch ein großer Musiker und Musiktheoretiker. Indes, das hätte der Rezensent auch in meinem Buch in dem Aufsatz B. L. van der Waerdens finden können, wenn er die Seiten (260-296) gelesen hätte.

S. 9, 5. Abschnitt, 2. Zeile, hier schreibt der Rezensent:
„(Korff) ermittelt so – wie auch schon für die Cheopspyramide – für die Pyramide zu Meidum einen Rücksprung von 80/63. Auch an diesem Beispiel wird deutlich, wie wenig die Annahmen und Korrekturen von Korff mit den archäologischen Befunden in Übereinstimmung stehen."

Wie kann man so etwas behaupten, wenn man nicht selber vorher dort gewesen ist und nachgemessen hat? Die isodomen Verkleidungssteine haben durchweg eine Höhe von 92/105 Ellen (46 cm), denn 92/105 x 0.525 ist 0.46 m. Das ebenfalls isodome Kernmauerwerk ist durchweg 20/21 Ellen hoch (50 cm), denn 20/21 x 0.525 ist 0,5 m. Dies habe ich selbst am 3. 6. 2006 in Meidum nachgemessen. Da die Pyramide, wie in den Handbüchern nachzulesen ist und wie mir Rainer Stadelmann, aus dem Gedächtnis zitierend, tags darauf bestätigte, 200 Schichten hoch war (200 x 0.46 cm = 92 m und das Kernmauerwerk 184 Stufen hat (184 x 0,5 = 92 m), so ist die Höhe nicht, wie bei Arnold angegeben 175 Ellen (92 m), weil in der Tat (warum wird nicht nachgerechnet?) 175 x 0,525 = 91,875 m sind, sondern die Höhe Meidums ist 175 5/21 Ellen(92 m). Und da Meidum den gleichen Rücksprung wie die Cheopspyramide und die Dubletten Neferefre und Sahure hat – und zwar nicht 14/11, sondern 80/63 -, so ist der Neigungswinkel arctg (175 5/21)/138 in Ellen bzw. arctg 92/72,45 in Metern exakt arctg (80/63) = 51, 78°.

Was steht hier mit den archäologischen Befunden nicht in Übereinstimmung? Wer in Meidum war, konnte gleich vor dem nördlich gelegenen Parkplatz das von der Kairoer Pyramidenverwaltung aufgestellte Schild mit der Höhenangabe „92 Meter" lesen. Wenn ich nun die Angaben des Rezensenten, die lediglich aus Büchern geschöpft sind, mit den „archäologischen Befunden" vergleiche und mit dem Satz des Pythagoras und der Sinus $\gamma/2$ – Probe überprüfe, stellt sich heraus, daß man mit diesen Angaben die Cheopspyramide, Meidum und auch die restlichen, vom Rezensenten erwähnten Pyramiden nicht hätte bauen können, weil doppelte Rücksprünge und Böschungslängen bei der Ellen- und den Meterberechnungen auftreten und des Rezensenten Werte, überholter Literatur entnommen, auch unter einander nicht stimmen.

Hier ist der Beweis:
1. Maragoglios und Rinaldos Werte für Meidums Höhe 180 Ellen (94,5 m) scheiden aus, weil damit in Meidum kein Cheopspyramidenrücksprung zustandekommt, es sei denn die Basislänge sei nicht 275 Ellen, wie annähernd richtig bei Arnold angegeben ist, sondern 282 6/7 Ellen lang.

2. Bei Petries „empirisch festgestelltem Rücksprung" ist dem Rezensenten ein Druckfehler unterlaufen: nicht unterteilig 11/14 muß der Rücksprung heißen, sondern überteilig 14/11. Auch sind 91,92 m nicht 180 Ellen, sondern 175 3/35 Ellen, wenn man das Ellenmaß 0,525 m zugrundelegt, und das ist bei Meidum der Fall. Außerdem enthält die Primzahlzerlegung von 175 3/35 Ellen Höhe eine nicht mögliche Primzahl 383, die zu dem auch in der Basis nicht vorkommt! Ich frage noch einmal: Warum rechnet der Rezensent die überlieferten Werte nicht nach, bevor er meine Werte in Frage stellt?

3. Klärt man aus des Rezensenten Durcheinander die ursprünglich intendierten Werte, so ist die Höhe Meidums nach Petrie 175 3/35 Ellen(91,92 m), die Basis 275 Ellen und nach Arnold(144,375 m).

4. Nach Petries Angaben wäre dann der Rücksprung in Ellen 180/(275/2) = 1,309090…, eine unreine, arg verstimmte Quarte, die rein (1,333333) wäre und hier einen falschen Böschungswinkel von 52,62° erzeugt, statt des richtigen von arctg 4/3 = 53,13°.

Der Rücksprung in Metern wäre 91,92/(144,375/2) = 1,273350649°, was dem von Flinders Petrie intendierten Rücksprung 14/11 = 1,272727… mit dem Böschungswinkel arctg 14/11 = 51,84° näher kommt, aber dennoch ungenau bleibt.

5. Dies zeigt die Pythagorasprobe in Ellen und Meter:
$180^2 + (275/2)^2 = 51306,25$ E^2, Böschungslänge (BL)=$51306,25^{0.5}$= 226,5088299 E 118,9171357 m)

6. Dies zeigt die Sinus γ/2 Probe (γ/2 = 37,38°; sinγ/2 = 0,60709848979) :

BL = (B/2)/ sin γ/2; BL = (275/2)/0,60709848979 = 226,4871352 E
(118,905746 m)

7. Wählt man den Böschungswinkel arct 1,27272727 = 51,84°, zeigt die Pythagorasprobe in Meter und Ellen:
$91,92^2 + 72,1875^2$ =
8449,2864 + 5211,035156 = 13660,32156 m^2 222,6235777 E
(116,8773783 m)

8. Dies zeigt die Sinus γ/2 - Probe (γ/2 = 38.16°; sin γ/2 = 0,6178596131):
BL = (B/2)/ sin γ/2 ; BL = (144,375/2)/0,6178596131 = 222,5424629 E
(116,834793 m)

Die vorgenannten Ellen – und Meterwerte stimmen nicht. Sie stimmen auch untereinander nicht überein. Mit mehreren Böschungslängen, Winkeln und Rücksprüngen konnte die Pyramide zu Meidum nicht gebaut werden. Gebaut werden konnte sie nur mit den von mir angegebenen Werten: Basis 276 E (144,9 m), Höhe 175 5/21 E (92 m), Rücksprung 80/63, Böschungswinkel 51,78°, verwendetes Ellenmaß (0,525 m), s. Liste in meinem Buch S.18 sowie die dem Rezensenten zugeschickte Liste der Überprüfung sämtlicher 29 Großpyramiden in Arnolds Liste durch die Pythagoras- und Sin γ/2 - Probe. Darin wird auch der Einspruch des Rezensenten und seine Versuche der Aufrechterhaltung älterer Vermessungen von Dahshur-Nord und aller weiterer Pyramiden, die noch angeführt werden, hinfällig.

S. 11, Zeile 1, hier schreibt der Rezensent : der *80/63-Rücksprung „entspricht…auch nicht dem allgemeinen Bauprinzip der ägyptischen Baumeister, nur Maße zu verwenden,* ‚die leicht absteckbar waren' – *wie Korff an anderer Stelle selbst feststellt …"*

Man teilt die Basis der Cheopspyramide erst in 7x63 Abschnitte (7x63 = 441 Ellen) und dann jeden der 63 Ellen-Abschnitte durch drei, dann haben wir 21x21 Abschnitte (21x21 = 441 Ellen) und dann noch einmal jeden der 21 Ellen langen Abschnitte durch 10, dann haben wir mit 2,1 Ellen x 210 = 441 Ellen und die Basis mit der Normsteinbreite 21/10 = 2,1 Ellen 210-fach unterteilt. Die Normsteinhöhe gewinnen wir, indem wir die Gesamthöhe 280 Ellen ebenfalls durch 210 teilen (280/210 = 4/3 Ellen). Was ist da so schwierig absteckbar? Es sind nur ganze Zahlen, Produkte aus den ersten fünf Primzahlen des Papyrus Rhind und des ägyptischen Meß- und Maßsystems.

Nehmen wir dagegen den Rücksprung von 14/11. Eine Einteilung von 440 Ellen in Elftel ist leicht getan. Es sind 440/11 = 40 Stück. Aber diese 40 Elftel lassen sich im Innern der Basis nicht abstecken, denn 1/11 = 0,9090909090909… Ellen, und periodische Dezimalbrüche lassen sich von keinem Ellenstock genau abgreifen, ohne daß nach einigen Meßwiederholungen Meßfehler auftreten. Und dies gilt für sämtliche Bauteile der Pyramide, die aus der Basis Elftel-Ellen zuerteilt bekommen, für Normsteine, Höhen, Breiten, Längen von Schichten usw. Glaubt man tatsächlich, daß das praktikabel ist, wenn die Vermessung, statt mit ganzen Zahlen, mit periodischen Dezimalbrüchen angelegt werden soll, wenn sich alle vier Pyramidenkanten in der Spitze treffen sollen? Die Vermeidung von periodischen Brüchen und Nullstellen, Gleitkommas etc. lag schon vor 4500 Jahren auf der Hand und ist im ägyptischen Meß- und Maßsystem vorher überlegt und so eingerichtet, um zu vermeiden, daß eine Längeneinheit aus dem Maß geraten könnte, weil das Grundmaß dieser Einheit nicht absteckbar war.

S. 11, zweiter Abschnitt, *„Deutung der Bauhüttenregel von Diodoros Siculus“:*
Anstatt mir dankbar zu sein, daß ich eine antike und gültige Bauhüttenregel für alle Pyramiden entdeckt habe, verfälscht man sie sofort, indem behauptet wird, daß sie nur für siebenstufig unterteilte Pyramiden gelte, und da nach der Meinung des Rezensenten die Cheopspyramide im Innern theoretisch nicht in sieben Stufen zu 40 Ellen unterteilbar ist (280/7 = 40 Ellen, „Was ist denn das nun wieder?“ frage ich als Rezensierter), könne dies auch nicht sein. Ich bitte dazu, noch einmal mein Faltblatt zu konsultieren. Die Genauigkeit, mit der die empirischen Schichtenhöhen und Breiten dem theoretischen Entwurf entsprechen, wie exakt die Architekten den aus dem Maß laufenden Schichtenhöhen in der Mitte der Pyramide begegneten und wie es ihnen gelang, sie dann in der oberen Partie der Pyramide schmälernd wieder einzufangen (Übereinstimmung von geraden und gestrichelten Linien einmal unter und einmal über der Ideallinie), das ist weder vom Rezensenten noch von Prof. Erhart Graefe (Münster) gewürdigt worden.

Wenn man mein Kapitel XI, S. 200-255, gelesen hätte, dann hätte man in jedem meiner Begleittexte zu den 29 Pyramiden (so z.B. bei Meidum, S. 201, Ende des ersten Abschnitts) erkennen können, daß sich die Definition der Diodorschen Regel nicht auf die siebenstufige Pyramide beschränkt – obwohl 7 Großstufen häufig sind –, sondern die Definition lautet: „Generell müsste die Regel heißen: Dreieckszahl S_n + ¼.“ Denn die Dreieckszahl bezeichnet die Summe der stehenden Dreiecke (▲) und $_n$ die Zahl ihrer Stufen bzw. Schichten. Wenn also $_n$ = 4 ist, dann besitzt die Pyramide 4 Stufen und die Zahl der stehenden Dreiecke ist 1+2+3+4 = 10, und die Gesamtzahl der stehenden und hängenden Dreiecks ist $S_{n-1} + S_n = n^2$; hier: (1+2+3)▼ + (1+2+3+4)▲ = 4^2 = 6 + 10 = 16 Dreiecke. Dies bedeutet, daß jede Stufenzahl einer Pyramide ins Quadrat erhoben, zugleich die Summe der in ihrem Querschnitt vorhandenen Dreiecksflächen enthält.

Beispiel:
Die Cheopspyramide hat theoretisch 210 Stufen. Sie sind praktisch in 213 empirischen Stufen verteilt, von denen nur 203 erhalten sind. Das Pyramidion hat eine Querschnittsfläche, errechnet aus „Höhe (4/3 Ellen) x Basishälfte (21/20 Ellen)" = 4/3 x 21/20 = 7/5 E^2. Dies ist ein Tritonus-Intervall(c-fis), nimmt man statt der Ellen Frequenzen von Ton-Intervallen an.

Berechnung der Querschnittsfläche aus Dreieckszahlen:
Die Stufenzahl der Cheopspyramide ist 210, ins Quadrat erhoben 210^2 = 44100. Die Flächengröße des gesamten Pyramidenquerschnitts ist dann „Stufenzahl^2 mal Pyramidionquerschnittsfläche": 210^2 x 7/5 = 61740 E^2. Dies bestätigt die heutige Berechnung „Basishälfte x Höhe" = 220.5 x 280 = 61740 E^2.

Berechnung des Volumens aus Pyramidionzahlen und der Zahl durchschnittlich großer verbauter Steinblöcke aus logistischen Zwecken zur Bestimmung der Zahl der Arbeiter und der Bauzeit:
Der Inhalt des Cheopspyramidions ist: 1/3 x (4/3) x ($21/10)^2$ = $(7/5)^2$ = 1,96 E^3
Die Stufenzahl der Cheopspyramide ist 210, in die dritte Potenz erhoben 210^3 = 9261000.
Der Rauminhalt der gesamten Pyramide ist „Stufenzahl^3 mal Pyramidioninhalt":
210^3 x $(7/5)^2$ = 18151560 E^3 . Die heutige Berechnung bestätigt:
„1/3 x Basis^2 x Höhe"= 1/3 x 441^2 x 280 = 18151560 E^3. (2.587.162,426 m^3)

Wozu diente die Pyramidenbauhüttenregel?
Der Sinn der Bauhüttenregel Diodors ist logistisch: die Bauzeit aus der Anzahl der durchschnittlich großen Steinblöcke, von mir „Normsteine genannt", zu berechnen. Setzt man eine Bauzeit an, dann lässt sich aus der Herstellungszeit *eines* Normsteins die Zahl der Arbeiter berechnen, die man innerhalb der festgesetzten Zeit einsetzen muß, um *alle* Steine zu fertigen. Man braucht dazu nur das Gesamtvolumen der Pyramide durch das Volumen des Pyramidions zu teilen und das Ergebnis noch einmal durch drei – weil der Normsteininhalt drei Mal so groß ist, wie das in ihm befindliche Pyramidion - , dann erhält man die Zahl der benötigten Steine. Die genaue Stückliste der Cheopspyramide findet man auf S. 40 meines Buches.
Das theoretische Pyramidionvolumen ist: 1/3 x $(21/10)^2$ x 4/3 = $(7/5)^2$ = 1,96 E^3; musikalisch ein doppeltes Tritonus-Intervall (C-fis-his; 100 Hz:140 Hz:196 Hz); 1,96 Kubikellen (0,279 m^3).

Das Normsteinvolumen ist: 3 x 1,96 = 5,88 Kubikellen(0,838 m^3)

Das gesamte Pyramidenvolumen: = 5,88/3 x 210^3 =18151560 Kubikellen(2 587 162,426 m^3)

Anzahl der Normsteine ist: 18151560/5.88 = 3 087 000 Stück
2.587.162,426/0,8380830663 = 3 087 000 Stück

Dahshur-Nord ist ebenfalls aus 3 087 000 Steinen kleineren Formats gebaut worden. Es handelt sich bei Diodors Bauhüttenregel um ein von den Ägyptern standardisiertes Verfahren, dessen Existenz ich auf S. 200-255 nachweise.

Zu S. 12, 3 Abschnitt, Harmonische Proportionen im alten Ägypten
Der goldene Schnitt, den der Rezensent - die mir vorgeworfene Esoterik jetzt für sein Teil nicht mehr fürchtend - statt der ca. 30 Mal häufiger und tatsächlich vorkommenden harmonischen Intervalle in der Cheopsyramide vorschlägt, ist $g = ½ (5^{1/2} – 1) = 0,68033988$ … Dies ist nun sogar eine a-periodisch irrationale Zahl wie die Zahl π und e. *Zum Abmessen und zu Bauzwecken eignet sie sich gar nicht* und wurde daher selbst, da sie in der Antike erwähnt wird, nur für geometrische Zeichnungen in Proportionen verwandt. In Zahlen ausgedrückt wie etwa die Zahl π, ist sie bei den Griechen nur in Annäherungen wie π, annähernd (22/7), überliefert. Bei einer Pyramide, deren vier Kanten sich in der Spitze treffen müssen, kann die Beobachtung, *„daß die Grundfläche sich zur Mantelfläche wie die Manteloberfläche zur Gesamtoberfläche wie 3:4:5 verhält“ (Kleppisch)* nur eine *Annäherung* des goldenen Schnitts an ganze Zahlen sein, und die ganzen Zahlen, die tatsächlich verbaut sind, stimmen keineswegs mit den Goldenen Schnitt überein. Eine Installation solcher Verhältnisse aus nicht ganzzahligen irrationalen Ellenzahlen hätte die Pyramide leicht schief, letztlich nicht einmeßbar gemacht. Die Kanten hätten zur Krummheit gezwungen werden müssen, um sich in der Spitze zu treffen. Die Pseudo-Evidenz „Steter Teilung“ in der Cheopspyramide kommt nur durch die Zahl 11 in der Fibonacci-Reihe zustande, die sich dem Goldenen Schnitt lediglich annähert und die fälschlich in der Cheopspyramidenbasis (4x10x11 = 440 Ellen) stecken soll. Das aber ist nicht der Fall und kann auch nicht der Fall sein, denn was für eine Evidenz und *„wohltuende Proportion“* sollte für das Auge erscheinen, wenn man die Existenz des Goldenen Schnitts in der Cheopspyramide behauptet und ihn selber gar nicht sehen kann? Lassen sich die Relationen von Grundfläche-, Mantel- und Oberfläche vergleichend wahrnehmen? Hat der Rezensent schon einmal unter die Grundfläche der Cheopspyramide geguckt, um sie mit ihrer Mantelfläche zu vergleichen, die er auch nicht um die Ecken herum auf einmal sehen kann? Was ist das für eine mathematische Barbarei unter Ägyptologen, daß sie sich Dinge ausdenken, die sie nicht sehen können und dann auch noch in die Cheopspyramide stecken, behauptend, das seien nicht ihre Einfälle, sondern Offerten der Ägypter an unsere Nachwelt, nach dergleichen auch noch zu suchen?
Die Wahrnehmung des Goldenen Schnitts ist, wie die aller anderen Proportionen auch, nicht auf gedankliche Vorstellung, sondern aufs konkrete Sehen der proportionalen Einheit, in der er vorkommt, angewiesen. Die Bestätigung seines Vorhandenseins ist aber letztlich Nachmeßbarkeit. Was da mit Kleppisch u.a. behauptet wird, sind weltferne Vermutungen, gegen die schon ein seriöser Pyramidenforscher wie Ludwig Borchardt („Gegen die Zahlenmystik in der großen Pyramide zu Gise“ (S.18-40)) vergeblich, wie

man hier im Nachhinein sieht, wie gegen Windmühlenflügel angekämpft hat. Die Ägypter werden den Teufel getan haben, Motive zu verfolgen, die den Bau der Pyramiden gefährdet hätten. Sie waren schon mit ihrer Meßkunst, vier Grate in einen Punkt zu führen, an der Grenze der Überforderung.

Ich habe bis jetzt wiederholt fahrlässigen Umgang mit Mathematik festgestellt und muß auch noch den folgenden beiseite räumen: Das Knotenseil 3:4:5, das den rechten Winkel einstellt, basiert auf ganzen Grundzahlen 3-Quadrat + 4-Quadrat = 5-Quadrat, und es sind die Abmessungen der Pyramide des PEPI und bloß im Beiwert veränderten Maße für die Basishälfte, Höhe und Böschungslänge, d.h. für Abmessungen aller anderen Pyramiden. Mit *„dem Vermessen des goldenen Schnitts" (Reinecke)* hat das überhaupt nichts zu tun und darf nicht einmal als *„gesichert"* angenommen werden, sondern muß als von heutigen Professoren unterschoben gelten, die in bautechnischer, d.h. angewandter Mathematik unerfahren sind.

S.13, 1. Abschnitt, Zusammenfassung und abschließende Bewertung: Der Rezensent schreibt noch einmal: *„Der Philosoph und Schriftsteller Korff stellt in seinem Buch ‚Der Klang der Pyramiden' die Behauptung auf, dass im Alten Ägypten die mathematischen und musiktheoretischen Kenntnisse und Erfahrungen des alten Griechenland zur Zeit Platons bekannt waren und dem Pyramidenbau zugrunde lagen ..."*

M. E. kommt eine Überlieferungsumkehr nicht in der Geschichte, sondern nur in Science-Fiction-Romanen vor. Den Nachweis der „Wissenschaftlichkeit" seiner Behauptung versucht der Rezensent mir mit der Zahl 5040 Platons aufzunötigen, die er selbst nicht bei Platon gefunden, sondern mir aus dem Papyrus Rhind präsentiert!? (s. S. 3, Note 11, in diesem Text S. 1)

Der Rezensent bestreitet daher, daß *„die Rücksprünge (Neigungswinkel) der Pyramiden auf altägyptische Tonabstände zurückzuführen...seien."*
Die Existenz dieser Intervalle kann jetzt nicht mehr in Frage gestellt werden, da ich, wie aus der Heidelberger „Propylaeum-DOK Publikationsplattform" ersichtlich, an 29 Pyramiden Ägyptens mit Hilfe des Pythagoräischen Lehrsatzes und der 180°-Winkel-umme im Dreieck, den Nachweis dieser Intervalle mathematisch unwiderlegbar führte. Ich habe diese Intervalle hier auf S. 5-7 noch einmal aus den Rücksprüngen und die Intervalle aus den Teilern der Zahl 5040 hergeleitet, einer Zahl, die sich zum Bau der Pyramiden in sämtlichen Übungsaufgaben der Papyri Rhind und Tourajew befindet.

Rezensent schreibt S.13, 4. Abschnitt: *„Wie in so manchen anderen Veröffentlichungen aus der Welt der „Nichtägyptologen" werden auch bei Korff die historischen und archäologischen Belege nicht und nur soweit passend als Basis für eine neue Hypothese berücksichtigt."*

In der Welt der Mathematik gibt es keine Manipulationen, sondern nur Wahr oder Falsch. Wo ist in meiner mathematischen Herleitung eine Lücke? Alle *historischen und* *archäologischen Belege*, die man vermisst, habe ich erbracht. Sämtliche Einwände des Rezensenten gegen mein Buch konnte ich rückgängig machen!

Was sich jetzt in der Ägyptologie ereignet, ist ein Paradigmenwechsel, dem man zunächst nicht gewachsen ist, dem man aber nicht ausweichen kann. Diesen Weg werde ich durchstehen.

Wie Platon in den „Nomoi" (747 b1-b6; VII 809 d5-7) und im „Timaios" musiktheoretisch hauptsächlich 35 b ff. erklärt, waren im alten Ägypten noch *die Disziplinen Arithmetik, Geometrie und Musiktheorie (Akustik) durch die Zahlen der Mathematik* – die Ägypter rechneten in Dreiecken figurierten Zahlen – *verbunden und somit eine Einheit, die heute verloren ist.* Von ihrer Herkunft wissen diese Disziplinen heute kaum noch etwas. Sie haben sich spezialisiert und ein solcher Vorgang ist stets mit einem Substanzverlust verbunden, weil die gemeinsame Herkunft und noch mehr in ihr die gemeinsame Sprache, das mathematische Idiom, vergessen worden ist. Selbst auf die Gefahr hin, mich zu wiederholen, setze ich ein Beispiel aus dieser gemeinsamen Sprache noch einmal hierher:

Für die Ägypter war die Höhe des Cheopspyramidions (Gesamthöhe 280 Ellen geteilt die durch Stufenzahl 210 = 4/3 Ellen), seine Basislänge (Gesamtbasis 441 Ellen geteilt durch die Stufenzahl 210 = 21/10 Ellen). Der Inhalt des theoretischen Pyramidions war also 1/3 x (4/3) x $(21/10)^2$ = 1,96 Kubikellen *oben an der Spitze der Cheopspyramide sowohl 1,96 Kubikellen wie ein doppeltes Tritonus-Intervall* $(7/5)^2$ *= 1,96* E^3 mit den Intervall-abständen C = 100 Hz; fis = 140 Hz; his = 196 Hz, nur um den Partialton 50/49 von der Oktave c = 200 Hz entfernt: 196 x 50/49 = 200 Hz

Der Tritonus entstammte den Tönen des Diatonon malakon, das Ptolemaios in der Teilung der Quarte (8/7 x 10/9 x 21/20 = 4/3) überliefert. Im Intervall des Tritonus stehen die Neigungen der Pyramiden Neferirkare, Amenemhet I., das Intervall des großen Tritonus haben Amenemhet III., Chendjer und Mazghuna-Süd.

Ein Tritonus, so ist auch sein Name, ist das Intervall (c-fis) und besteht aus der Abfolge dreier Ganztöne. Im DIATONON MALAKON sind das also 8/7 x 10/9 x $(21/20)^2$ = 7/5 = 1,4. Der dritte Ganzton ist hier der doppelte Halbton(21/20) x (21/20). 21/20 ist der Halbtonschritt e-f, der die Terz 80/63 zur Quarte c-f aufschließt(80/63 x 21/20 = 4/3.) Nimmt man dazu den doppelten(quadrierten) Halbton, so erhöht sich diese Quarte c-f auf c-fis (4/3 x 21/20 = 7/5 = 1,4). Ein doppelter Tritonus(c-his) sind dann zwei Intervalle in einem: c-fis-his $(7/5)^2$ = 1,96.

Die ägyptische Formel für den Pyramideninhalt ist „Inhalt des Pyramidions x Stufenzahl^3".

Für den Inhalt der Cheopspyramide gilt dann: 1,96 x 210^3 Kubikellen = 18151560 E^3.

Die heutige Volumenformel („V= H/3 x B^2 ") bestätigt dies: 280/3 x 441^2 = 18151560 E^3

Das Volumen ist in Kubikmeter errechnet: 18151560 x 0.52236^3 = *2.587.162,426 m³.*

Die Ägypter kannten keine Frequenzen in Hz, aber sie hörten die Intervalle in exakt gestimmten Saitenlängen auf dem Monochord. So etwas versteht heute nur ein Akustiker, der zugleich in Arithmetik und Geometrie ausgebildet ist! Ein Ägyptologe wird leider schon von seiner Ausbildung her hier passen müssen.

Das Mißgeschick meines Rezensenten liegt darin, daß er die allgemeingültige und kulturübergreifende Einheit antiker Arithmetik, Geometrie und Musiktheorie im mathematisch bautechnischen Ansatz für den altägyptischen Pyramidenbau am Anfang seiner Rezension (S. 3 Mitte, 4. Abschnitt) zwar erwähnt und diese von Platon als ΔΕΣΜΟΣ (Desmos) erwähnte Einheit zu billigen scheint, sie jedoch konkret und in den Grenzen seines Fachs befangen, in den darauf folgenden Ausführungen seiner Rezension weder verstehen noch gelten lassen will und sich um ihre Konsequenz nicht kümmert. Identische Ergebnisse geometrischer und musiktheoretischer Umrechnung mit heutiger Berechnung, wie ich oben und überall in meinem Buch ausführte, hätten ihn allerdings aufmerksam machen und zur näheren Untersuchung anhalten müssen. Weil er dies unterließ, wurde seine Kritik angreifbar, und seine sämtlichen Einwände mit herkömmlich empirischen Pyramidenabmessungen wie denen von Maragioglio, Rinaldi, Perring, Petrie u.a. waren widerlegt.

Von den sogenannten Einwänden meinem Buch gegenüber bleibt jetzt nur noch der Ton seines Vortrags übrig, in dem mir der Rezensent nach wie vor Vorwürfe macht. Ich werde ihm die vom Fach her aufgenötigte Blindheit und ihren unangebrachten Ton nachsehen, wenn er seinerseits die Kollegen um Entschuldigung bittet, die er ohne Not und ungerecht in diese Auseinandersetzung mithineinzog und die ich jetzt von den Ausfällen gegen mein Buch mitbetroffen, ja belastet sehe, Rainer Stadelmann und Jan Assmann.