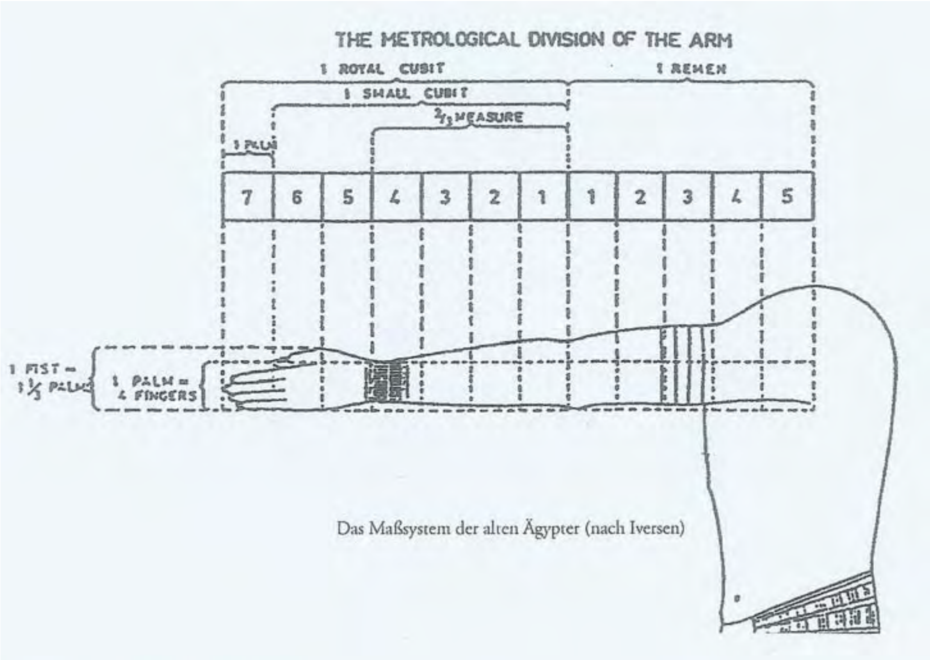


Friedrich Wilhelm Korff (Universität Hannover)

Das Geheimnis der Pyramidenneigungen ist entdeckt!

Die architektonischen Proportionen der Pyramidenhöhen zu ihren Basishälften, auch „Rücksprung“, ägyptisch „Seked“ genannt, sind zugleich Klänge aus der Natur- und Obertonreihe sowie aus Intervallen antiker Tonarten, die Platon, Ptolemaios aus Alexandria (100-160 n.Chr.) und Boëthius in „De Musica“ überliefern.

Dieter Arnolds Liste der Pyramidenabmessungen in seinem „Lexikon der ägyptischen Baukunst“ (S. 200) ist von unschätzbarem Wert. Denn sie enthält trotz ihrer unvermeidlichen empirischen Ungenauigkeit alle notwendigen Informationen, um die exakten Abmessungen und Neigungen der Pyramiden zu rekonstruieren. Nur wußten die Ägyptologen bislang nicht, diese Liste zu deuten. Aus Mangel einer umfassenden Theorie der Neigungen gab es daher auch keinen Anlaß, dies zu tun. Dabei hätten die Forscher die Liste nur nachzurechnen brauchen, um ihre Fehler zu bemerken, diese auszumerzen und damit ein unwiderlegbares Ergebnis zu gewinnen. Es tritt dann unabhängig von vorhergehenden Vermutungen *von selbst hervor. Bei einer neuerlichen Überprüfung der Liste stellt sich nämlich heraus, daß man mit den bislang ermittelten Maßen die Pyramiden gar nicht hätte bauen können, sondern nur mit jenen Maßen, die die Pyramidenneigungen als architektonische Proportionen in Form musikalischer Klänge entstehen lassen. Wenn also die bisherig aufgelisteten Maße korrekt wären, würden die Pyramiden allesamt heute nicht stehen. Getroffen hätte sie das Schicksal des babylonischen Turms.*

Syllogistischer Beweis für die Richtigkeit meiner Behauptung, die Neigungen der Pyramiden seien Klänge:

1. Allgemeine Prämisse: Die Ägypter besaßen seit Imhotep (2635 v. Chr.) ein Meß- und Maßsystem, das aus der Verwendung nur der ersten fünf Primzahlen (**1, 2, 3, 5, 7**) besteht. Bis auf wenig Spielraum von Abweichungen, der sich immer auf die Gesamtabmessungen *einer* Pyramide beschränkt, ist die Elle 0.525 Meter lang.

1 Elle = **7** Handbreit (1x3x5x7/2 = 52.5 cm)
1 Handbreit (1x3x5/2 = 7.5 cm) = **4** Finger
1 Finger (1x3x5/2^3 = 1.875 cm),
1 Remen (vom Ellenbogen bis Mitte Schultergelenk) = **5** Handbreit (37.5 cm) = **20** Finger
1 Elle = **28** Finger (0.525 m)

2. Besondere Prämisse und bautechnischer Befund: In 19 von 29 nachgerechneten und empirisch vermessenen Pyramiden in der Liste Dieter Arnolds kommen im Rücksprung (d.h. „Höhe geteilt durch die Basishälfte") zahlreiche in Metern und Ellen gemessene Primzahlen vor, die nicht nur erheblich größer sind als die ersten fünf (1, 2, 3, 5, 7) des Meß- und Maßsystems, sondern auch noch falsch, weil die Meterwerte, durch das Ellenmaß 0.525 geteilt, nicht die angegebenen Ellenzahlen, oder die Ellenzahlen mit diesem Maß multipliziert, nicht die in der Liste angegebenen Meterwerte ergaben. Aus diesen Abmessungen entstanden zwei verschiedene Böschungslängen zugleich in einer Pyramide und Winkel, deren Summe gleichzeitig größer oder kleiner als 180° war. Aus diesen Abmessungen konnten 19 Pyramiden, siehe die linke Tabelle beigelegter Liste, nicht gebaut werden, weil aus ihren Zahlen Pyramiden entstanden wären, deren vier Kanten sich nicht in der Spitze getroffen hätten.

3. Schlußsatz (Konklusion): Da diese Pyramiden aber gebaut wurden und auch ihre Ruinen noch genug Daten zur Erfassung des ursprünglichen Bauplans liefern, mußten Abmessungen sich einstellen, mit denen man aus den vorliegenden Daten und unabhängig von jeglicher vorausgehenden Theorie diese neunzehn Pyramiden hätte bauen können. Dies ist auch unabhängig von einer musiktheoretischen Vermutung in der rechten Tabelle vorgenommen worden, und zwar lediglich durch *Austausch der übergroßen Primzahlen gegen annähernd große Produkte aus den ersten fünf Primzahlen* - die den Anfang der eigentlichen Korrektur ausmachen! -, sowie durch Überprüfung der Ellen-, Meterlängen nach dem Ellenmaß von 0.525 Meter. Auch die Winkelgrößen brachten, sobald ihre Werte mit der Geometrie des rechtwinkligen Dreiecks übereinstimmten, in ihren Rücksprüngen nur die von mir festgestellten Klänge (s. beigelegte Tabelle, hier S. 9) hervor. *Quod erat demonstrandum (Q.E.D.)*

Mathematisch ist dies nicht weiter verwunderlich, weil aus der extrapolierten Systemmenge der ersten fünf Primzahlen im Rücksprung nur die Zahlen hervortreten können, die man vorher angesetzt und verwendet hatte. Und dies sind nun musikalisch Klänge, d.h. Brüche, die sich aus zwei aufeinanderfolgender Summen natürlicher Zahlen (Dreieckszahlen) bilden, aus denen sich einige bestimmte höhere Primzahlen aus Zähler und Nenner wieder herauskürzen. Es bleiben dabei nur Proportionen übrig, die sich aus den ersten fünf Primzahlen (1, 2, 3, 5, 7) zusammensetzen, weil nach der gleichen arithmetischen Gesetzmäßigkeit zweier aufeinanderfolgender Summen natürlicher
Zahlen ($S_{n-1} + S_n = (n-1)/2 \times n + n/2 \times (n+1) = n^2$) *im Rücksprung* S_n/S_{n-1} einer Pyramide(s. mein Buch S. 92) ***ebenso wie*** in den diatonischen Tonarten der Antike, die Ptolemaios überliefert, nur Produkte und Proportionen der ersten fünf Primzahlen vorkommen können. *Daß die Pyramiden-*

neigungen Klänge aus dem Anfang und aus den innerhalb einer Oktave vorkommenden Intervallen der Natur- und Obertonreihe sowie aus zusammengesetzten Intervallen antiker Tonarten sind, kann jetzt nicht mehr geleugnet werden.

Wie man sich hier in der bald folgenden Liste an Beispielen meiner Korrekturen überzeugen und selbst nachrechnen kann, entbehrt ein zu erwartender Vorwurf, ich hätte die Rücksprünge der Pyramiden der antiken Musiktheorie angepasst, jeglicher Grundlage.

Es ist naheliegend, daß die Ägypter die im Baufortschritt angestrebten Maße nicht immer erreichen konnten, wie es das leicht asymmetrische Pyramidion Chephrens zeigt, aber schon im Entwurf mit Maßen zu beginnen, die nicht zum gewünschten Ergebnis führen würden, hätte ein Katastrophe ergeben. Und diese absehbare Katastrophe erkennt man heute noch an der ahnungslosen Aufnahme und Verwendung von Primzahlen in Arnolds Liste, in Ellen- und Meterzahlen nämlich, die erheblich größer sind als die ersten fünf (1, 2, 3, 5, 7) des ägyptischen Meß- und Maßsystems. Nach den Forschungen Maragioglios, Rinaldos, Petries, Borchardts, um nur einige der ohne Zweifel verdienstvollen Forscher zu nennen, deren Vermessungsdaten in Arnolds Liste eingehen, hätte man auch ohne eine Theorie der Neigungen bemerken können, daß man mit diesen empirisch ermittelten Werten, wie gesagt, keine der genannten Pyramiden hätte bauen können, ohne daß sich die Baufehler schon während der Bauzeit gezeigt hätten. Im Baufortschritt wäre absehbar geworden, daß sich die vier Kanten der Pyramiden nicht in der Spitze treffen!

Weitere Gewähr für den exakten Pyramidenbau sind neun der bei Arnold erwähnten Pyramiden, nämlich Nr.2. Knickpyramide, 16. Teti, 17. Pepi I., 18. Pepi II., 19. Merenre, 22. Amenemhet II., 24. Sesostris III., 28. Unbekannt, 29. Mazghuna-Süd. Sie sind theoretisch richtig entworfen, so daß sie auch praktisch hätten gebaut werden können und auch gebaut wurden.

In den Daten der restlichen 20 Pyramiden tritt nun eine ungenaue Vermessung zutage. Ob nun in Ruinen oder ausgeführten Bauwerken, es stimmen weder die Rücksprünge mit den Böschungswinkeln, noch die Rücksprünge mit dem Längenverhältnis der Höhe zur Basishälfte überein. Ich sagte es schon: Auch die Umrechnung der Ellenmaße in Metermaße und umgekehrt, sowie die daraus resultierenden Längen der Höhen und Basen stimmen selbst bei einem durchweg durchgehaltenen Ellenmaß von 0.525 Meter nicht zusammen.

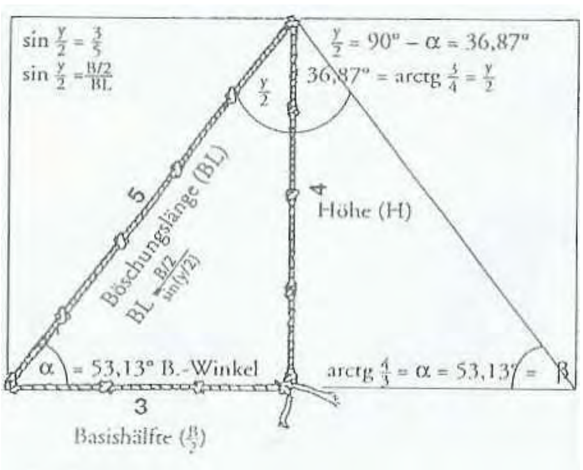
Ein Bauingenieur in einem Vermessungsbüro, mit der Aufgabe beauftragt, Pyramidenentwürfe aus solchen Zahlen zu überprüfen, hätte die Hände über dem Kopf zusammengeschlagen. Weil bislang eine umfassende Theorie der Neigungen fehlt, hat eine solche Überprüfung auch nicht stattgefunden. Arnold gibt zu den Daten seiner Liste keine Rücksprünge an, weil aus den von ihm angegebenen Höhen und Basen zumeist unmögliche Sekeds entstehen! Die Pyramide des Chephren, um nur ein Beispiel aus vielen dieser Liste zu nennen, hat in den Meterwerten anstelle von 4/3 = 1.3333… einen Rücksprung von 28774/21529= 1.33652283, wofür kein Anlaß besteht, wie man sich aus den Übungsaufgaben aus dem Papyrus Rhind vergewissern kann. Die Ägypter verwenden dort nur Stammbrüche aus den ersten fünf Primzahlen. Entsprechend setzt sich auch die Ungenauigkeit in den Ellenwerten der meisten Pyramiden fort. Viele Werte sind sogar untereinander falsch.

Ich habe die bald folgende Auflistung von 31 Seiten mit Korrekturen der Abmessungen von insgesamt 26 Pyramiden der Arnoldschen Liste zusammengestellt, die ich hier der Öffentlichkeit zum Nachvollzug ihrer Richtigkeit vorlege. Mit dem Leitfaden dieses Prüfverfahrens kann jeder im Umgang mit einem Taschenrechner geschickte Kollege jetzt die endgültigen Abmessungen aller Pyramiden finden! Mit dieser Liste ist nun auch die letzte Lücke in meinem Nachweis geschlossen.

Das Prüfverfahren: Zunächst überprüfe ich, ob in den von Arnold angegebenen Maßen für die Höhe und Basis einer Pyramide der Satz des Pythagoras erfüllt wird, so daß die Quadrate der Basishälfte und der Höhe, addiert, das Quadrat der Böschungslänge ergeben. Ebenso muß die Winkelsumme von $2\alpha + 1\gamma = 180°$ eingehalten werden. Nur dann gibt es bei der Pythagoras'- *und* Winkelberechnung *gemeinsame* Böschungslängen! Und wenn es keine gemeinsame Böschungslänge gibt, sondern zwei verschiedene, dann ist auch die Winkelsumme kleiner oder größer, jedenfalls nicht 180°.

Die empirischen Angaben Arnolds sind in diesem Punkt zu 96 % unstimmig, *aber das mindert, wie schon gesagt, nicht im geringsten die Bedeutung der Liste!* Die richtigen Werte liegen so nahe bei den Annäherungen, daß in den meisten Fällen auf ganze Zahlen bzw. bei den Pyramidenhöhen auf ganze Zahlen + einfache Brüche mit maximal Siebtel im Nenner, nämlich auf das ursprüngliche Vorhandensein einer Kombination verschiedener Vielfachprodukte aus den fünf ersten Primzahlen(1,2,3,5,7) geschlossen werden kann.

Divergieren die überlieferten Werte, errechne ich die Böschungslänge zuerst aus dem Satz des Pythagoras, dann aus der Sinus-$\gamma/2$-Probe. Den Böschungswinkel bekomme ich aus dem notierten Rücksprung, aus seinem Verhältnis der Höhe der Pyramide zur Basishälfte. Eine fehlende Höhe bekomme ich über den Seked, indem ich, vorschriftsgemäß den Übungsaufgaben im Papyrus Rhind, die Basislänge mit der Sekedhälfte multipliziere und die Höhe erhalte. Im übrigen gibt es genug Dubletten unter den Pyramiden, deren Quarten, Terzen und Tritonusintervalle über gleichlange Basen auch die Höhen und sogar den Rücksprung selbst vermuten lassen, weil fehlende Ellenlängen oft durch ungefähre Angaben mit riesengroßen Primzahlenbrüchen in Metern aufgefunden werden können. Der folgende Querschnitt der Pyramide des Pepi II. enthält mit der Höhe von 100 Ellen (52.5 m) und einer Basishälfte von 75 Ellen (39.375 m) einen Quartrücksprung (4/3):



Ist ein Böschungswinkel α ermittelt oder gar angegeben, multipliziere ich ihn mit zwei und ziehe das Ergebnis von 180° ab, so daß ich $(180°-2\alpha = \gamma)$ erhalte. Teile ich dann diesen Winkel in der Spitze eines Pyramidenquerschnitts durch 2, so bekomme ich $\gamma/2$. Der Sinus $\gamma/2$ ist dann das Verhältnis der Gegenkathete zur Hypotenuse, also hier der Proportion der Basishälfte zur

Böschungslänge. Nunmehr ist die gesuchte „Böschungslänge“ gleich der „Basishälfte geteilt durch sin $\gamma/2$“ , also (BL = B/2 / sin $\gamma/2$).

Der Grund, warum der Sinus gewählt wurde und nicht der Cosinus $\gamma/2$, ist einfach der, daß fast alle Basislängen noch im Grundriß einer Pyramide feststellbar sind, während die Höhen, die der Cosinus $\gamma/2$ errechnen würde, bei Ruinen schon oft verschwunden sind oder wie beim Königsgrab in Zarwiet el Arjan gar nicht erst vorhanden waren.

Beispiel Pepi II.
Ein einfaches Beispiel einer theoretisch und praktisch fehlerfrei gebauten Pyramide ist Nr. 18 Pepi II., deren Böschungswinkel, übrigens auch wie jener der Pyramiden Teti, Pepi I. und Chephrens als Quarte (4/3) erhalten und als arctg (4/3) = 53°13’ mit wunderbarer Genauigkeit von Arnold angegeben ist:

1.) Probe: Errechnen der Böschungslänge(BL) in Ellen und in Metern aus dem Satz des Pythagoras. Die Abmessungen sind:

Pyramide	*Neigung*	*Basis*	*Höhe*	*Rücksprung*	*Ellenmaß*
18. Pepi II.	53° 13’	150 E (78.75 m)	100 E (52.5 m)	4/3	0.525 m

Aus der Pythagorasprobe in Ellen u. Meter ($H^2 + (B/2)^2 = BL^2$) ergibt sich eine BL von:
$100^2 + (75)^2 = BL^2$
$10000 + 5625 = 15625\ BL^2$; Böschungslänge (BL) = *125 Ellen; (65.625 m)*

2.) Probe: Gewinn dieser Böschungslänge (BL) aus der Sinus $\gamma/2$ Probe (BL = (B/2)/ sin $\gamma/2$) aus Ellen und Metern:
(100/75) Ellen = 4/3; (52.5/39.375) m = 4/3; arctg 4/3 = 53.13010235°; $\gamma/2$ = ½(180°-2x53.13010253°) = 36.86989765°; sin 36.86989765° = 0.6 = $^3/_5$;
BL = B/2 / sin $\gamma/2$ = 75/0.6 = *Böschungslänge (BL) = 125 Ellen (65.625 m)*
Die Winkelsumme im Dreieck des Pyramidenquerschnitts ist aus Ellen wie Metern gemessen (2x53.13° + 2x36.87° = 180°).

Jedermann kann sich leicht vorstellen, daß die Neigungen, die aus den Höhen- und Pyramidenbasishälften resultieren, sich immer zu 180° summieren und damit exakte Winkel ausbilden, die sich aus dem Zusammenspiel des Sinus $\gamma/2$ und aus den Quadraten der Höhen und Basishälften ergeben. *Wenn nun beide Proben verschiedene Böschungslängen ergeben, kann mit diesen Werten keine Pyramide gebaut werden*, höchstens eine, deren vier Kanten sich später in der Spitze nicht treffen werden. Eine gemeinsame Böschungslänge, in Ellen und Metern gemessen, dient also dem Nachweis mit Winkelmaßen übereinstimmender Höhen, Basishälften in beiden Proben. Dies ist ein *punctum saliens* der Korrektur und Entschlüsselung zum Wiederauffinden der von den Ägyptern vor Baubeginn angesetzten und im Baufortschritt meßtechnisch angestrebten und mit bewundernswerter Präzision eingehaltenen Werte (vgl. die Liste S. 7 ff.)

Harmonie im Landvermessungsdreieck
Das Ägyptische Landvermessungsdreieck ($3^2 + 4^2 = 5^2$) ist eine Knotenschnur mit zwölf Knoten, mit der die Ägypter nicht nur den rechten Winkel einrichteten, sondern auch nach jeder Nil-

überschwemmung die Felder neu absteckten, um damit den Landwirten den von Jahr zu Jahr unterschiedlich überschwemmten Grund zuzuteilen und zwar *gerecht* nach dem *harmonischen Mittel 2ab/(a+b)* - hier bei den Klanggliedern a = 1 und b = 2 beträgt das Mittel (2x1x2/(1+2) = 4/3), – um eine harmonische Verteilung sogar der nachwachsenden Güter im „Staat“ zu erreichen. Das ägyptische Landvermessungsdreieck findet sich nicht nur im Querschnitt der neun Pyramiden mit Quartrücksprung(4/3). Der Satz des Pythagoras($a^2 + b^2 = c^2$) ist auf alle Pyramidenquerschnitte anwendbar.

Eine zusätzliche Version des pythagoräischen Hauptsatzes ist das Produkt Quarte(4/3) mal große Terz(5/4), denn daraus ergibt sich überteilig die Sexte (5/3), also 4/3 x 5/4 = 5/3. Daß sich die Sexte (5/3) aus einer Quarte (4/3) und einer großen Terz(5/4) *harmonisch* verbindet, ist bei JAMBLICHOS („Leben des Pythagoras“ XXVII, 130-131) belegt und wird auch von PLATON im „Staat“(546 c) erwähnt. Er spricht ausdrücklich vom unterteiligen „einfachen Verhältnis Quarte (3/4), das mit der Fünfheit (4/5) verbunden, *zwei Harmonieen schaffe*“ (3/4 x 4/5 = 3/5). So also entsteht also aus der Quarte mal großer Terz die Sexte (3/5), womit wir naheliegend die obige Sexte im sin $\gamma/2 = 3/5$ und arcsin (3/5) = 36.87° in der Spitze eines Quartpyramidenquerschnitts, hier bei Pepi II. und acht weiteren Pyramiden ins Auge fassen. Aus Platzgründen ziehe ich an dieser Stelle nicht noch einen Bogen zur *identischen Seked-Berechnung im Papyrus Rhind*, der jetzt fällig wäre. Ich erwähne nur diese zwei antiken Belege, sollte bezweifelt werden, daß die Rücksprünge von Pyramiden musikalische Intervalle sind.

Der Satz des Pythagoras bekommt also eine neue harmonische Version, die er ohne Winkelfunktionen zweifellos im Seked schon in der Antike besaß. Pepi’s Seked ist 5 ¼ H:

Pythag. Dreieck:	$(\text{Basishälfte})^2$	$+ (\text{Höhe})^2$	$= (\text{Böschungslänge BL})^2$; BL = 125 Ellen	
Pepi’s Winkel-	2xarctg (4/3)	+ 2x arcsin(3/5)	= 4xarctg 1	
Summe:	2x 53.13°	+ 2x 36.87°	= 4x45° = 180°	
Seked in Handbreit:	$(5\,\tfrac{1}{4})^2$	$+ \ 7^2$	$= 76\,\tfrac{9}{16}\ BL^2$;	BL 8.75 H(1.25 Ellen)
Pepi II. in Ellen:	75^2	$+ \ 100^2$	$= 15625\ BL^2$;	BL 875 H(125 Ellen)

Ergebnis s. S. 7, 8 und 9: Die berichtigten Neigungen der altägyptischen Pyramiden sind Klänge!

Wie man der Sonderstellung der Verwendung lediglich der fünf ersten Primzahlen in den Rücksprüngen sämtlicher Pyramiden in den Übungsaufgaben zum Pyramidenbau im PAPYRUS RHIND entnehmen kann, enthalten auch dort die Berechnungen des gleichschenkeligen Pyramidenquerschnitts und des Pyramideninhalts, einschließlich die des Pyramidenstumpfs und seiner Trapezfläche *nur* Produkte aus ersten fünf Primzahlen und die harmonischen Rücksprünge ihrer Neigungen *nur* Klänge aus der Natur- und Obertonreihe 2:1 (Oktave), 3:2 (Quinte), 4:3 (Quarte), 5:4 (große Terz), 6:5 (kleine Terz), 7:6 (Kleinstterz) sowie aus Intervallen antiker Tonarten aus dem diatonischen Tongeschlecht, die Ptolemaios in Teilungen der Quarte in ihre einzelnen Töne überliefert. Auch sie sind nur aus den ersten fünf Primzahlen zusammengesetzt. So besitzen die Rücksprünge von etwa zwanzig Pyramiden *nur* Intervalle aus der Tonart DIATONON MALAKON, die Ptolemaios in der Quarteinteilung (8/7 x 10/9 x 21/20 = 4/3) überliefert.
(S. korrigierte Liste der Pyramidenabmessungen hier Anhang)

	Arnolds Liste (S. 200)				Vom Autor korrigierte Liste (geänderte Werte *kursiv*)					
	Pyramide	*Neigung*	*Basis*	*Höhe*	Verwendetes Ellenmaß	Korrigierte Basislängen in *kursiver* Schrift	Korrigierte Pyramidenhöhen in *kursiver* Schrift	Rücksprungverhältnis: Höhe/ Basishälfte	Böschungswinkel: Arcus Tangens H/(b/2)	Mögliche Stufenzahl H/Rs (Rücksprung)
1.	Meldum M3	51°51'	275 (144,32)	175 (92)	(0,525 m)	*276 E (144,9 m)*	*175 5/21 E* (92 m)	80/63	51°46'46'' (51,78°)	200 à 92/105 E
2.	Knickpyramide (Snofru) oben	54°31' 44°30'	360 (189)	200 (105)	(0,525 m)	360 E (189 m)	200 E (105 m)	10/9	48,01° im Durchschnitt bei der Knickpyramide	180 à $\frac{10}{9}$ E
3.	Dahschur-Nord (Snofru)	45°	420 (220)	200 (105)	(0,525 m)	420 E *(220,5 m)*	200 E (105 m)	20/21	43,60°	210 à $\frac{20}{21}$ E
4.	Cheops 51,84°	51°50'40'''	440 (230,36)	280 (146,50)	(0,52236 m)	*441 E* (230,36 m)	280 E (146,26 m)	80/63	51,78° (5,5125 H auf 1 E)	210 à $\frac{4}{3}$ E
5.	Djedefre	60°	200 (105	175 (92)	(0,525 m)	200 E (105 m)	175 E *(91,875 m)*	7/4	60,25°	100
6.	Königsgrab in Zawiet el-Arjan	?	210 (110)	? *drei Versionen möglich*	(0,525 m)	210 E *(110,25 m)* 210 E *(110,25 m)* 210 E *(110,25 m)*	*133 1/3 E (70 m)* *100 E (52,5 m)* *140 E (73,5 m)*	80/63 20/21 4/3	51,78° 43,60° 53,13°	105 105 105
7.	Chephren	53°10'	410 (215,29)	275 (143,87)	(0,525 m)	410 E *(215,25 m)*	*273 1/3 E (143,5 m)*	4/3	53°7'48'' (53,13°)	205
8.	Mykerinus	51°	200 (105,5)	125 (65,55)	(0,5275 m)	200 E (105,5 m)	125 E *(65,9375 m)*	5/4	51,34°	100
9.	Userkaf	53°	140 (73,3)	94 (49)	(0,525 m)	140 E *(73,5 m)*	*93 1/3 E* (49 m)	4/3	53,13°	70
10.	Sahure	50°45'	150 (78,5)	(50)	(0,525 m)	150 E *(78,75 m)*	*95 5/21* E (50 m)	80/63	51,78°	75
11.	Neferirkare	54°30'	200 (105)	(72,8)	(0,525 m)	200 E (105 m)	*140 E (73,5 m)*	7/5	54,46°	100
12.	Niuserre	52°	150 (78,90)	(50)	(0,525 m)	*150 2/7 E* (78,9 m)	*95 23/224 E (49 $\frac{1189}{1280}$ m)*	81/64	51°41'12'' (51,69°)	75 1/7
13.	Neferefre	?	125 (65)	?	(0,525 m)	125 E *(65,625 m)*	*83 1/3 E (43,75 m)*	4/3	53,13° (5 H 1 F auf 1 E)	125 à $\frac{2}{3}$ E
14.	Djedkare	52°	150 (78,90)	?	(0,525 m)	150 E *(78,75 m)*	*95 5/21 E (50 m)*	80/63	51,78° (5,5125 H auf 1 E)	75
15.	Unas	56°	110 (57,70)	(43)	(0,525 m)	110 E *(57,75 m)*	*82 1/2 E (43,3125 m)*	3/2	56,30°	55
16.	Teti	?	150 (78,75)	100 (52,5)	(0,525 m)	150 E (78,75 m)	100 E (52,5 m)	4/3	53,13°	75
17.	Pepi I.	53°	150 (78,6)	100 (52,4)	(0,524 m)	150 E (78,6 m)	100 E (52,4 m)	4/3	53,13°	75
18.	Pepi II.	53°13'	150 (78,75)	100 (52,5)	(0,525 m)	150 E (78,75 n)	100 E (52,5 m)	4/3	53,13°	75
19.	Merenre	?	175 (90–95)	?	(0,525 m)	175 E *(91,875 m)*	*116 2/3 E (61,25 m)*	4/3	53,13°	175 à $\frac{2}{3}$ E
20.	Amenemhet I.	54°	160 (84)	112 (59)	(0,525 m)	160 E (84 m)	112 E *(58,8 m)*	7/5	54,46°	80
21.	Sesostris I.	49°24'	200 (105,23)	116 (61,25)	(0,525 m)	200 E *(105 m)*	*116 2/3 H* (61,25 m)	7/6	49°23'55'' (49,4°)	100
22.	Amenemhet II.	?	160 (84)	?	(0,525 m)	160 E (84 m)	*112 E (58,8 m)*	7/5	54,46°	80
23.	Sesostris II.	42°35'	200 (105,88)	(48,65)	(0,525 m)	200 E *(105 m)*	*93 1/3 E (49 m)*	14/15	43,02°	100
24.	Sesostris III.	56°	200 (105)	(61,25)	(0,525 m)	200 E (105 m)	*116 2/3 E* (61,25 m)	7/6	49,4°	100
25.	Amenemhet III. (Dashur)	54–56°	200 (105)	143 (75)	(0,525 m)	200 E (105 m)	*142 6/7 E* (75 m)	10/7	55°	100
26.	Amenemhet III. (Hawara)	48–52°	200 (101,75)	(58)	(0,5075 m)	200 E *(101,5 m)*	*114 2/7 E* (58 m)	8/7	48,81°	100
27.	Chendjer	55°	100 (52,5)	(37,35)	(0,525 m)	100 E (52,5 m)	*71 3/7 E (37,5 m)*	10/7	55°	50
28.	Unbekannt	?	175 (92)	?	(0,525 m)	175 E *(91,875 m)*	*116 2/3 E (61,25 m)*	4/3	53,13°	175 à $\frac{2}{3}$ E
29.	Mazghuna-S		100 (52,5)	?	(0,525 m)	100 E (52,5 m)	*71 3/7 E (37,5 m)*	10/7	55°	50

Liste der Intervalle antiker Tonarten, die als Klänge der Pyramidenrücksprünge zu hören sind.

Die Zuweisung der Neigungswinkel zu den Tonarten erfolgt aus den Primzahlen, die in den Pyramidenrücksprüngen (H/(B/2)) vorhanden sind. Die ersten fünf Primzahlen (1, 2, 3, 5, 7) sind in der am häufigsten verwendeten Tonart DIATONON MALAKON enthalten. Die ersten vier Primzahlen (1, 2, 3, 5) enthält das DIATONON SYNTONON. Die Primzahlen (1, 2, 3, 7) verwendet das DIATONON des Archytas und die ersten drei Primzahlen (1, 2, 3) Platons DIATONON DITONAION. In den Abmessungen von 29 ägyptischer Pyramiden sind nur Tonarten aus dem diatonischen Tongeschlecht feststellbar. Auch aus diesem Grund kommt das CHROMA SYNTONON (7/6) x (12/11) x (22/21) = (4/3) mit der Primzahl 11 für die Cheopspyramide nicht in Betracht.

Neigung	*Pyramide*	*Rücksprung*	*Intervall*	*Zusammensetzung aus Tönen*	*Tonart im diatonischen Tongeschlecht*
51,78°	1. Meidum M3	80/63	große Terz (c–e)	$\frac{8}{7} \times \frac{10}{9} = \frac{80}{63}$	DIATONON MALAKON
48,01°	2. Knickpyramide (Snofru)	10/9	kleiner Ganzton		DIATONON MALAKON
43,60°	3. Dahschur-Nord (Snofru)	20/21	unterteiliger Halbton (h'–c)	$\frac{8}{7} \times \frac{5}{6} = \frac{20}{21}$	DIATONON MALAKON
51,78°	4. Cheops	80/63	große Terz (c–e)	$\frac{8}{7} \times \frac{10}{9} = \frac{80}{63}$	DIATONON MALAKON
60,25°	5. Djedefre	7/4	kleine Septime (c–b⁻)	$\frac{4}{3} \times \frac{21}{16} = \frac{7}{4}$	DIATONON MALAKON
51,78° (a) 43,60° (b) 53,13° (c)	6. Königsgrab in Zawiet el-Arjan, mögl. Versionen a, b, c	80/63 20/21 4/3	große Terz (c–e) utl. Halbton (h'–c) Quarte (c–f)	s. Meidum, Cheops s. Dahshur-Nord	DIATONON MALAKON DIATONON MALAKON DIATONON MALAKON
53,13°	7. Chephren	4/3	Quarte (c–f)	$\frac{10}{9} \times \frac{9}{8} \times \frac{16}{15} = \frac{4}{3}$	DIATONON SYNTONON
51,34°	8. Mykerinus	5/4	reine große Terz (c–e)	$\frac{10}{9} \times \frac{9}{8} = \frac{5}{4}$	DIATONON SYNTONON
53,13°	9. Userkaf	4/3	Quarte (c–f)	$(8/7) \times (10/9) \times (21/20) = \frac{4}{3}$	DIATONON MALAKON
51,78°	10. Sahure	80/63	große Terz (c–e)	s. Meidum, Cheops, Königsgrab (a)	DIATONON MALAKON
54,46°	11. Neferirkare	7/5	Tritonus (c–fis⁻)	$\frac{8}{7} \times \frac{10}{9} \times (\frac{21}{20})^2 = \frac{7}{5}$	DIATONON MALAKON
51,69°	12. Niuserre	81/64	gr. pythag. Terz (c–e⁺)	$\frac{9}{8} \times \frac{9}{8} = \frac{81}{94}$	Platons DIATONON DITONAION
53,13°	13. Neferefre	4/3	Quarte (c–f)	s. Chephren	DIATONON SYNTONON
51,78°	14. Djedkare	80/63	gr. Terz (c–e)	s. Cheops	DIATONON MALAKON
56,30°	15. Unas	3/2	Quinte (c–g)	$\frac{10}{9} \times \frac{9}{8} \times \frac{16}{15} \times \frac{9}{8} = \frac{3}{2}$	DIATONON SYNTONON
53,13°	16. Teti	4/3	Quarte (c–f)	s. Chephren	DIATONON SYNTONON
53,13°	17. Pepi I.	4/3	Quarte (c–f)	s. Teti	DIATONON SYNTONON
53,13°	18. Merenre	4/3	Quarte (c–f)	s. Userkaf	DIATONON MALAKON
53,13°	19. Pepi II.	4/3	Quarte (c–f)	s. Chephren	DIATONON SYNTONON
54,46°	20. Amenemhet I.	7/5	Tritonus (c–fis⁻)	s. Neferirkare	DIATONON MALAKON
49,4°	21. Sesostris I.	7/6	Kleinstterz (c–es⁻)	$\frac{9}{8} \times \frac{28}{27} = \frac{7}{6}$	Archytas' DIATONON
54,46°	22. Amenemhet II.	7/5	Tritonus (c–fis⁻)	s. Amenemhet I.	DIATONON MALAKON
43,02°	23. Sesostris II.	14/15	kleiner Halbton (c–des)	$\frac{16}{15} \times \frac{7}{8} = \frac{14}{15}$	Archytas' DIATONON
49,4°	24. Sesostris III.	7/6	Kleinstterz (c–es⁻)	s. Sesostris I.	Archytas' DIATONON
55°	25. Amenemhet III. (Dashur)	10/7	großer Tritonus (c–ges⁺)	$\frac{3}{2} \times \frac{20}{21} = \frac{10}{7}$	DIATONON MALAKON
48,81°	26. Amenemhet III. (Hawara)	8/7	übergroßer Ganzton		DIATONON MALAKON
55°	27. Chendjer	10/7	großer Tritonus (c–ges⁺)	$\frac{3}{2} \times \frac{20}{21} = \frac{10}{7}$	DIATONON MALAKON
53,13°	28. Unbekannt	4/3	Quarte (c–f)	s. Merenre	DIATONON MALAKON
55°	29. Mazghuna-S	10/7	großer Tritonus (c–ges⁺)	s. Amenemet III.	DIATONON MALAKON

In Dieter Arnolds Liste der Pyramidenabmessungen im „LEXIKON DER ÄGYPTISCHEN BAUKUNST“ (S. 200) sind ungenaue Angaben notiert, die hier in der untenstehenden linken Spalte unter den **bisherigen Abmessungen** zitiert werden und in der rechten Spalte korrigiert werden, indem sie zweier Überprüfungen durch die **Pythagorasprobe** und durch **die Sinus γ/2 – Probe** unterzogen wird.

Pyramide	*Neigung*	*Basis*	*Höhe*	*Rücksprung*	*//Ellenmaß //*	Korrigierte Basislängen // in *kursiver* Schrift	// Korrigierte Pyramiden- // höhen in kursiver Schrift //	Rück-. .// sprung //	Böschungwinkel Arctg H/(B/2)
1. Meidum	51°51’	275(144.32)	175(92)	14/11(575/451)	// 0.525 m //	*276(144.9)*	// *175 5/21*(92)	// *80/63* //	*51°46’46’ (51.78°)*

Korrigierte Werte: *51.78°* *276*(*144.9*) *175 5/21*(92 m) *80/63*)

Kommentar: Der aus den Meterwerten entstehende Rücksprung 92/ (144.32/2) = 575/451 enthält höhere Primzahlen im Zähler(25x*23* = 575) wie im Nenner(11x*41* = 451). Diese kommen im ägyptischen Meß- und. Maßsystem nicht vor. Weder Meidums Höhe in Ellen und Meter noch die Basis in Ellen und Meter lassen sich aus dem verwendeten Ellen-Höheproportion exakt abgestimmte Höhen im Baufortschritt zu erreichen suchten. Ansonsten hätten sich die

Kommentar: Daß die bisherigen Abmessungen der Pyramide unstimmig sind, zeigt sich aus zwei Proben. Sie beweisen, daß die Ägypter ihre Pyramiden theoretisch entwarfen und daß sie zu den Basen mit der Seked-maß von 0.525 m errechnen (144.32 / 0.525 m = 274.8952381 Ellen Basis, 175 Ellen x 0.525 m = 91.875 m die vier Kanten einer Pyramide nicht in der Spitze getroffen, und die Arbeit vieler Jahre wäre umsonst gewesen.

Die bisherigen Abmessungen Meidums sind ungenau:

1.) Aus der **Pythagorasprobe in Meter** ($H^2 + (B/2)^2 = BL^2$ ergibt sich eine Böschungslänge(BL) von: $(92)^2 + (72.16)^2 = 8464 + 5207.0656) = 13671.0656\ E^2 = BL^2$; BL = **222.7111088 Ellen = (116.9233321 m)**

2.) Arctg 14/11 = 51.84277341°; γ/2 = ½(180° - 2x51.84277341°) = 38.15722659°; sin 38.15722659° = 0.617821552; **BL =B/2 /sin γ/2** = 137.5/0.617821552 = **222.5561727 Ellen = (116.8419907 m**)

Die Korrektur ungenauer Angaben über die Pyramide zu Meidum bestätigt sich von selbst durch die Pythagoras’- und durch die Sin γ/2 – Probe(BL = (B/2)/sin γ/2):

1.) $(175\ 5/21)^2 + 138^2 = 30708.39002 + 19044 = BL^2 = 49752.39002$; BL **223.0524378 Ellen(117.1025298 m)**

2.) arctg 80/63 = 51.77956795°; γ/2 = ½ (180°-2x51.77956795°) = 38.22043205°; sin 38.22043205° = 0. 6186885977, **BL = B/2 / sin γ/2** = 138/0.6186885977 **= 223.0524379 Ellen (117.1025298m)**

Mit verschiedenen Böschungslängen u. Rücksprüngen zugleich konnte die Pyramide zu Meidum nicht gebaut werden!
Winkelsumme im Dreieck ist aus Ellen: 2x51.84° + 2x38.16° = 180.0054° u. aus Metern: (2x52.51° + 2x38.16° = 181.34°)

Mit dem Rücksprung 80/63 u. der Böschungslänge 223.05 Ellen kann die Pyramide gebaut werden!
Die Winkelsumme ist im Dreieck aus Ellen wie Meter: 2x51.78° + 2x38.22° = 180°

Verifikation durch Schichtenhöhen: Die Pyramide zu MEIDUM besitzt eine isodome Verkleidungssteinhöhe von 92/105 Ellen x 0.525 = (0.46 m), eine isodome Kernmauersteinhöhe zu 20/21 Ellen x 0.525 =(0.5 m). Die Höhe MEIDUMS ist in Ellen(92/0.525 = 175 5/21 Ellen); 200 Stufen Verkleidung zu 0.46 cm = 92 m; 184 Stufen Kernmauerwerk zu 20/21 Ellen = 0.5 m; 184 Stufen x 0.5 m = 92 m). Diese Nachmessung fand vor Ort am 3.6. 2006 statt (F.W.Korff).

Ergebnis: Der Rücksprung der Pyramide zu **Meidum** (Seked: 5 41/80 Handbreit) ist der **Klang einer übergroßen Terz** (8/7 x 10/9 = 80/63) mit dem Ton-Intervall (c-e^+) in der antiken Tonart **DIATONON MALAKON**, die Ptolemaios aus Alexandria in der Quarteinteilung (8/7 x 10/9 x 21/20 = 4/3) überliefert. Sie gibt der Pyramide einen Böschungswinkel von arctg 80/63 = 51.78°. Der Rücksprung 80/63 findet sich ebenfalls in den Pyramiden des **Cheops, (im Königsgrab zu Zawiet el Arjan, Version a, möglich), in den baugleichen Pyramiden(Dubletten) des Sahure und des Djedkare**. In den diatonischen Tonarten wie in den Neigungen altägyptischer Pyramiden kommen nur Zahlen vor, die Produkte und Brüche aus den ersten fünf Primzahlen(1,2,3,5,7) des vom Architekten Imhotep eingeführten Meß- und Maßsystems (1 Elle = 7 Handbreit, 1 Handbreit = 4 Finger, 1 Remen = 5 Handbreit, 1 Elle = 28 Finger) sind.

▲▲▲▲▲▲

Pyramide	*Neigung*	*Basis*	*Höhe*	*Rücksprung*	*//Ellenmaß //*
2. Knickpyramide					
im Durchschnitt;**-**	48.01°	360(189)	200(105)	10/9	// 0.525 m //

Kommentar: Die Abmessungen der Knickpyramide und der durchschnittliche Böschungswinkel von 48.01° sind theoretisch und praktisch in Ellen und Metern *fehlerfrei* überliefert. Mit diesen Abmessungen hätte die Pyramide störungsfrei gebaut werden können, wäre das Fundament sicher gewesen!

Die Winkelsumme im Dreieck des Pyramidenquerschnitts, aus Ellen und Metern errechnet, ist: 2x48.01° + 2x41.99 = 180°.

Ergebnis: Der Rücksprung der **Knickpyramide** (Seked: 6 3/10 Handbreit) ist der **Klang des kleinen Ganztons** (10/9) mit dem Ton-Intervall (d-e) in der antiken Tonart **DIATONON MALAKON**, die Ptolemaios aus Alexandria in der Quarteinteilung (8/7 x 10/9 x 21/20 = 4/3) überliefert. Sie gibt der Pyramide einen durchschnittlichen Böschungswinkel von arctg 10/9 = 48.01°. In den diatonischen Tonarten wie in den Neigungen altägyptischer Pyramiden kommen nur Zahlen vor, die Produkte und Brüche aus den ersten fünf Primzahlen (1,2,3,5,7) des vom Architekten Imhotep eingeführten Meß- und Maßsystems (1 Elle = 7 Handbreit, 1 Handbreit = 4 Finger, 1 Remen = 5 Handbreit, 1 Elle = 28 Finger) sind.

▲▲▲▲▲▲

Pyramide	*Neigung*	*Basis*	*Höhe*	*Rücksprung*	*//Ellenmaß /*	Korrigierte Basislängen *in kursiver Schrift*	// Korrigierte Pyramiden- // höhen in *kursiver* Schrift//	// Rück- sprung	// Böschungswinkel //
3. Dahshur-Nord									
	45°	420(220)	200(105)	(105/110)	// 0.525 m//	420(*220.5*)	// 200/105)	// *20/21* //	*43.6°* //
Korrigierte Werte:	*43.60°*	420(*220.5*)	200(105)	*20/21*					

Kommentar: Der Rücksprung von 200/210 = 20/21 ergibt keinen Winkel von 45°, sondern den Winkel arctg (200/210) = 43.60°. In Metern: arctg (105/110.25) = 43.60°). Der in Metern angegebene und unkorrigierte Rücksprung von (105/110) ist arctg (105/110) = 43.66°. Dieser Winkel ist wie die Basislänge falsch, weil 420 x 0.525 = 220.5 Ellen ergeben und nicht 220 Ellen. Die Böschungslänge 290 Ellen(152.25 m) der rechten Tabelle ist richtig. Mit zwei verschiedenen Böschungslängen der linken Tabelle (BL = 152.06 m) und BL = 155.56 Ellen) könnte Dahshur nicht gebaut werden.

1.) Aus der **Pythagorasprobe in Meter** $H^2 + (B/2)^2 = BL^2$ ergibt sich eine Böschungslänge(BL) von:
$(105)^2$ **+** $(110)^2 = 11025 + 12100 = 23125$ BL^2; **BL = 152.0690633 m); 289.6553586 Ellen**
2. **Sin γ/2 Probe : =**Tg 45° = 1; (γ/2 = ½(180°-2x 45°) = 45°
Sin 45° = 0.7071067812 .; **BL = B/2 /sinγ/2 =** 110/0.7071067812 m**= (155.5634919 m); 296.3114131 Ellen**

Mit unterschiedlichen Rücksprüngen und Böschungslängen zugleich konnte die rote Pyramide Dahshur-Nord nicht gebaut werden!

Der Böschungswinkel von 45° erforderte einen Rücksprung von arctg(200/200), ist also falsch!

Kommentar: Die Richtigkeit der Korrektur der bisherigen Abmessungen der Pyramide **Dahshur-N** ergibt sich von selbst aus **der Pythagoras'- und aus der Sin γ/2 – Probe (BL = (B/2) /sin γ/2):**
1.) $(200)^2 + (210)^2 = 40000 + 441000 = 84100$ $E^2 = BL^2$; **BL = 290 Ellen(152.25 m)**
2.) arctg (20/21) = 43.60281897°; γ/2 = ½(180°-2x43.60281897) = 46.39718103°
Sin 46.39718103 = 0.7241379311; **BL = B/2 /sinγ/2 =** 210/ 0.7241379311 = **290 Ellen(152.25 m)**

Mit dem Rücksprung von 20/21 (Seked 7 7/20 Handbreit) und der Böschungslänge von 290 Ellen konnte die rote Pyramide Dahshur-Nord gebaut werden!

Die Winkelsumme ist im Dreieck aus Ellen und Metern: 2x43.60281897° + 2x46.397181° = 180°

Ergebnis: Der Rücksprung der roten Pyramide **Dahshur-Nord** (Seked: 7 7/20 Handbreit) ist der **Klang des unterteiligen Halbtons** (8/7 x 5/6 = 20/21) mit dem Ton-Intervall (h'-c) in der antiken Tonart **DIATONON MALAKON**, die Ptolemaios aus Alexandria in der Quarteinteilung (8/7 x 10/9 x 21/20 = 4/3) überliefert. Sie gibt der Pyramide einen Böschungswinkel von arctg 20/21 = 43.60°. In den diatonischen Tonarten wie in den Neigungen altägyptischer Pyramiden kommen nur Zahlen vor, die Produkte und Brüche aus den ersten fünf Primzahlen(1,2,3,5,7) des vom Architekten Imhotep eingeführten Meß- und Maßsystems (1 Elle = 7 Handbreit, 1 Handbreit = 4 Finger, 1 Remen = 5 Handbreit, 1 Elle = 28 Finger) sind.

▲▲▲▲▲

Korrigierte Basislängen // Korrigierte Pyramiden- // Rücksprung.// Böschungswinkel // Elle

Pyramide Neigung Basis Höhe Rücksprung //Ellenmaß // *in kursiver* Schrift höhen in kursiver Schrift // // Arctg H/(B/2) // *0.52236 m* //

4. Cheops 51°50’40’’ 440(230.36) 280(146.50) 14/11(1.27…) // 0.52354…m// *441*(230.36076) // 280(*146.2608*) // *80/63* //*51°46’46’(51.78°)*// *0.52236* //

korrig. Meter: 51.844° 440(230.36) 280(*146.5927…*)(1.27272727036)..)// 0.52354 m //

korrigierte **Werte:** 51.78° 441(230.36) 280(146.2608) 80/63(1.26984127) // 0.52236 m //

Kommentar: Die angegebene Höhe von 146.50 muß auf 280x0.52354…= 146.5927…m korrigiert werden.
Der Rücksprung 14/11 ergäbe einen Böschungswinkel von **51.84277341°**. Der BW ist jedoch mit 51.8444...° = 51°50’40’angegeben.
Nur die Basis in Ellen und Meter, aber nicht die Höhe in Ellen und Meter lassen sich aus dem von Ludwig Borchardt errechnetem Ellenmaß von 230.36 m/ 440 = **0.523545454 m** feststellen: (280x0.5235454 = 146.5927 m).

Das in der Cheopspyramide tatsächlich verbaute Ellenmaß ist jedoch 230.36/441 = 0.52236 m und damit näher an 0.525 m als Ludwig Borchardts Elle (0.523545454…m)!

1.) Aus der **Pythagorasprobe in Ellen** ($H^2 + (B/2)^2 = BL^2$ ergibt sich eine Böschungslänge (BL) von:
$280^2 + (440/2)^2 = 78400 + 48400 = 126800\ E^2\ BL^2$; **BL = 356.0898763 Ellen**
2.)Böschungswinkel = 51.8444…°; ½ (180°-2x51.84277341= 38.1555…° = γ/2; sin 38.1555…° = 0.6177986187; Böschungslänge = **B/2 / sin γ/2 =** 220/0.6177986187 = 356.1030947 Ellen; **BL = 356.1030947 Ellen**
Die Böschungslängen beider Proben weichen von einander ab und sind fehlerhaft
3.) Der Meterwert für die Höhe ist falsch und ergibt den Rücksprung von 146.50/(230.36/2) =1.271922209 u. einen falschen Böschungswinkel von 51.82515978°

Kommentar: Daß die Korrektur der bisherigen Abmessungen der Cheopspyramide richtig ist**,** ergibt sich von selbst **aus der Pythagoras’- und aus der Sin γ/2 – Probe(BL = (B/2) /sin γ/2):**

1.) $(280)^2 + 220.5^2 = 78400 + 48620.25 = 127020.25\ E^2 = BL^2$; **BL = 356.3990039 Ellen(186.1685837 m)**
2.)arctg 80/63 = 51.77956795°; γ/2 = ½ (180°-2x51.77956795°) = 38.22043205°= γ/2; sin 38.22043205° = 0.6186885977;**Böschungslänge = B/2/sinγ/2 = 220.5/ 0.61868859977 = 356.3990040 Ellen(186.1685837 m)**

Kommentar: Nur die korrigierten Basislängen 441 Ellen (230.36 m), die Höhenlängen 280 Ellen (146.26 m), der Rücksprung 80/63 mit dem Böschungswinkel arctg(80/63) = 51.78° ergeben bei einem Ellenmaß von 0.52236 m in beiden Proben(s. oben rechte Spalte) übereinstimmende Böschungslängen von 356.399004 Ellen (186.1685837 m).

Mit unterschiedlichen Rücksprüngen und Böschungslängen zugleich kann die Pyramide des Cheops nicht gebaut werden!
Die Winkelsumme aus Metern ergäbe (2x51.83° + 2x38.15° = 179.96 °)

Mit dem Rücksprung 80/63(Seked 5 41/80 Handbreit) und der Böschungslänge von 356.4 Ellen konnte die Cheopspyramide gebaut werden!
Die Winkelsumme ist im Dreieck des Pyramidenquerschnitts 2x51.77956795° + 2x38.22043205° = 180°

Ergebnis: Der Rücksprung der **Cheopspyramide** (Seked: 5.41/80 Handbreit) ist der **Klang einer übergroßen Terz** (8/7 x 10/9 = 80/63) in der antiken Tonart **DIATONON MALAKON**, die Ptolemaios aus Alexandria in der Quarteinteilung (8/7 x 10/9 x 21/20 = 4/3)mit dem Ton-Intervall (c-e^+) überliefert. Sie gibt der Cheopspyramide einen Böschungswinkel von arctg 80/63 = 51.78°. Der Rücksprung 80/63 findet sich ebenfalls in den Pyramiden **Meidum, (Königsgrab in Zawiet el Arjan, Version a), in den Doubletten Sahure und Djedkare**. In den diatonischen Tonarten wie in den Neigungen altägyptischer Pyramiden kommen nur Zahlen vor, die Produkte und Brüche aus den ersten fünf Primzahlen (1,2,3,5,7) des vom Architekten Imhotep eingeführten Meß- und Maßsystems (1 Elle = 7 Handbreit, 1 Handbreit = 4 Finger, 1 Remen = 5 Handbreit, 1 Elle = 28 Finger) sind (s. F.W. Korff, Der Klang der Pyramiden: Platon und die Cheopspyramide - das enträtselte Weltwunder, Olms 2008 [ISBN: 978-3-487-13540-3], S. 116). Sämtliche Abmessungen des Cheopspyramidenquerschnitts aus diesen Zahlen finden sich in einer Tabelle der sechzig Teiler der Zahl 5040 = 80x63 = 1x2x3x4x5x6x7 = 7! bei Platon in den „Nomoi“ 737 e ff aufgelistet. Die Abmessungen in dieser antiken Blaupause der Cheopspyramidenkonstruktion sind allesamt Binomialkoeffizienten aus den ersten zehn Reihen des Pascalschen Dreiecks (ebda. S. 89 u.ö.).

▲▲▲▲▲▲

Pyramide	Neigung	Basis	Höhe	Rücksprung	//Ellenmaß //	Korrigierte Basislängen // *in kursiver* Schrift	Korrigierte Pyramiden- //höhen in kursiver Schrift	// Rücksprung. .// //	Böschungswinkel // Arctg H/(B/2)	// Elle // *// 0.525 m //*
5. Djedefre	60°	200(105)	175(92)	7/4 (184/105)	// 0.525 m //	200(105))	// 175(*91.875*)	// 7/4	// *60.25°*	
Korrigierte Werte:	*60.25°*		175(*91.875*)	7/4 (*183.75/105*)						

Kommentar: Der Rücksprung von 175/100 = 7/4 ergibt einen BW von arctg 7/4 = 60.25°; Der BW ist jedoch falsch mit 60° angegeben.
Nur die Höhe in Ellen nicht aber in Meter läßt sich aus dem Ellenmaß von 0.525 m errechnen(175x0.525 = 91.85 m).

1.) Aus der **Pythagorasprobe in Ellen** ($H^2 + (B/2)^2 = BL^2$ ergibt sich eine Böschungslänge(BL) von:
$175^2 + 100^2 = 30625 + 10000 = 40625$ BL^2; **BL = 201.5564437 Ellen(105.8171329 m)**
2. **Sin γ/2 Probe:** Böschungswinkel = 60°; BL); γ/2 = ½(180°-2x60°) = 30°; sin 30 = 0.5;
B/2 / sin γ/2 = 100/0.5= **BL = BL = 200 Ellen (105 m)**
3. **Der Meterwert(92 m) für die Höhe ist falsch und erzeugt den Rücksprung 184/105, also 92/(105/2) = 1.752380952) und damit einen falschen Böschungswinkel von 60.28866424°**

Mit verschiedenen Böschungslängen und Rücksprüngen zugleich kann die Pyramide nicht gebaut werden!

Kommentar: Die Richtigkeit der Korrektur der bisherigen Pyramidenabmessungen **Djedefre(s)** ergibt sich von selbst aus **der Pythagoras'- und aus der Sin γ/2 – Probe(BL = (B/2) /sin γ/2):**

1.) $(175)^2 + (100)^2 = 30625 + 10000 = 40625$ $E^2 = BL^2$; BL **201.5564437 Ellen(105.8171329 m)**
2.) arctg 7/4= 60.2551187°; γ/2 = ½ (180°-2x60.2551187°) = 29.7448813°;
sin 29.7448813° = 0.4961389384, **BL = B/2 / sin γ/2 =** 100/0.497448813 **= 201.5564437 Ellen(105.8171329m)**

Mit dem RS 7/4 und der BL 201.55 Ellen kann die Pyramide des Djedefre gebaut werden!

Die Winkelsumme im Dreieck des Pyramidenquerschnitts ist aus Ellen und Metern errechnet: 2x60.2551187° + 2x29.7448813° = 180°.

Ergebnis: Der Rücksprung der Pyramide des **Djedefre** (Seked: 4 Handbreit) ist der **Klang der kleinen Septime** (4/3 x 21/16 = 7/4) mit dem Ton-Intervall (c-b^-) in der antiken Tonart **DIATONON MALAKON**, die Ptolemaios aus Alexandria in der Quarteinteilung (8/7 x 10/9 x 21/20 = 4/3) überliefert. Sie gibt der Pyramide einen Böschungswinkel von arctg 7/4 = 60.25°. In den diatonischen Tonarten wie in den Neigungen altägyptischer Pyramiden kommen nur Zahlen vor, die Produkte und Brüche aus den ersten fünf Primzahlen(1,2,3,5,7) des vom Architekten Imhotep eingeführten Meß- und Maßsystems (1 Elle = 7 Handbreit,1 Handbreit = 4 Finger, 1 Remen = 5 Handbreit, 1 Elle = 28 Finger) sind.

▲▲▲▲▲▲

Pyramide	*Neigung*	*Basis*	*Höhe*	*Rücksprung*	*//Ellenmaß //*	Korrigierte Basislängen // Korrigierte Pyramiden-- *in kursiver* Schrift //höhen in kursiver Schrift // Rücksprung // BW // Elle //
6. Königsgrab(a)	**?**	210(110)	**?**	**?**	// 0.525 m //	210(*110.25*) // *133 1/3(70)* // *80/63* // *51.78°//* 0.525 m//
Korrigierte Werte:		210(*110.25*)		*80/63°*		

Kommentar: Königgrabs Rücksprung (Version a) von 80/63 ergibt einen Böschungswinkel von 51.77956795°, abgerundet 51.78°
Die Basislänge in Metern. muß von 110 m auf 110.25 m korrigiert werden, da 210 x 0..525 = 110..25 m ist.

1.) Aus der **Pythagorasprobe in Metern** ($H^2 + (B/2)^2 = BL^2$ ergibt sich eine Böschungslänge (BL) von:
$(70)^2 + (55)^2 = 4900 + 3025 = 7925 = BL^2$; **BL = (89.02246907 m); 169. 56660784 Ellen**
2. **Sin γ/2 Probe:** Böschungswinkel = 51.77956795°; γ/2 = ½(180°-2x51.77956795°) = 38.22043205°; sin 38.22043205° = **0.6186885977; BL = B/2 / sin γ/2 =55/0.6186886977 = BL = (88.89771074 m); 169.3289728 Ellen)**

Kommentar: Die Abweichungs der beiden Proben in der linken Spalte ↑ bewirkt der falsche Meterwert(110 m)

Der falsche Rücksprung in Metern(70/55) bewirkt den falschen Winkel arctg 70/55 = 51.84277341°.

Mit unterschiedlichen Böschungslängen ↑zugleich kann die Pyramide Königsgrab(a) nicht gebaut werden!

Kommentar: Die Richtigkeit der Korrektur der bisherigen Pyramidenabmessungen **Königsgrab(a)** ergibt sich von selbst aus **der Pythagoras'- und aus der Sin γ/2 – Probe(BL = (B/2) /sin γ/2):**

1 $(133\ 1/3)^2 + 105^2 = 17777\ 7/9 + 11025 = 28802\ 7/9\ E^2 = BL^2$; **BL = 169.7138114 Ellen = (89.09975099 m)**
2.) arctg 80/63 = 51.77956795°; γ/2 = ½ (180°-2x51.77956795°) = 38.22043205°; sin 38.22043205 = = 0.6186885977; **BL = B/2 / sin γ/2** = 105/0.6186885977 = **BL = 169.7138114 Ellen = (89.09975099 m)**

Die Winkelsumme im Dreieck ist aus Ellen u. Metern errechnet: 2x51.779956795° + 2x38.22043205° = 180°.

Mit dem RS 80/63 und der BL von 169.71 Ellen kann die Pyramide Königsgrab(a) gebaut werden!

Ergebnis: Der Rücksprung der Pyramide des **Königsgrab(a)** (Seked: 5 41/80 Handbreit) ist der **Klang der übergroßen Terz** (8/7 x 10/9 = 80/63) in der antiken Tonart **DIATONON MALAKON**, die Ptolemaios aus Alexandria in der Quarteinteilung (8/7 x 10/9 x 21/20 = 4/3) mit dem Ton-Intervall ($c\text{-}e^+$) überliefert. Sie hätte der Pyramide einen Böschungswinkel von arctg 80/63 = 51.78° gegeben, wenn sie gebaut worden wäre. Die Pyramide hätte den gleichen Böschungswinkel (51.78°) wie den der Cheopspyramide besessen. In den diatonischen Tonarten wie in den Neigungen altägyptischer Pyramiden kommen nur Zahlen vor, die Produkte und Brüche aus den ersten fünf Primzahlen(1,2,3,5,7) des vom Architekten Imhotep eingeführten Meß- und Maßsystems(1 Elle = 7 Handbreit, 1 Handbreit = 4 Finger, 1 Remen = 5 Handbreit, 1 Elle = 28 Finger) sind.

▲▲▲▲▲▲

Korrigierte Basislängen // Korrigierte Pyramiden--

Pyramide	*Neigung*	*Basis*	*Höhe*	*Rücksprung*	*//Ellenmaß //*	*in kursiver* Schrift //höhen in kursiver Schrift // Rücksprung // BW // Elle //
6. Königsgrab(b)	**?**	210(110)	**?**	(21/22)	// 0.525 m //	210(*110,25*) // *100(52.5)* // *20/21* //*43.60°*// 0.525 m//
Korrigierte Werte:		210(*110.25*)		*20/21*	// 0.525 m //	

Kommentar: Königgrabs Rücksprung(Version b) von 20/21ergibt einen Böschungswinkel von 43.60281897°, abgerundet **43.60°.**
Die Basislänge in Metern. muß von 110 m auf 110.25 m korrigiert werden, da 210 x 0..525 = 110..25 m ist.

1.) Aus der **Pythagorasprobe in Metern** $(H^2 + (B/2)^2 = BL^2$ ergibt sich eine Böschungslänge(BL) von:
$(52.5)^2 + (55)^2 = 2756.25 + 3025 = 5781.25 = BL^2$; **BL = (76.03453163 m); 144.8276793 Ellen**
2.arctg 21/22 =43.66778015°;γ/2 = 1/2(180° – 2x43..66778015°) = 46.33221985°;
sin 46.33221985° = 0.7233555441; **BL = B/2 / sin γ/2 = 55/0.7233555441 = (76.03453163 m) ; 144.8276793 Ellen**

Kommentar:Die unkorrigierte Basislänge(110 m) führt zu einem falschen Rücksprung(21/22).
Die Primzahl 11 in seinem Nenner (22) kommt im altägyptischen Meß- und Maßsystem nicht vor.
Mit unterschiedlichen Rücksprüngen und Basislängen zugleich kann keine Pyramide gebaut werden!

Kommentar: Die Richtigkeit der Korrektur der bisherigen Pyramidenabmessungen **Königsgrab(b)** ergibt sich von selbst aus **der Pythagoras'- und aus der Sin γ/2 – Probe(BL = (B/2) /sin γ/2):**

1.)$(100)^2 + (105)^2 = 10000 + 11025 = 21025\ E^2 = BL^2$; **BL = 145 Ellen(76.125 m)**
2.) arctg 20/21= 43.60281897°; γ/2 = ½ (180°-2x43.60281897°) = 46.39718103°;
sin 46.39718103° = 0.7241379311, **BL = B/2 / sin γ/2 =** 105/0.7241379311**= 145 Ellen(76.125 m)**

Mit dem RS 20/21 und der BL von 145 Ellen kann die Pyramide Königsgrab(b) gebaut werden
Die Winkelsumme ist im Dreieck aus Ellen wie Meter: 2x43.6° + 2x46.4° = 180°

Ergebnis: Der Rücksprung der Pyramide **Königsgrab (b)** (Seked: 7 7/20 Handbreit) ist der **Klang des unterteiligen Halbton s**(8/7 x 5/6 = 20/21) in der antiken Tonart **DIATONON MALAKON**, die Ptolemaios aus Alexandria in der Quarteinteilung (8/7 x 10/9 x 21/20 = 4/3) mit dem Ton-Intervall (h'-c) überliefert. Sie gibt der Pyramide einen Böschungswinkel von arctg 20/21° = 43.60°. In den diatonischen Tonarten wie in den Neigungen altägyptischer Pyramiden kommen nur Zahlen vor, die Produkte und Brüche aus den ersten fünf Primzahlen(1,2,3,5,7) des vom Architekten Imhotep eingeführten Meß- und Maßsystems (1 Elle = 7 Handbreit, 1 Handbreit = 4 Finger, 1 Remen = 5 Handbreit, 1 Elle = 28 Finger) sind.

▲▲▲▲▲▲

Pyramide *Neigung* *Basis* *Höhe* *Rücksprung* *//Ellenmaß //*

Korrigierte Basislängen // Korrigierte Pyramiden--
in kursiver Schrift //höhen in kursiver Schrift // Rücksprung // BW // Elle //

6. Königsgrab(c) ? 210(110) ? ? // 0.525 m // 210(*110,25*) // *140(73.5)* // *4/3* //*53.13°* // 0.525 m//

Korrigierte Werte: 210(*110.25*) *140*(*73.5*)/ *4/3* // 0.525 m //

Kommentar: Königgrabs Rücksprung(Version c) von 4/3 ergibt einen Böschungswinkel von 53.13010235°, abgerundet **53.13°**
Die Basislänge in Metern. muß von 110 m auf 110.25 m korrigiert werden, da 210 x 0..525 = 110..25 m ist.

1.) Aus der **Pythagorasprobe in Metern** $(H^2 + (B/2)^2 = BL^2$ ergibt sich eine Böschungslänge(BL) von:
$(73.5)^2 + (55)^2 = 5402.25 + 3025 = 8427.25 = BL^2$; **BL = (91.80005447 m) = 174.8572466 Ellen**
2. **Sin γ/2 Probe:** Böschungswinkel = 53.13010235°; γ/2 = ½(180°-2x53.13010235°) =36.86989765°; sin γ/2 **= 0.6;**
BL = B/2 / sin γ/2 =55/0.6 = BL = (91.666666… m) = 174.6031746 Ellen

Kommentar: Mit unterschiedlichen Böschungslängen ↑ kann keine Pyramide gebaut werden!

Kommentar: Die Richtigkeit der Korrektur der bisherigen Pyramidenabmessungen **Königsgrab(c)** ergibt sich von selbst aus **der Pythagoras'- und aus der Sin γ/2 – Probe(BL = (B/2)/sin γ/2):**

1**.)** $(140)^2 + 105^2 = 19600 + 11025 = 30625\ E^2 = BL^2$; **BL = 175 Ellen(91.875 m)**
2.) arctg 4/3= 53.13010235°; γ/2 = ½ (180°-2x43.60281897°) = 36.86989765°;
sin 36.86989765° = 0.6; **BL = B/2 / sin γ/2 =** 105/0.6; **BL = 175 Ellen(91.875 m)**
Die Winkelsumme ist im Dreieck aus Ellen wie Meter: 2x53.13° + 2x36.87° = 180°

Ergebnis: Der Rücksprung der roten Pyramide **Königsgrab (c)** (Seked: 5.25 Handbreit) ist der **Klang einer Quarte** in der antiken Tonart **DIATONON MALAKON**, die Ptolemaios aus Alexandria in der Quarteinteilung (8/7 x 10/9 x 21/20 = 4/3) mit dem Ton-Intervall (c-f) überliefert. Sie gibt der Pyramide einen Böschungswinkel von arctg 4/3° = 53.13°. Das Rücksprungsintervall einer Quarte haben allein zehn von 26 Pyramiden. In den diatonischen Tonarten wie in den Neigungen altägyptischer Pyramiden kommen nur Zahlen vor, die Produkte und Brüche aus den ersten fünf Primzahlen (1, 2, 3, 5, 7) des vom Architekten Imhotep eingeführten Meß- und Maßsystems (1 Elle = 7 Handbreit, 1 Handbreit = 4 Finger, 1 Remen = 5 Handbreit, 1 Elle = 28 Finger) sind.

▲▲▲▲▲

Pyramide	*Neigung*	*Basis*	*Höhe*	*Rücksprung*	*//Ellenmaß //*	Korrigierte Basislängen // *in kursiver* Schrift	Korrigierte Pyramiden-- //höhen in kursiver Schrift	// Rücksprung //	BW //	Elle //
7. Chephren	53°10’	410(215.29)	275(143.87 m)	28774/21529	//0.525 m //	410(*215,25*)	// *273 1/3(143.5)* //	4/3	*//53.13°* //	0.525 m//
Korrigierte Werte:	*53.13°*	410(*215.25*)	*273 1/3*(*143.5 m*)	*4/3*	*//* 0.525 m //					

Kommentar: Chephrens Rücksprung ergibt in Ellen(275/205 = 1.341463415) und in Meter(143.87/107.645 = 1.33652283) nur an 4/3 = 1.333333 angenäherte Werte. Der Böschungswinkel aus Ellen errechnet, wäre 52.63333059°, der aus Metern errechnete wäre arctg(143.87/107.645) = 53.19578984. Mit diesen empirischen Werten ist keine gemeinsame Böschungslänge aus der Pythagorasprobe und der Sinus γ/2 – Probe möglich. Aus der Nähe der Werte zu Vierdrittel(4/3) ist sich die Forschung darüber einig, daß die Ägypter diesen Rücksprung(4/3) mit dem Seked 5 ¼ Handbreit angestrebt haben. Wenn man die Ellen- und Meterwerte der Höhe und Basishälfte nach dem Ellenmaß(0.525 m) einrichtet und die Quarte 4/3 als Rücksprung annimmt, stimmt sowohl die Pythagoras- wie die Sinus-γ/2 – Probe in Ellen und Metern:

1.) Aus der **Pythagorasprobe in Metern** ($H^2 + (B/2)^2 = BL^2$ ergibt sich eine Böschungslänge(BL) von:
$(273\ 1/3)^2 + (205)^2 = 74711\ 1/9 + 42025 = 116736\ 1/9 = BL^2$; **BL = 341 2/3 Ellen(179.375 m)**
2. **Sin γ/2 Probe:** Böschungswinkel = 53.13010235°; γ/2 = ½(180°-2x53.13010235°) = 36.86989765°; sin γ/2 **= 0.6;**
die BL in Metern entspricht der Pythagorasprobe in E u. m : B/2 / sin γ/2 = 205/0.6 **= 341 2/3 Ellen(179.375 m)**

Kommentar: Die Richtigkeit der Korrektur der bisherigen Pyramidenabmessungen **Chephrens)** ergibt sich von selbst aus **der Pythagoras’- und aus der Sin γ/2 – Probe(BL = (B/2)/sin γ/2) hier in Metern u. Ellen:**
1.)$(143.5)^2 + (107.625)^2 = 20592.25 + 11583.14063 = 32175.39063\ m^2 = BL^2$; **BL =(179.375 m), $341^2/_3$ E**
2.) arctg 4/3= 53.13010235°; γ/2 = ½ (180°-2x36.86989765°) = 36.86989765°;
sin 36.86989765° = 0.6**, BL. = B/2 / sin γ/2 =** 205/0.6 **= 341 2/3 Ellen = (179.375 m)**
Die Winkelsumme ist im Dreieck aus Ellen wie Meter 2x53.13° + 2x36.87° = 180°

Ergebnis: Der Rücksprung der Pyramide des **Chephren** (Seked: 5 1/4 Handbreit) ist der **Klang einer Quarte** in der antiken Tonart **DIATONON SYNTONON**, die Ptolemaios aus Alexandria in der Quarteinteilung (10/9 x 9/8 x 16/15 = 4/3) mit dem Ton-Intervall(c-f überliefert. Sie gibt der Pyramide einen Böschungswinkel von arctg 4/3° = 53.13°. Das Rücksprungsintervall einer Quarte haben allein neun von 26 altägyptischen Pyramiden. In den diatonischen Tonarten wie in den Neigungen altägyptischer Pyramiden kommen nur Zahlen vor, die Produkte und Brüche aus den ersten fünf Primzahlen (1, 2, 3, 5, 7) des vom Architekten Imhotep eingeführten Meß- und Maßsystems (1 Elle = 7 Handbreit, 1 Handbreit = 4 Finger, 1 Remen = 5 Handbreit, 1 Elle = 28 Finger) sind.

▲▲▲▲▲▲

Pyramide	*Neigung*	*Basis*	*Höhe*	*Rücksprung*	*//Ellenmaß //*	Korrigierte Basislängen // Korrigierte *in kursiver* Schrift	//höhen in kursiver Schrift //	//Rücksprung //	B.-Winkel //	Elle //
8. Mykerinus	51°	200(105.5)	125(65.55)	5/4($^{1311}/_{1055}$)	//(0.5275 m) //	200(105.5))	// 125(*65.9375*) //	5/4	*// 51.34°*	*// 0.5275 m//*
Korrigierte Werte:	*51.34°*		125(65.9375)						*// 51.34°//*	

Kommentar: Der Rücksprung von 125/100 = 5/4 ergibt einen BW von arctg 5/4 = 51.34019175°, Der BW ist jedoch falsch mit 51° angegeben.
Die Höhe in Metern läßt sich aus dem verwendeten Ellenmaß von 0.5275 m errechnen(*125x0.5275 = 65.9375 m*).
Der unkorrigierte Böschungswinkel von 51° ergibt verschiedene Böschungslängen. Der Rücksprung in Metern(1311/1055) enthält Zahlen außerhalb des Meß- u. Maßsystems.

1.) Aus der **Pythagorasprobe in Ellen** ($H^2 + (B/2)^2 = BL^2$ ergibt sich eine Böschungslänge(BL) von:
$125^2 + 100^2 = 15625 + 10000 = 25625$ BL^2; **BL = 160.0781059 Ellen(84.44120088 m)**
2. **Sin γ/2 Probe:** Böschungswinkel = 51°; γ/2 = ½(180°-2x51°) = 39°; sin 39° = 0.629320391
BL = B/2 / sin γ/2 = 100/0.629320391 = 158.9015729 Ellen(83.82057971 m)

Mit unterschiedlichen Rücksprüngen und Böschungslängen kann keine Pyramide gebaut werden!

Kommentar: Die Richtigkeit der Korrektur der bisherigen Pyramidenabmessungen **Mykerinus'** ergibt sich von selbst aus **der Pythagoras'- und aus der Sin γ/2 – Probe(BL = (B/2)/sin γ/2):**
1.) $(65.9375)^2 + (52.75)^2 = 4347.753906 + 2782.5625 = 7130.316406\ m^2 = BL^2$; **BL = (84.44120088 m) = 160.0781059 Ellen**
2.) arctg 5/4 = 51.34019175°; γ/2 = ½(180°-2x51.34019175°) = 38.65980825°; Sin 38.65980825° = = 0.6246950475; **BL = B/2 / sinγ/2 =** 52.75/06246950475 **= (84.44120089 m) = 160.078106 Ellen**

Mit dem RS 5/4 und der BL von 160.08 Ellen kann die Pyramide des Mykerinus gebaut werden!
Die Winkelsumme ist im Dreieck aus Ellen wie Meter: 2x51.34° + 2x38.66° = 180°

Ergebnis: Der Rücksprung der Pyramide des **Mykerinus** (Seked: 5 3/5 Handbreit) ist der **Klang einer reinen Terz** in der antiken Tonart **DIATONON SYNTONON** (10/9 x 9/8 = 5/4), die Ptolemaios aus Alexandria in der Quarteinteilung (10/9 x 9/8 x 16/15 = 4/3) mit dem Ton-Intervall (c-e) überliefert. Sie gibt der Pyramide einen Böschungswinkel von arctg 5/4 = 51.34°. In den diatonischen Tonarten wie in den Neigungen altägyptischer Pyramiden kommen nur Zahlen vor, die Produkte und Brüche aus den ersten fünf Primzahlen (1, 2, 3, 5, 7) des vom Architekten Imhotep eingeführten Meß- und Maßsystems (1 Elle = 7 Handbreit, 1 Handbreit = 4 Finger, 1 Remen = 5 Handbreit, 1 Elle = 28 Finger) sind.

▲▲▲▲▲▲

Pyramide	*Neigung*	*Basis*	*Höhe*	*Rücksprung*	*//Ellenmaß //*	Korrigierte Basislängen // Korrigierte *in kursiver* Schrift	//höhen in kursiver Schrift //	//Rücksprung //	B.-Winkel //	Elle //
9. Userkaf	53°	140(73.3)	94(49)	47/35	//(0.525 m) //	140(*73.5*))	//*93 1/3*(49) //	*4/3*	// *53. 13°*//	0.525 m//
Korrigierte Werte:	*53.13°*	140(*73.5*)	*93 1/3*(49)	*4/3*						

Kommentar: Der Rücksprung von (93 1/3)/ 70 = 4/3 ergibt einen BW von arctg 4/3 = 53.13010235°, Der BW ist annähernd mit 53° angegeben.
Die korrekte Höhe in Ellen und Metern läßt sich aus dem Ellenmaß von 0.525 m errechnen(49/0.525 = 93 1/3 Ellen; 140 x 0.525 = 73.5 m).
Die Ellenwert für die Höhe(94 Ellen) und Meterwerte für die Basis(73.3 m) sind beide annähernd und verfälschen den Rücksprung.

1.) Aus der **Pythagorasprobe in Ellen** ($H^2 + (B/2)^2 = BL^2$ ergibt sich eine Böschungslänge(BL) von:
$(94)^2 + (70)^2 = 8836 + 4900 = 13736\ E^2 = BL^2$; BL = **117.20068.26 Ellen(61.53035836 m)**
2. **Sin γ/2 Probe:** Böschungswinkel = 53°; γ/2 = ½(180°-2x53°) = 37°; sin 37° = 0.6018150232**;**
BL = B/2 / sin γ/2 = 70/0.6018150232 = **116.3148099 Ellen(61.06527518 m)**

Kommentar: Mit unterschiedlichen Rücksprüngen u. Böschungslängen kann keine Pyramide gebaut werden!

Kommentar: Die Richtigkeit der Korrektur der bisherigen Pyramidenabmessungen **Userkafs** ergibt sich von selbst aus **der Pythagoras'- und aus der Sin γ/2 – Probe(BL = (B/2)/sin γ/2):**
1.) $(93\ 1/3)^2 + (70)^2 = 8711\ 1/9 + 4900 = 13611\ 1/9\ E^2 = BL^2$ **BL = 116 2/3 Ellen(61.25 m)**
2.) arctg 4/3 = 53.13010235°; γ/2 = ½(180°-2x53.130235°) = 36.86989765°
Sin 36.86989765° = 0.6; **BL = (B/2 / sin γ/2 =** 70/0.6 = **116 2/3 Ellen(61.25 m)**

Die Winkelsumme ist im Dreieckaus Ellen wie Meter: 2x53.13° + 2x36.87° = 180°
Mit dem RS 4/3 und der BL von 116 2/3 Ellen kann die Pyramide des Userkaf gebaut werden!

Ergebnis: Der Rücksprung der Pyramide des **Userkaf** (Seked: 5 1/4.Handbreit) ist der **Klang einer Quarte** in der antiken Tonart **DIATONON MALAKON** 8/7 x 10/9 x 21/20 = 4/3) mit dem Ton-Intervall (c-f), die Ptolemaios aus Alexandria überliefert. Sie gibt der Pyramide einen Böschungswinkel von arctg 4/3 = 53.13°. In den diatonischen Tonarten wie in den Neigungen altägyptischer Pyramiden kommen nur Zahlen vor, die Produkte und Brüche aus den ersten fünf Primzahlen (1, 2, 3, 5, 7) des vom Architekten Imhotep eingeführten Meß- und Maßsystems (1 Elle = 7 Handbreit, 1 Handbreit = 4 Finger, 1 Remen = 5 Handbreit, 1 Elle = 28 Finger) sind.

▲▲▲▲▲▲

Pyramide	*Neigung*	*Basis*	*Höhe*	*Rücksprung*	*//Ellenmaß //*
10. Sahure	50°45’	150(78.5)	?(50)	200/157	//(0.525 m) //
Korrigierte Werte:	*51.78°*	150(*78.75*)	?(50)	*80/63*	// (0.525 m)//

Korrigierte Basislängen // Korrigierte *in kursiver* Schrift	//höhen in kursiver Schrift //	//Rücksprung //	B.-Winkel //	Elle //
150(*78.75*)	//*95 5/21*(50)	// *80/63* //	*51.78°* //	0.525 m//

Kommentar: Der Rücksprung von 50/(78.5/2)= 200/157 ergibt einen BW von arctg (200/157) = 51.86808632°, Der BW ist dagegen mit 50.75° angegeben.
Die richtige Basis in Metern läßt sich aus dem Ellenmaß von 0.525 m errechnen(150 x 0.525 = 78.75 m).

1.) Aus der **Pythagorasprobe in Ellen** ($H^2 + (B/2)^2 = BL^2$ ergibt sich eine Böschungslänge(BL) von:
$(50)^2$ **+** $(39.25)^2$ = 2500 + 1540.5625 = 4040.5625E^2 = BL^2; BL = **(63.56541906 m) = 121.0769887 Ellen**
2. **Sin γ/2 Probe:** Böschungswinkel = 51.86808632°; γ/2 = ½(180°-2x5°) = 38.13191368°; sin γ/2 = 0.6174741013**;**
BL = B/2 / sin γ/2 = 39.25/0.6174741013 = (63.56541905 m) = 1210769887 Ellen

Kommentar: Die Richtigkeit der Korrektur der bisherigen Pyramidenabmessungen **Sahures** ergibt sich von selbst aus **der Pythagoras’- und aus der Sin γ/2 – Probe(BL = (B/2)/sin γ/2):**
1.) $(50)^2 + (39.375)^2$ = 2500+ 1550.390625 = 4050.390625 m^2 = BL^2; **BL=(63.64267927 m) = 121.224151 Ellen**
2.) arctg 80/63 = 51.77956795°; γ/2 = ½(180°-2x51.77956795) = 38.22043205°
Sin 38.22043205° = 0.6186885977; **BL** = 39.375/0.6186885977 = **(63.64267928 m) = 121.224151 Ellen**
Die Winkelsumme im Dreieck ist in Ellen wie in Meter: 2x51.78°+2x38.22° = 180°

Mit unterschiedlichen B.-Winkeln, u. ungenauer Basislängen zugleich kann keine Pyramide gebaut werden!

Mit dem RS von 80/63 und der BL von 121.22 Ellen kann die Pyramide des Sahure gebaut werden!

Ergebnis: Der Rücksprung der Pyramide des **Sahure** (Seked: 5 41/80 .Handbreit) ist der **Klang einer übergroßen Terz** (8/7 x 10/9 = 80/63) in der antiken Tonart **DIATONON MALAKON (** 8/7 x 10/9 x 21/20 = 4/3)mit demTon-Intervall (c-e^+), die Ptolemaios aus Alexandria überliefert. Sie gibt der Pyramide einen Böschungswinkel von arctg 80/63 = 51.78°. Dieser Rücksprung der Cheopspyramide kommt in 4-5 Pyramiden vor. In den diatonischen Tonarten wie in den Neigungen altägyptischer Pyramiden kommen nur Zahlen vor, die Produkte und Brüche aus den ersten fünf Primzahlen (1, 2, 3, 5, 7) des vom Architekten Imhotep eingeführten Meß- und Maßsystems (1 Elle = 7 Handbreit, 1 Handbreit = 4 Finger, 1 Remen = 5 Handbreit, 1 Elle = 28 Finger) sind.

▲▲▲▲▲▲

Pyramide	*Neigung*	*Basis*	*Höhe*	*Rücksprung*	*//Ellenmaß* //	Korrigierte Basislängen // *in kursiver* Schrift	Korrigierte Pyramiden- //höhen in kursiver Schrift //	//Rücksprung //	B.-Winkel //	Elle //
11. Neferirkare	54°30’	200(105)	? (72.8)	104/75	//(0.525 m) //	200(105)	//*140(73.5)*	// *7/5*	// *54.46* °//	0.525 m//
Korrigierte Werte:	*54.46°*	200(105)	*140*(*73.5*)	*7/5*	// (0.525 m)//					

Kommentar: Der sicherlich ungenaue Rücksprung von 72.8/(52.5)= 104/75 enthält die Primzahl *13* (8x*13* =104), die im ägyptischen Meß- u. Maßsystem nicht vorkommt. Er ergibt einen BW von arctg (104/75) = 54.20259697°. Der BW ist annähernd mit 54.5° angegeben. Der Tangens dieses Winkels(54.46°) ist 1.399, annähernd:1.4 = 7/5. Es handelt sich um ein Tritonus-Intervall in der Tonart Diatonon malakon. Dann ist die Höhe:“Rücksprung x Basishälfte“, also 7/5 x 100 = 140 Ellen(*73.5* m).Denn: 140 x 0.525 m = (*73.5* m).

1.) Aus der **Pythagorasprobe in Ellen** ($H^2 + (B/2)^2 = BL^2$ ergibt sich eine Böschungslänge(BL) von:
$(72,8)^2+(52.5)^2 = 5299.84 + 2756.25 = 8056.09\ E^2 = BL^2$; BL = **(89.75572405 m) = 170.9632839 Ellen**
2. **Sin γ/2 Probe:** Böschungswinkel = 54.5°; γ/2 = ½(180°-2x5°) = 35.5°; sin 35.5° = 0.5807029557**;**
BL = B/2 / sin γ/2 = 52.5/0.5807029557 = (90.40766795 m) = 172.2050818 Ellen

Kommentar: Die Richtigkeit der Korrektur der bisherigen Pyramidenabmessungen **Neferirkare(s)** ergibt sich von selbst aus **der Pythagoras’- und aus der Sin γ/2 – Probe(BL = (B/2)/sin γ/2):**
1.) $(73.5)^2 + (52.5)^2 = 5402.25 + 2756.25 = 8158.5\ m^2 = BL^2$; **BL=(90.3244153 m) = 172.0465053 Ellen**
2.) arctg 7/5 = 54.46232221°; γ/2 = ½(180°-2x54.46232221) = 35.53767779°; sin γ/2 = 0.5812381937
BL = B/2 / sinγ/2 =52.5/0.58212381937 = **(90.32441531 m) = 172.0465053 Ellen**
Die Winkelsumme ist im Dreieck aus Metern wie Ellen: 2x54.46° + 2x35.54° = 180°

Mit unterschiedlichen Böschungslängen u. Rücksprüngen zugleich kann die Pyramide des NEFERIRKARE nicht gebaut werden!

Mit dem RS 7/5 und der BL von 172.05 Ellen kann die Pyramide gebaut werden!

Ergebnis: Der Rücksprung der Pyramide des **Neferirkare** (Seked: 5 .Handbreit) ist der **Klang eines Tritonu s**$(8/7 \times 10/9 \times (21/20)^2 = 7/5)$ mit dem Ton-Intervall(c-fis$^-$) in der antiken Tonart **DIATONON MALAKON (** 8/7 x 10/9 x 21/20 = 4/3), die Ptolemaios aus Alexandria überliefert. Sie gibt der Pyramide einen Böschungswinkel von arctg 7/5 = 54.46°. Dieser Rücksprung der Pyramide des Neferirkare findet sich auch in den Pyramiden Amenemhet I. und II. In den diatonischen Tonarten wie in den Neigungen altägyptischer Pyramiden kommen nur Zahlen vor, die Produkte und Brüche aus den ersten fünf Primzahlen (1, 2, 3, 5, 7) des vom Architekten Imhotep eingeführten Meß- und Maßsystems (1 Elle = 7 Handbreit, 1 Handbreit = 4 Finger, 1 Remen = 5 Handbreit, 1 Elle = 28 Finger) sind.

▲▲▲▲▲▲

					Korrigierte Basislängen // Korrigierte Pyramiden- //Rücksprung // B.-Winkel // Elle //
Pyramide	*Neigung*	*Basis*	*Höhe*	*Rücksprung*	*//Ellenmaß //* *in kursiver* Schrift //höhen in kursiver Schrift // // // //
12.Niuserre	52°	150 (78.90)	? (50)	1000/789	//(0.525 m) // 150 $^{2}/_{7}$ (78.9) //*95 $^{23}/_{224}$(49$^{1189}/_{1280}$)*// *81/64* // *51.69°*// 0.525 m//
Korrigierte Werte	*51.69°*	150 $^{2}/_{7}$ (78.90)	(*49 $^{1189}/_{1280}$*)	*81/64*	//(0.525 m)//

Kommentar: Der Rücksprung von 50/(78.9/2)= 1000/789 ergibt einen BW von arctg (1000/789) = 51.72656008°. Der BW in Arnolds Liste ist mit 52° angegeben. L. Borchardt(„Gegen die Zahlenmystik…“, S. 9) berichtet, daß man die Basis der Pyramide des **Niuserre** „scharf mit 78.9 m“ messen konnte. In dieser Länge steckt die Primzahl 263, nämlich 78.9/263 = 0. 3. Folglich muß diese Zahl(263) auch in der Höhe vorhanden sein und sich bei der Bildung des Rücksprungs herausgekürzt haben. Nimmt man die Höhe mit 49 1189/1280 m = **49.92890625 m** an, so ist der bei Arnold angegebene Rücksprung(**tg 52°=1.279941**) bei größter Annäherung an 50 m **(49 1189/1280)/(78.9/2) = 81/64= 1.265625. Der korrekte Rücksprung (81/64 = 9/8 x 9/8) ist das Intervall einer großen Terz im DIATONON DITONAION, der pythagoräischen Tonart, die Platon aus einem ägyptischen Zahlenschema im „Timaios“(35 a ff.) ableitet. S. dazu mein Buch „Der Klang der Pyramiden“, S.22. Daß Platon dieses Schema seinem Aufenthalt in Ägypten verdankt, wird durch fünf Aufgaben(Nr. 41-43, 48, 50) des Papyrus Rhind (s.46 f., 49) belegt. Auch hier findet sich eine Kreisfläche mit der Größe F= 64/81 D^2 und eine Annäherung an die ägyptische Zahl π = 256/81.**
Dazu Literatur: Armin Wirsching(„3E 1H / Warum es in alten Ägypten unmöglich war, einen Kreisumfang ungenau zu messen.“ In: „Studien zur altägyptischen Kultur(SAK)“, Hrsg von Hartwig Altenmüller unter Mitwirkung von Nicole Kloth.(S. 304 bis 307).

1.) Aus der **Pythagorasprobe in Ellen** ($H^2 + (B/2)^2 = BL^2$ ergibt sich eine Böschungslänge(BL) von:
(49 1189/1280)^2 + (39.45)^2 =2492.895679 + 1556.3025 E^2 = 4049.198179 BL^2; BL = **(63.63331029 m)**
2. **Sin γ/2 Probe:** Böschungswinkel = 52°; γ/2 = ½(180°-2x52°) = 38°; sin γ/2 = 0.6156614753;
BL = B/2 / sinγ/2 = 39.45/ 0.6156614753 = **122.0522319 Ellen; (64.07742173 m)**

Kommentar: Die Richtigkeit der Korrektur der bisherigen Pyramidenabmessungen **Niuserre(s)** ergibt sich von selbst aus der **Pythagoras'- und aus der Sin γ/2 – Probe(BL = (B/2)/sin γ/2):**
1.) (49 1189/1280)^2+(39.45)^2 = 2492.895679+1556.3025 = 4049.198179 m^2 = BL^2; **BL = (63.63331029 m)**
2.) arctg 81/64 = 51.68690933°; γ/2 = ½(180°-2x54.46232221°) = 38.31309067°; sin γ/2 = 38.31309067° = 0.6199583176; **BL = B/2 / sinγ/2 =** 39.45 / 0.61199583176 **= 121.2063053 Ellen = (63.63331029 m)**
Die Winkelsumme ist im Dreieck aus Metern wie Ellen: 2x51.68690933° + 2x38.31309067° = 180°

Kommentar:
Der angegebene Böschungswinkel von 52° muß auf 51.69° korrigiert werden. Die Korrektur ergibt sich aus einer Verringerung der Höhe von 50 m auf 49.923 m. Der Rücksprung ist nicht 1000/789, sondern 81/64. Der sich aus den unkorrigierten Abmessungen ergebende Rücksprung von 1000/789 enthält die die Primzahlen (789 =3x*263*)), und *263* ist nicht unter den ersten fünf Primzahlen des ägyptischen Meß- und Maßsystems enthalten. Da *263* aber im korrigierten Rücksprung auch im Nenner der Rücksprungproportion auftritt ist, kürzt sie sich bei der Bildung des Rücksprungs(81/64) aus Zähler und Nenner wieder heraus.

Mit unterschiedlichenRücksprüngen u. Böschungslängen zugleich kann die Pyramide des Niuserre nicht gebaut werden!

Mit dem Rücksprung 81/64 und der BL von 121.20 Ellen kann die Pyramide des Niuserre gebaut werden!

Ergebnis: Der Rücksprung der Pyramide des **Niuserre** (Seked: 5 43/81 Handbreit) ist der **Klang einer großen Terz** (9/8 x 9/8 = 81/64) mit dem Ton-Intervall(c-e) in der pythagoräischen Tonart **DIATONON DITONAION** (9/8 x 9/8 x 256/243 = 4/3), die Platon („Timaios“35 a ff.) und Ptolemaios aus Alexandria überliefert. Sie gibt der Pyramide einen Böschungswinkel von arctg 81/64 = 51.69°. In den diatonischen Tonarten wie in den Neigungen altägyptischer Pyramiden kommen nur Zahlen vor, die Produkte und Brüche aus den ersten fünf Primzahlen (1, 2, 3, 5, 7) des vom Architekten Imhotep eingeführten Meß- und Maßsystems (1 Elle = 7 Handbreit, 1 Handbreit = 4 Finger, 1 Remen = 5 Handbreit, 1 Elle = 28 Finger) sind.

▲▲▲▲▲▲

						Korrigierte Basislängen in *kursiver* Schrift	// Korrigierte Pyramiden- //höhen in kursiver Schrift	// Rücksprung //	B.-Winkel //	Elle //
Pyramide	*Neigung*	*Basis*	*Höhe*	*Rücksprung*	*//Ellenmaß //*					
13. Neferefre	?	125(65)	?	35/26	//(0.525 m)//	125(*65.625*)	// *83 1/3(43.75)*	// *4/3*	// *53.13°*	// 0.525 m//
Korrigierte Werte:	*53.13°*	*125(65.625)*	*83 1/3(43.75)*	*4/3*	// (0.525 m)//					

Kommentar: Die Basis in Metern läßt sich aus dem Ellenmaß von 0.525 korrigieren(125 x 0.525 = *65.625 m*. Der Rücksprung ändert sich durch die Korrektur von 35/26 auf (43.75/32.8125) = 4/3. Die Quarte(4/3) ergibt einen BW von Böschungswinkel von arctg 4/3 = 53.1.3°. Die fehlende Höhe läßt sich aus der Formel „Basishälfte x Rücksprung errechnen“: (65.625/2) x 4/3 = 43.75 m bzw. 43.75/0.525 = 83 1/3 Ellen.
Die unkorrigierte Basis ergibt jedoch eine Höhe von (65/2) x 4/3 = 43 1/3 m).

1.) Aus der **Pythagorasprobe in Meter** $(H^2 + (B/2)^2 = BL^2$ ergibt sich eine Böschungslänge(BL) von:
$(32.5)^2$ **+** $(43.75)^2$ = 1056.25 +1914.0625= 2970.3125 BL^2; BL = **(54.50057339 m) = 103.810616 Ellen**
2. **Sin γ/2 Probe:** Böschungswinkel = arctg (35/26) 53.39292519°; γ/2 = ½(180°-2x53.392925°) = 36.60707481°
BL = B/2 / sin γ/2 =32.5/0.5963240013 = **(54.50057339 m) = 103.810616 Ellen**

Die falsche Basislänge(65 m) und ein falscher Rücksprung(35/26) ergeben eine gemeinsame Böschungslänge(103.81 Ellen), die von der korrigierten(104.1666…Ellen abweicht. Der sich aus den unkorrigierten Abmessungen ergebende Rücksprung von 35/26 enthält die die Primzahl 2x*13* = 26), die nicht unter den ersten fünf Primzahlen des ägyptischen Meß- und Maßsystems vorkommt.

Mit unterschiedlichen Rücksprüngen und Böschungslängen konnte die Pyramide des Neferefre nicht gebaut werden!

Kommentar: Die Richtigkeit der Korrektur der bisherigen Pyramidenabmessungen **Neferefre(s)** ergibt sich von selbst aus **der Pythagoras'- und aus der Sin γ/2 – Probe(BL = (B/2) /sin γ/2):**
1.) $(43.75)^2 + (32.8125)^2$ =1914.0625+ 1076.660156= 2990.722656 $m^2 = BL^2$; **BL=(54.6875 m) = 104.166…Ellen**
2.) arctg 4/3= 53.13010235°; γ/2 = ½(180°-2x51.77956795°) = 36.86989765°
Sin 36.86989765° = 0.6; **BL = B/2 /sinγ/2 =** 32.8125/0.6 = **(54.6875 m) = 104.166…Ellen**

Mit dem RS 4/3 und der BL von 104.17 Ellen kann die Pyramide des Neferefre gebaut werden!
Die Winkelsumme ist im Dreieck aus Ellen wie Meter errechnet: 2x53.13° + 2x36.87° = 180°

Ergebnis: Der Rücksprung der Pyramide des **Neferefre** (Seked: 5 ¼ Handbreit) ist der **Klang einer Quarte (4/3)** mit dem Ton-Intervall(c-f) in der antiken Tonart **DIATONON SYNTONON** (10/9 x 9/8 x 16/15 = 4/3), die Ptolemaios aus Alexandria überliefert. Sie gibt der Pyramide einen Böschungswinkel von arctg 4/3 = 53.13°. Ca. zehn altägyptische Pyramiden enthalten diesen Quartrücksprung. In den diatonischen Tonarten wie in den Neigungen altägyptischer Pyramiden kommen nur Zahlen vor, die Produkte und Brüche aus den ersten fünf Primzahlen (1, 2, 3, 5, 7) des vom Architekten Imhotep eingeführten Meß- und Maßsystems(1 Elle = 7 Handbreit, 1 Handbreit = 4 Finger, 1 Remen = 5 Handbreit, 1 Elle = 28 Finger) sind.

▲▲▲▲▲▲

Pyramide	*Neigung*	*Basis*	*Höhe*	*Rücksprung*	*//Ellenmaß* //	Korrigierte Basislängen // *in kursiver* Schrift	//Korrigierte Pyramiden- //höhen in kursiver Schrift //	// Rücksprung //	B.-Winkel //	Elle //
14. Djedkare	52°	150(78.9)	?	1000/789	//0.525 m) //	150(*78.75*)	// *95 5/21*(*50*)	// *80/63* //	*51.78°* //	0.525 m //
Korrigierte Werte:	*51.78°*	150(*78.75*)	*95 5/21(50)*	*80/63*	// (0.525 m)//.					

Kommentar: Die in den Abmessungen identischen Pyramiden Sahure und Djedkare sind Doubletten., wobei Djedkare(52°) mit einem genaueren Böschungswinkel als Sahure(50°45') angegeben ist. Djedkare besitzt daher auch die Höhe Sahures von 50 Meter. Die Basishöhe in Metern muß von 78.9 m auf 150 x 0.525 = 78.75 m verringert werden, dann korrigiert sich auch der Rücksprung 1000/789 mit dem von Arnold nicht angegebenen Böschungswinkel von 51.73° auf 1000/(787.5) = 80/63, und der Böschungswinkel sinkt von 52° auf 51.78°.
Die falsche Basislänge(78.9 m) und ein entsprechend falscher Rücksprung(1000/789) ergeben falsche Böschungslängen. Der sich aus den unkorrigierten Abmessungen ergebende Rücksprung von 1000/789 enthält die Primzahlen (789 =3x*263*)), die nicht unter den ersten fünf Primzahlen des ägyptischen Meß- und Maßsystems vorkommen.

1.) Aus der **Pythagorasprobe in Ellen** ($H^2 + (B/2)^2 = BL^2$ ergibt sich eine Böschungslänge(BL) von:
$(50)^2 + (39.45)^2 = 2500 + 1556.3025 = 4056.3025$ $E^2 = BL^2$; BL = **(63.68910817 m) = 121.312587 Ellen**
2. **Sin γ/2 Probe:** Böschungswinkel 52°; γ/2 = ½(180°-2x52°) = 38°; sin 38° = 0.6156614753
BL = B/2 / sin γ/2 = 39.45/0.6156614753 = **(64.07742173 m) = 122.0522319 Ellen**

Mit unterschiedlichen Rücksprüngen und Böschungslängen zugleich kann die Pyramide nicht gebaut werden!

Kommentar: Die Richtigkeit der Korrektur der bisherigen Pyramidenabmessungen **Djedkare(s)** ergibt sich von selbst aus **der Pythagoras'- und aus der Sin γ/2 – Probe(BL = (B/2) /sin γ/2):**
1.) $(50)^2 + (39.375)^2 = 2500+1550.390625 = 4050.390625$ $E^2 = BL^2$; **BL=(63.64267927 m) = 121.224151(Ellen**
2.) arctg 80/63= 51.77956795°; γ/2 = ½(180°-2x51.77956795°) = 38..22043205°; sin 38.22043205= = 0.6186885977; **BL = B/2 /sinγ/2 =** 39.375/0.6186885977 = **(63.64267928 m) = 121.224151 Ellen**

Mit dem RS 80/63 und der BL von 121.22 Ellen kann die Pyramide des Djedkare gebaut werden!
Die Winkelsumme ist im Dreieck aus Ellen wie Meter errechnet: 2x51.78° + 2x38.22° = 180°

Ergebnis: Der Rücksprung der Pyramide **Djedkare** (Seked: 5 41/80 .Handbreit) ist der **Klang einer übergroßen Terz** (8/7 x 10/9 = 80/63) mit dem Ton-Intervall(c-e^+) in der antiken Tonart **DIATONON MALAKON (** 8/7 x 10/9 x 21/20 = 4/3), die Ptolemaios aus Alexandria überliefert. Sie gibt der Pyramide einen Böschungswinkel von arctg 80/63 = 51.78°. Dieser Rücksprung der Cheopspyramide findet sich in 4-5 Pyramiden verbaut. In den diatonischen Tonarten wie in den Rücksprüngen altägyptischer Pyramiden kommen nur Zahlen vor, die Produkte und Brüche aus den ersten fünf Primzahlen(1,2,3,5,7) des vom Architekten Imhotep eingeführten Meß- und Maßsystems(1 Elle = 7 Handbreit, 1 Handbreit = 4 Finger, 1 Remen = 5 Handbreit, 1 Elle = 28 Finger) sind.

▲▲▲▲▲

Pyramide	*Neigung*	*Basis*	*Höhe*	*Rücksprung*	*//Ellenmaß* //	Korrigierte Basislängen // *in kursiver* Schrift	//Korrigierte Pyramiden- //höhen in kursiver Schrift //	// Rücksprung //	B.-Winkel //	Elle //
15. Unas	56°	110(57.70)	?(43)	344/231	//0.525 m) //	110(*57.75*)	// *82.5 (43.3125*) //	*3/2* //	*56.30°* //	0.525 m //
Korrigierte Werte:	*56.30°*	110(*57.75*)		*3/2*	// (0.525 m)//					

Kommentar:Der Rücksprung 344/231 ergäbe einen Böschungswinkel von 56.11818025°. Der korrigierte Rücksprung(3/2) ergibt einen Böschungswinkel von 56.30993247°. Die korrigierte Basis ist 110x0.525 = 57.75 Meter lang. Die korrigierte .Höhe in Meter ist „Basishälfte x Rücksprung“ = (57.75/2) x 3/2 = (43.3125 m) = 82.5 Ellen. Die falsche Basislänge(57.70 m), eine falsche Höhe(43 m) und ein entsprechend falscher Rücksprung(344/231) und noch dazu ein ungefähr angegebener Böschungswinkel mit der Ungenauigkeit der Winkel von 0.1° bis 0.5° ergeben falsche Böschungslängen.
Der sich aus den unkorrigierten Abmessungen ergebende Rücksprung von 344/231 enthält zudem die Primzahlen (*43* x 8 = 344) und (*11*x21 = 231), die nicht unter den ersten fünf Primzahlen des ägyptischen Meß- und Maßsystems vorkommen.

1.) Aus der **Pythagorasprobe in Ellen** ($H^2 + (B/2)^2 = BL^2$ ergibt sich eine Böschungslänge(BL) von:
$(43)^2$ **+** $(28.85)^2$ = 1849 +832.3225 = 2681.3225 BL^2; BL = **(51.781488 m) = 98.63140572 Ellen**
2. **Sin γ/2 Probe:** Böschungswinkel = arctg (344/231) = 56.11818025°; γ/2 = ½(180°-2x arctg(344/231°) = 33.88181975°;
Sin 33.88181975 = 0.5574817137**; BL = B/2 / sin γ/2 =** 28.85/0.5574817137 **= (51.75057637 m) = 98. 57252642Ellen**

Kommentar: Die Richtigkeit der Korrektur der bisherigen Abmessungen der Pyramide des **Unas** ergibt sich von selbst aus **der Pythagoras'- und aus der Sin γ/2 – Probe(BL = (B/2) /sin γ/2):**
1.) $(82.5)^2$ + $(55)^2$ = 6806.25 + 3025 = 9831.25 $E^2 = BL^2$; **BL = 99.15266008 Ellen = (52.05514654 m)**
2.) arctg 3/2 = 56.30993247°; γ/2 = ½(180-2xarctg 3/2) = 33. 69006753 °
Sin 33.69006753° = 0.5547001963; **BL = B/2 /sinγ/2 =** 28.875/ 0.5547001963 = **99.15266006 Ellen = (52.05514653 m)**
Die Winkelsumme ist im Dreieck aus Ellen und Metern errechnet¸2x56.30° + 2x33.7° = 180°

Mit unterschiedlichen Rücksprüngen und Böschungslängen zugleich kann die Pyramide des Unas nicht gebaut werden!

Mit dem RS 3/2 und der BL von 99.15 Ellen kann die Pyramide des Unas gebaut werden!

Ergebnis: Der Rücksprung der Pyramide des **Unas** (Seked: 4 ⅔ Handbreit) ist der **Klang einer Quinte (3/2)** mit dem Intervall (c-g) in der antiken Tonart **DIATONON SYNTONON** (10/9 x 9/8 x 16/15 x 9/8 = 3/2), die Ptolemaios aus Alexandria überliefert. Sie gibt der Pyramide einen Böschungswinkel von arctg 3/2 = 56.30°. In den diatonischen Tonarten wie in den Neigungen altägyptischer Pyramiden kommen nur Zahlen vor, die Produkte und Brüche aus den ersten fünf Primzahlen (1, 2, 3, 5, 7) des vom Architekten Imhotep eingeführten Meß- und Maßsystems (1 Elle = 7 Handbreit, 1 Handbreit = 4 Finger, 1 Remen = 5 Handbreit, 1 Elle = 28 Finger) sind.

▲▲▲▲▲▲

Pyramide	*Neigung*	*Basis*	*Höhe*	*Rücksprung*	*//Ellenmaß* //	Korrigierte Basislängen // *in kursiver* Schrift	//Korrigierte Pyramiden- //höhen in kursiver Schrift //	// Rücksprung // //	B.-Winkel // //	Elle // //
16. Teti	?	150(78.75)	100(52.5)	4/3	//0.525 m) //			*4/3*	*53.13°* //	0.525 m //
Korrigierte Werte:	*53.13°*				// (0.525 m)//					

Kommentar: **Die Abmessungen der Pyramide des Teti sind theoretisch und praktisch fehlerfrei. Es konnte mit ihnen gebaut werden.**

Ergebnis: Der Rücksprung der Pyramide des **Teti** (Seked: 5 ¼ Handbreit) ist der **Klang einer Quarte (4/3)** mit dem Ton-Intervall (c-f) in der antiken Tonart **DIATONON SYNTONON** (10/9 x 9/8 x 16/15 = 4/3), die Ptolemaios aus Alexandria überliefert. Sie gibt der Pyramide einen Böschungswinkel von arctg 4/3 = 53.13°.Ca. zehn altägyptische Pyramiden besitzen diesen Quartrücksprung. In den diatonischen Tonarten wie in den Neigungen altägyptischer Pyramiden kommen nur Zahlen vor, die Produkte und Brüche aus den ersten fünf Primzahlen (1, 2, 3, 5, 7) des vom Architekten Imhotep eingeführten Meß- und Maßsystems, (1 Elle = 7 Handbreit, 1 Handbreit = 4 Finger, 1 Remen = 5 Handbreit 1 Elle = 28 Finger) sind.

▲▲▲▲▲▲

Pyramide	*Neigung*	*Basis*	*Höhe*	*Rücksprung*	*//Ellenmaß //*	Korrigierte Basislängen *in kursiver* Schrift	//Korrigierte Pyramiden- //höhen in kursiver Schrift //	// Rücksprung // 4/3 //	// B.-Winkel //	// Elle //
17. Pepi I.	53°	150(78.6)	100(52.4)	4/3	//0.524 m) //	150(78.6)	100(52.4)		// *53.13°*	// 0.524 m //
Korrigierte Werte:	*53.13°*									

Kommentar: In der Pyramide des Pepi I ist die Elle mit 0.524 m angewandt und der Böschungswinkel ist mit 53° statt 53.13° angegeben.

Die Abmessungen der Pyramide des Pepi I. sind sonst theoretisch und praktisch fehlerfrei. Es konnte mit ihnen gebaut werden!

Ergebnis: Der Rücksprung der Pyramide des **Pepi I.** (Seked: 5 ¼ Handbreit) ist der **Klang einer Quarte (4/3)** mit dem Ton-Intervall(c-f) in der antiken Tonart **DIATONON SYNTONON** (10/9 x 9/8 x 16/15 = 4/3), die Ptolemaios aus Alexandria überliefert. Sie gibt der Pyramide einen Böschungswinkel von arctg 4/3 = 53.13°.Ca. zehn altägyptische Pyramiden enthalten diesen Quartrücksprung. In den diatonischen Tonarten wie in den Neigungen altägyptischer Pyramiden kommen nur Zahlen vor, die Produkte und Brüche aus den ersten fünf Primzahlen (1, 2, 3, 5, 7) des vom Architekten Imhotep eingeführten Meß- und Maßsystems (1 Elle = 7 Handbreit, 1 Handbreit = 4 Finger, 1 Remen = 5 Handbreit, 1 Elle = 28 Finger) sind.

▲▲▲▲▲▲

Pyramide	*Neigung*	*Basis*	*Höhe*	*Rücksprung*	*//Ellenmaß //*	Korrigierte Basislängen // *in kursiver* Schrift	Korrigierte Pyramiden- // höhen in kursiver Schrift //	Rücksprung // 4/3 //	B.-Winkel // //	Elle // //
18. Pepi II.	53°13’	150(78.75)	100(52.5)	4/3	//0.525 m) //			//	*53.13°* //	0.525 m //
Korrigierte Werte:	*53.13°*									

Kommentar: In der Pyramide des Pepi II. ist die Elle 0.525 m angewandt und der Böschungswinkel ist mit 53. 13’ statt 53.13° angegeben**.**

Die Abmessungen der Pyramide des Teti sind sonst theoretisch und praktisch fehlerfrei. Es konnte mit ihnen gebaut werden!.

Ergebnis: Der Rücksprung der Pyramide des **Pepi II.** (Seked: 5 ¼ Handbreit) ist der **Klang einer Quarte (4/3)** mit dem Ton-Intervall(c-f) in der antiken Tonart **DIATONON SYNTONON** (10/9 x 9/8 x 16/15 = 4/3), die Ptolemaios aus Alexandria überliefert. Sie gibt der Pyramide einen Böschungswinkel von arctg 4/3 = 53.13°.Ca. zehn altägyptische Pyramiden enthalten diesen Quartrücksprung. In den diatonischen Tonarten wie in den Neigungen altägyptischer Pyramiden kommen nur Zahlen vor, die Produkte und Brüche aus den ersten fünf Primzahlen (1, 2, 3, 5, 7) des vom Architekten Imhotep eingeführten Meß- und Maßsystems (1 Elle = 7 Handbreit, 1 Handbreit = 4 Finger, 1 Remen = 5 Handbreit, 1 Elle = 28 Finger)sind.

▲▲▲▲▲▲

Pyramide	*Neigung*	*Basis*	*Höhe*	*Rücksprung*	*//Ellenmaß //*	Korrigierte Basislängen *in kursiver* Schrift	//Korrigierte Pyramidenhöhen in kursiver Schrift //	// Rücksprung //	B.-Winkel //	Elle //
19. Merenre	?	175(90-95)	?	?	//0.525 m) //	175(*91.875*)	// *116 2/3(61.25)*	// *4/3*	// *53.13°*	// 0.525 m//
Korrigierte Werte:	*53.13°*	175(*91.875*)	*116 2/3(61.25)*	*4/3*	// (0.525 m)//.					

Kommentar: Der Meterwert der Pyramide Nr. 28 „Unbekannt“ (175 Ellen(91.875 m)) legt nahe, daß „Unbekannt“ und die Pyramide des Merenre Dubletten sind. Der Rücksprung ist eine Quarte(4/3) und zwar aus einem weiteren Grund: Da Sesostris III. als Höhe 116 2/3 Ellen(61.25 m) und 7/6 als Rücksprung hat, läßt sich von Sesostris III. auf die Höhe Merenre(s)schließen. Da also „Höhe/Rücksprung = Basishälfte“ ist, wie bei Sesostris III.(116 2/3 / 7/6 = 100) der Fall, so muß ebenfalls 4/3 der Rücksprung der Pyramide des Merenre sein. Denn (116 2/3 / 4/3 = 87.5 Ellen. Das ist die Basishälfte (175/2 Ellen) der Pyramide des Merenre.

1.) Aus der **Pythagorasprobe in Ellen** ($H^2 + (B/2)^2 = BL^2$ ergibt sich eine Böschungslänge(BL) von:
$(116\ 2/3)^2 + (87.5)^2$ =122500/9 + 7656.25 = 21267.36111… BL^2: BL = **145.833…Ellen(76.5625 m)**
2. **Sin γ/2 Probe:** Böschungswinkel = arctg (4/3) = 53.13010235°; γ/2 = ½(180°-2x°) = 36.86989765°
BL = B/2 / sin γ/2 = 87.5/0.6 = **145.833… Ellen(76.5625 m)**

Kommentar: Die Richtigkeit der Korrektur der bisherigen Pyramidenabmessungen Merenre(s) ergibt sich von selbst aus **der Pythagoras'- und aus der Sin γ/2 – Probe:**
1.) $(61.25)^2 + (45.9375)^2$ = 37.51.5625+2110.253906 = 5861.816406 $m^2 = BL^2$; **BL = (76.5625 m) = 145.833…Ellen**
2.) arctg 4/3 = 53.13010235°; γ/2 = ½(180°-2x53.13010235°) = 36.86989765 °
Sin 36.86989765° = 0.6; **BL = B/2 /sinγ/2 =** 45.9375/0.6 = **(76.5625 m) = 145.833…Ellen**
Die Winkelsumme ist im Dreieck aus Meter und Ellen errechnet: 2x 53.13° + 2x36.87° = 180°

Die Übereinstimmung der Ergebnisse in vier Proben ergibt sich aus dem Neigungswinkel (53.13°) Merenre(s). Da der Rücksprung mit 4/3 erschlossen wurde und arctg 4/3 = 53.13° ist, sind die Abmessungen der Pyramide in Ellen und in Metern nach der obigen Korrektur *fehlerfrei.*

Mit dem Rücksprung 4/3 und der Böschungslänge 145.83... Ellen kann die Pyramide des Merenre gebaut werden!

Ergebnis: Der Rücksprung der Pyramide des **Merenre** (Seked: 5 ¼ Handbreit) ist der **Klang einer Quarte (4/3)** mit dem Intervall (c-f)in der antiken Tonart **DIATONON SYNTONON** (10/9 x 9/8 x 16/15 = 4/3), die Ptolemaios aus Alexandria überliefert. Sie gibt der Pyramide einen Böschungswinkel von arctg 4/3 = 53.13°.Ca. zehn altägyptische Pyramiden enthalten diesen Quartrücksprung. In den diatonischen Tonarten wie in den Neigungen altägyptischer Pyramiden kommen nur Zahlen vor, die Produkte und Brüche aus den ersten fünf Primzahlen (1, 2, 3, 5, 7) des vom Architekten Imhotep eingeführten Meß- und Maßsystems (1 Elle = 7 Handbreit, 1 Handbreit = 4 Finger, 1 Remen = 5 Handbreit, 1 Elle = 28 Finger) sind.

▲▲▲▲▲▲

Pyramide	Neigung	Basis	Höhe	Rücksprung	//Ellenmaß	// in *kursiver* Schrift Korrigierte Basislängen	//Korrigierte Pyramiden- //höhen in kursiver Schrift	// Rücksprung //	B.-Winkel //	Elle //
20. Amenemhet I.	54°	160(84)	112(59)	59/42	//0.525 m) //	160(84)	// 112(*58.8*)	// 7/5	// *54.46°*//	0.525 m //
Korrigierte Werte:	*54.46°*		*112(58.8)*	*7/5*	// (0.525 m)//.		//			

Kommentar: Der richtige Meterwert für die Höhe ist 112x0.525 = 58.8 m. Damit ändert sich der Rücksprung von 59/42 auf 58.8/42 = 7/5, und der Böschungswinkel ist arctg 7/5 = 54.46232221°

1.) Aus der **Pythagorasprobe in in Meter**($H^2 + (B/2)^2 = BL^2$ ergibt sich eine Böschungslänge(BL) von:
$(59)^2 + (42)^2 = 3481 + 1764 = 5245\ BL^2$; BL = **(72.42237223 m) = 137.9473757Ellen**
2. **Sin γ/2 Probe:** Arctg (59/42) = 54.55428967° ist ungleich dem BW = 54°; γ/2 = ½(180°-2x 54°) = 36°
sin 36° = 0.5877852523; **BL = B/2 / sin γ/2 =**42/0.577852523 = **71.4546679 m) = 136.1041293 Ellen**

Kommentar: Die Richtigkeit der Korrektur der bisherigen Abmessungen der Pyramide des **Amenemhet I..** ergibt sich von selbst aus **der Pythagoras'- und aus der Sin γ/2 – Probe. (BL = (B/2) /sin γ/2):**
1.) $(58.8)^2 + (42)^2 = 3457.44 + 1764 = 5221.44\ m^2 = BL^2$; **BL=(72.25953224 m) = 137.6372043 Ellen**
2.) arctg 7/5= 54.462322215°; γ/2 = ½(180°-2x54.462322215°) = 35.53767779°
Sin γ/2 = 0.5812381937; **BL = B/2 /sinγ/2 =** 42/0.5812381937 **(72.25953225 m) = 137.6372043 Ellen**

Kommentar: Da der Böschungswinkel, die Höhe in Meter(59m) und damit auch der Rücksprung nicht stimmen, sind auch die Böschungslängen der nicht korrigierten Abmessungen (s. hier linke Tabelle) unterschiedlich. Der sich aus den unkorrigierten Abmessungen ergebende Rücksprung von 59/42 enthält die die Primzahl 59, die nicht unter den ersten fünf Primzahlen des ägyptischen Meß- und Maßsystems vorkommt.

Mit unterschiedlichen Rücksprüngen, Böschungslängen und Winkeln zugleich kann die Pyramide des Amenemhet I. nicht gebaut werden!

Die Winkelsumme ist im Dreieck aus Ellen wie Meter errechnet: 2x54.46° + 2x35.54° = 180°
Mit dem RS 7/5 und der Böschungslänge von 137.64 Ellen kann die Pyramide kann die Pyramide des Amenemhet I. gebaut werden.

Ergebnis: Der Rücksprung der Pyramide des **Amenemhet I.** (Seked: 5 Handbreit) ist der **Klang eines Tritonus** ($8/7 \times 10/9 \times (21/20)^2 = 7/5$) in der antiken Tonart mit dem Ton-Intervall(c-fis$^-$) des **DIATONON MALAKON (** 8/7 x 10/9 x 21/20 = 4/3), die Ptolemaios aus Alexandria überliefert. Sie gibt der Pyramide einen Böschungswinkel von arctg 7/5 = 54.46°. Dieser Rücksprung der Pyramide des Amenemhet findet sich auch in den Pyramiden des Neferirkare und Amenemhet II. In den diatonischen Tonarten wie in den Neigungen altägyptischer Pyramiden kommen nur Zahlen vor, die Produkte und Brüche aus den ersten fünf Primzahlen (1, 2, 3, 5, 7) des vom Architekten Imhotep eingeführten Meß- und Maßsystems (1 Elle = 7 Handbreit, 1 Handbreit = 4 Finger, 1 Remen = 5 Handbreit, 1 Elle = 28 Finger) sind.

▲▲▲▲▲▲

Pyramide	*Neigung*	*Basis*	*Höhe*	*Rücksprung*	*//Ellenmaß*	// Korrigierte Basislängen in *kursiver* Schrift	//Korrigierte Pyramiden-höhen in kursiver Schrift	// Rücksprung //	B.-Winkel //	Elle //
21.Sesostris I.	49°24’	200(105.23)	116(61.25)	29/25	//0.525 m) //	200/(*105*)	// *116 2/3*(61.25)) //	*7/6* //	49.4° //	0.525 m //
Korrigierte Werte:	49.4°	200(*105*)	*116 2/3*(61.25)	*7/6*	// (0.525 m)//.		//			

Kommentar:.61.25 m /0.525m = 116 2/3 Ellen Höhe, und nicht 116 Ellen, wie angegeben. Der Böschungswinkel von 49.4° stimmt, obwohl er aus den angegebenen Rücksprüngen in Meter((61.25/(105.23/2) = 1.164116697) und in Ellen (116/100 = 29/25 = 1.16) nicht hervorgeht. Nach der Korrektur ist der richtige Rücksprung in Metern (61.25/52.5 = 7/6 = 1.166…) und in Ellen((116 2/3)/100 = 7/6 = 1.166…). Der sich aus den unkorrigierten Abmessungen ergebende Rücksprung von 29/25 enthält die die Primzahl 29, die nicht unter den ersten fünf Primzahlen des ägyptischen Meß- und Maßsystems vorkommt.

1.) Aus der **Pythagorasprobe in in Ellen** $H^2 + (B/2)^2 = BL^2$ ergibt sich eine Böschungslänge(BL) von:
$(116)^2$ **+** $(100)^2$ =13456+ 10000 = 23456 BL^2; BL = 153.1535178 Ellen; **(80.40559682 m) = 153.1535178 Ellen**
2. **Sin γ/2 Probe in Meter:** BW =- 49.4°; γ/2 = ½(180°-2x 49.4°) = 40.6°; sin 40.6°= 0.6507742173
BL = B/2 / sin γ/2 =/sin 40.6° = 100 /0.6507742173 = **(80.67314071 m) = 153.6631252 Ellen**

Mit unterschiedlichen Rücksprüngen, Höhen und Böschungslängen zugleich kann die Pyramide des Sesostris I. nicht gebaut werden!

Kommentar:
Die Richtigkeit der Korrektur der bisherigen Abmessungen der Pyramide des **Sesostris I.** ergibt sich von selbst aus **der Pythagoras’- und aus der Sin γ/2 – Probe:**
1.) $(116\ 2/3)^2 + (100)^2$ = 13611 1/9 + 10000 E^2 = 212500/9 BL^2; **BL = 153.6590743 Ellen(80.67101401 m)**
2.) arctg 7/6= 49.39870536°; γ/2 = ½(180°-2x 49.39870536°) = 40.60129464°
Sin 40.60129464° = 0.6507913734; **BL = B/2 /sinγ/2 =** 100/0.6507913734 **= BL = 153.6590743Ellen(80.67101401 m)**

Die Winkelsumme ist im Dreieck aus Ellen wie Meter errechnet: 2x49.4° + 2x40.6° =180°
Mit dem Rücksprung von 7/6 und der Böschungslänge von 153.66 Ellen kann die Pyramide des Sesostris I. gebaut werden!

Ergebnis: Der Rücksprung der Pyramide des **Sesostris I.** (Seked: 6 Handbreit) ist der **Klang einer Kleinstterz** (9/8 x 28/27 = 7/6) in der antiken Tonart mit dem Intervall (c-es$^-$) des **Archytas**’ **DIATONON (** 8/7 x 9/8 x 28/27 = 4/3), die Ptolemaios aus Alexandria und Boëthius mit Hinweis auf Platons Freund Archytas von Tarent überliefert. Sie gibt der Pyramide einen Böschungswinkel von arctg 7/6 = 49.4°. Dieser Rücksprung der Pyramide des Sesostris I. findet sich auch in der Pyramide des Sesostris III. In den diatonischen Tonarten wie in den Neigungen altägyptischer Pyramiden kommen nur Zahlen vor, die Produkte und Brüche aus den ersten fünf Primzahlen (1, 2, 3, 5, 7) des vom Architekten Imhotep eingeführten Meß- und Maßsystems (1 Elle = 7 Handbreit, 1 Handbreit = 4 Finger, 1 Remen = 5 Handbreit, 1 Elle = 28 Finger) sind.

▲▲▲▲▲▲

Korrigierte Basislängen //Korrigierte Pyramiden- // Rücksprung // B.-Winkel // Elle //

Pyramide	*Neigung*	*Basis*	*Höhe*	*Rücksprung*	*//Ellenmaß //* *in kursiver* Schrift	//höhen in kursiver Schrift //	//	//	//
22. Amenemhet II.	**?**	160(84)	?	7/5	//0.525 m) //	*// 112*(*58.8*)) //	// 7/5	// 54.46°	*//* 0.525 m //
Korrigierte Werte:	*54.46°*				//(0.525 m)//.	//	//		

Kommentar: Die Neigung und die Angabe der Höhe fehlen, aber da die Pyramide Amenemhet II. den gleichen Rücksprung(140/100 = 7/5) der Pyramide des Neferirkare(Nr. 11) hat, kann die fehlende Höhe durch die Formel „Basishälfte x Rücksprung"bestimmt werden((80 x 7/5 = 112 Ellen(58.8 m)).

1.) Aus der **Pythagorasprobe in in Ellen** $H^2 + (B/2)^2 = BL^2$ ergibt sich eine Böschungslänge(BL) von:
$(112)^2$ **+** $(80)^2$ =12544+ 6400 =18944 BL^2; **BL = 137.6372043 Ellen (72.25953224 m)**
2. **Sin γ/2 Probe : Arctg 7/5 = 54.46232221°;** γ/2 = ½(180°-2x arctg 7/5) = 35.53767779°
BL = B/2 / sin γ/2;B/2 / sinγ/2 = 0.5812381937° = BL = 80/0.5812381937 **= 137.6372043 Ellen (72.25953225 m)**

Kommentar: Die Richtigkeit der Korrektur der bisherigen Abmessungen der Pyramide des **Sesostris I.** ergibt sich von selbst aus **der Pythagoras'- und aus der Sin γ/2 – Probe. (BL = (B/2) /sin γ/2):**
1.) $(112)^2$ + $(80)^2$ = 12544 + 6400= 18944 $E^2 = BL^2$; **BL=137.6372043 Ellen(72.25953224 m)**
2.) arctg 7/5=54.46232221°; γ/2 = ½(180°-2xarctg γ/2) = 35..53767779°
Sin = 35.53767779° = 0.5812381937.; **BL = B/2 /sinγ/2 =** 80/0.581123811937 **= BL 137.6372043Ellen(72.25953225 m)**
Die Winkelsumme ist im Dreieck aus Ellen wie Metern errechnet: 2x54.46 + 2x35.54° = 180°

Kommentar: Da der fehlende Böschungswinkel aus dem Rücksprung(7/5) errechnet und auch die fehlende Höhe(112(58.8) bestimmt werden konnte, stimmen die Ellen- und Meterwerte aller Proben überein.

Die Abmessungen der Pyramide des Amenemhet II. sind theoretisch und praktisch fehlerfrei! Mit dem RS 7/5 u. der BL 137.64 Ellen kann die Pyramide gebaut werden.

Ergebnis: Der Rücksprung der Pyramide **Amenemhet II.**(Seked: 5 Handbreit) ist der **Klang eines Tritonus** (8/7 x 10/9 x$(21/20)^2$ = 7/5) mit dem Ton-Intervall (c-fis$^-$) in der antiken Tonart des **DIATONON MALAKON (** 8/7 x10/9 x 21/20 = 4/3), die Ptolemaios aus Alexandria überliefert. Sie gibt der Pyramide einen Böschungswinkel von arctg 7/5 = 54.46°.Er findet sich auch in der Pyramide des Neferirkare und Amenemhet I. In den diatonischen Tonarten wie in den Neigungen altägyptischer Pyramiden kommen nur Zahlen vor, die Produkte und Brüche aus den ersten fünf Primzahlen (1, 2, 3, 5, 7) des vom Architekten Imhotep eingeführten Meß- und Maßsystems(1 Elle = 7 Handbreit, 1 Handbreit = 4 Finger, 1 Remen = 5 Handbreit, 1 Elle = 28 Finger) sind.

▲▲▲▲▲▲

					Korrigierte Basislängen //	Korrigierte Pyramiden- //	Rücksprung //	B.-Winkel //	Elle //
Pyramide	*Neigung*	*Basis*	*Höhe*	*Rücksprung*	*//Ellenmaß //* *in kursiver* Schrift //	höhen in kursiver Schrift //	//	//	//
23. Sesostris II.	42°35’	200(105.88)	?(48.65)	4865/5294	//0.525 m) // 200(*105*) //	*93 1/3(49)* //	*14/15* //	*43.02°* //	0.525 m //
Korrigierte Werte:	*43.02°*	200(*105*)	*(49)*	*14/15*	// (0.525 m)//. //	//			

Kommentar: Die richtige Basislänge ist 200 x 0.525 = 105 m. Die richtige Höhe ist „Basishälfte x Rücksprung“ = 100 x 14/15 = 93 1/3 Ellen(49 m). Der Rücksprung(4865/5294)ist falsch, da er nach den korrigierten Basis- und Höhenwerten (93 1/3)/100 = 49/52.5 = 14/15 sein muß. Die korrigierten Meter- und Ellenwerte der untenstehenden rechten Spalte ergeben den richtigen Rücksprung(14/15**)** mit dem BW 43.02°der Pyramide **des Sesostris II.** Die nicht korrigierten Meter- und Ellenlängen ergäben eine Pyramide mit einem Rücksprung von(4865/5294) und einem Böschungswinkel von arctg 4865/5294 = 42.58°, der bei Arnold(s.o. 42°35’)nicht angegeben ist. Der Rücksprung ist schon deshalb zweifelhaft, weil in seinem Zähler die Primzahl 139 vorkommt und im Nenner die Primzahl 2647, die beide nicht im ägyptischen Meß- und Maßsystem, gebildet aus den ersten fünf Primzahlen, vorkommen.

1.) Aus der **Pythagorasprobe in Meter** $H^2 + (B/2)^2 = BL^2$ ergibt sich eine Böschungslänge(BL) von:
$(48.65)^2$ **+** $(52.94)^2$ =2366.8225 + 2802.6436 = 5169.4661 BL^2; BL =(**71.8989993 m) = 136.9504749 Ellen**
2. **Sin γ/2 Probe : Arctg 4865/5294 =42.58191807°;** γ/2 = ½(180°-2x 42.58191807°) = 47.41808193°
sin 47.41808193°; BL = B/2 / sin γ/2 = 52.94/ 0.7363106652 = **(71.8989993 m) = 136.9504748 Ellen**

Kommentar: Die Richtigkeit der Korrektur der bisherigen Abmessungen der Pyramide des **Sesostris III.** ergibt sich von selbst aus **der Pythagoras’- und aus der Sin γ/2 – Probe. (BL = (B/2) /sin γ/2):**
1.) $(93\ 1/3)^2 + (100)^2$ = 78400/9 +10000= 168400/9) $E^2 = BL^2$; **BL= 136.7885635 Ellen(71.81399585 m)**
2.) arctg14/15 = 43.02506599°; γ/2 = ½(180°-2x43.0506599°) = 46.97493401°
Sin = 46.97493401° = 0.7310552682.; **BL = B/2 /sinγ/2 =** 100/0.7310552682 = **136.7885635 Ellen(71.81399585 m)**
Die Winkelsumme ist im Dreieck aus Ellen wie Metern errechnet: 2x43.02° + 2x46.98° = 180°

Mit unterschiedlichem Rücksprung(Tg 42° 35’ = 0.917**) u. (Arctg 4685/5294** = 0.885**) = 41.50°)** **und verschiedenen Basis- und Höhenlängen zugleich kann keine Pyramide gebaut werden!**

Mit dem Rücksprung von 14/15 und der Böschungsläng evon 136.79 Ellen kann die Pyramide des Sesostris II. gebaut werden!

Ergebnis: Der Rücksprung der Pyramide des **Sesostris II.** (Seked: 7 1/2 Handbreit) ist der **Klang eines unterteiligen kleinen Halbtons** (16/15 x 7/8 = 14/15) mit dem Ton-Intervall (c-des) in der antiken Tonart des **DIATONON des Archytas (**8/7 x 9/8 x 28/27 = 4/3), die Ptolemaios aus Alexandria und Boëthius mit Hinweis auf Platons Freund Archytas von Tarent überliefert. Sie gibt der Pyramide einen Böschungswinkel von arctg 14/15 = 43.02°. In den diatonischen Tonarten wie in den Neigungen altägyptischer Pyramiden kommen nur Zahlen vor, die Produkte und Brüche aus den ersten fünf Primzahlen (1, 2, 3, 5 , 7) des vom Architekten Imhotep eingeführten Meß- und Maßsystems (1 Elle = 7 Handbreit, 1 Handbreit = 4 Finger, 1 Remen = 5 Handbreit, 1 Elle = 28 Finger) sind.

▲▲▲▲▲▲

Pyramide	*Neigung*	*Basis*	*Höhe*	*Rücksprung*	*//Ellenmaß //*	in *kursiver* Schrift / Korrigierte Basislängen //	Korrigierte Pyramiden- // höhen in kursiver Schrift //	Rücksprung //	B.-Winkel //	Elle //
24. Sesostris III.	56°	200(105)	?(61.25)	7/6	//0.525 m) //	200(*105*)	//116 2/*3*(61.25*)* //	7/6 //	*49.4* ° //	0.525 m //
Korrigierte Werte:	*49..04°*	200(105*)*	*116 2/3*(61.25)		// (0.525 m)//.	//	//	//	//	//

Kommentar:Sesostris III. hat den gleichen Rücksprung(7/6) wie Sesostris I. Deshalb ist der angegebene Neigungswinkel von 56° falsch. Er muß arctg (7/6) = 49.4°wie in der Pyramides des Sesostris I. sein. Die Basislänge ist 200 x 0.525 = 105 m, und die richtige Höhe ist „Basishälfte x Rücksprung“ = 100 x 7/6= 116 2/3 Ellen(61.25 m). Der Rücksprung ist richtig, da er nach den korrigierten Basis- und Höhenwerten (116 2/3)/100 = 61.25/52.5 = 7/6 sein muß. Nach Korrektur des Böschungswinkels von 56° auf 49.4° stimmen die Böschungslängen(BL) in den vier Proben in Ellen und Meter überein.

1.) Aus der **Pythagorasprobe in Meter** $H^2 + (B/2)^2 = BL^2$ ergibt sich eine Böschungslänge(BL) von:
$(61.25)^2$ **+** $(52.5)^2$ = 3751.5625 + = 6507.8125 BL^2; BL = **153.6590743 Ellen (80.67101401 m);**
2. **Sin γ/2 Probe : =Arctg (7/6)= 49.39870536;(** γ/2 = ½(180°-2x sin γ/2) = 40.60129464°
Sin = 40.60129464° =.0.6507913734.; **BL = B/2 /sinγ/2 =** 52.5/0.650791374 **153.6590743 Ellen (80.67101401 m)**

Kommentar: Die Richtigkeit der Korrektur der bisherigen Abmessungen der Pyramide des **Sesostris III.** ergibt sich von selbst aus **der Pythagoras’- und aus der Sin γ/2 – Probe. (BL = (B/2) /sin γ/2):**
1.) $(116\ 2/3)^2 + (100)^2$ = 122500/9+10000= 23611 1/9) $E^2 = BL^2$; **BL= 153.6590743 Ellen(80.67101401 m)**
2.) arctg 7/6 = 49.39870536°; γ/2 = ½(180°-2xarct 49.39870536°) = 40.60129464°
Sin 40.60129464° = 0.6507913734.; **BL = B/2 /sinγ/2 =** 52.5/0.6507913734 **Ellen(80.67101401 m)**
Die Winkelsumme ist im Dreieck aus Ellen wie Meter errechnet: 2x49.4 + 2x40.6 = 180°

Die Abmessungen der Pyramide des Sesostris III. sind sonst theoretisch und praktisch fehlerfrei! Die Pyramide kann mit dem Rücksprung 7/6 und mit der Böschungslänge 153.66 Ellen gebaut werden.

Ergebnis: Der Rücksprung der Pyramide des **Sesostris III.** (Seked: 6 Handbreit) ist der **Klang einer Kleinstterz** (9/8 x 28/27 = 7/6) mit dem Ton-Intervall (c –es$^-$) in der antiken Tonart **Archytas**’ **DIATONON** (8/7 x 9/8 x 28/27 = 4/3), die Ptolemaios aus Alexandria und Boëthius mit Hinweis auf Platons Freund Archytas von Tarent überliefert. Sie gibt der Pyramide einen Böschungswinkel von arctg 7/6 = 49.4°. Dieser Rücksprung der Pyramide des Sesostris III. findet sich auch in der Pyramide des Sesostris I.. In den diatonischen Tonarten wie in den Neigungen altägyptischer Pyramiden kommen nur Zahlen vor, die Produkte und Brüche aus den ersten fünf Primzahlen (1, 2, 3, 5, 7) des vom Architekten Imhotep eingeführten Meß- und Maßsystems(1 Elle = 7 Handbreit, 1 Handbreit = 4 Finger, 1 Remen = 5 Handbreit, 1 Elle = 28 Finger) sind.

▲▲▲▲▲▲

Pyramide	Neigung	Basis	Höhe	Rücksprung	//Ellenmaß //	Korrigierte Basislängen in *kursiver* Schrift	// Korrigierte Pyramidenhöhen in kursiver Schrif t //	Rücksprung //	B.-Winkel //	Elle //
25. Amenemhet	54-56°	200(105)	143(75)	143/100	//0.525 m) //	200(105)	// *142 6/7(75)*	// *10/7*	// *55°*	*//* 0.525 m //
Korrigierte Werte:	55°	200(105*)*	*142 6/7*(75)	*10/7*	// (0.525 m)//.	//	//	//	//	//

Kommentar::Amenemhet III.(**Dahshur**) hat den gleichen Rücksprung(10/7) wie Mazghuna-Süd.
Deshalb liegt der Neigungswinkel Arctg (10/7) = 55° innerhalb der Toleranz von 54°-56° der angegebenen Winkel.
Die richtige Höhe läßt sich aus dem Meterwert(75 m) errechnen(75/0.525 = 142 6/7) Ellen).

Nach Korrektur der Böschungswinkeltoleranz von 54° - 56° auf 55° und der Höhe von 143 Ellen auf 142 6/7 stimmen die Böschungslängen(BL) in Ellen und Meter überein. Die Höhe von 143 Ellen(= 11 x13 Ellen) kann schon deshalb nicht stimmen, weil die Primzahlen 11 und 13 nicht im ägyptischen Meß- und Maßsystem aus den fünf ersten Primzahlen vorkommen.
Mit einem Rücksprung(143/100), der eine Höhe von 143 Ellen enthält, kann die Pyramide des Amenemhet(Dahshur) nicht gebaut werden, ohne daß mit zwei Rücksprüngen(143/100) und (10/7). auch zwei verschiedene Böschungswinkel(arctg 143/100) = 55.03° und arctg 10/7 = 55°) entstehen.

1.) Aus der **Pythagorasprobe in Ellen** $H^2 + (B/2)^2 = BL^2$ ergibt sich eine Böschungslänge(BL) von:
$(143)^2$ **+** $(100)^2$ = 20449 + 10000 = 30449 BL^2; **BL = (91.61061961 Meter); 174.4964183 Ellen**
2. **Sin γ/2 Probe : =** Arctg (143/100) = 55.03487923°; (γ/2 = ½(180°-2x 55.03487923) = 34.96512077°
Sin 34.96512077° = 0.5730776652.; **BL = B/2 /sinγ/2 =** 100/0.5730776652 = **(91.61061961 Meter) = 174. 4964183 Ellen**

Mit unterschiedlichen Rücksprüngen und Böschungslängen zugleich kann die Pyramide des AmenemhetIII.(Dahshur) nicht gebaut werden!

Kommentar: Die Richtigkeit der Korrektur der bisherigen Abmessungen der Pyramide des Amemhet **III. (Dahshur)** ergibt sich aus **der Pythagoras'- und aus der Sin γ/2 – Probe. (BL = (B/2) /sin γ/2):**
1.) $(142\ 6/7)^2 + (100)^2$ = 20408.16327+10000 = 30408.16327 $E^2 = BL^2$; **BL = 174.3793659 Ellen(91.54916712 m)**
2.) arctg (10/7) = 55.0079798°; γ/2 = ½(180°-2x55.0079798°) = 34.9920202°
Sin = 34.9920202° = 0.5734623444.; **BL = B/2 /sinγ/2 =** 100/0.5734623444 = **174.3793659 Ellen(91.54916711 m)**
Die Winkelsumme ist im Dreieck aus Ellen und Metern errechnet: 2x55° + 2x35° = 180°

Mit dem Rücksprung (10/7) und der Böschungslänge von 174.38 Ellen kann die Pyramide des Amenemhet III. (Dahshur) gebaut werden!

Ergebnis: Der Rücksprung der Pyramide des **Amenemhet III. (Dahshur)** (Seked: 4 9/10) Handbreit) ist der **Klang eines großen Tritonus** (3/2 x 20/21 = 10/7) mit dem Interval l(c-ges$^+$) in der antiken Tonart **DIATONON MALAKON** (8/7 x 10/9 x 21/20 = 4/3), die Ptolemaios aus Alexandria überliefert. Sie gibt der Pyramide einen Böschungswinkel von arctg 10/7 = 55°. Dieser Rücksprung der Pyramide des Amenemhet III.(Dahshur) findet sich auch in der Pyramide Mazghuna-Süd. In den diatonischen Tonarten wie in den Neigungen altägyptischer Pyramiden kommen nur Zahlen vor, die Produkte und Brüche aus den ersten fünf Primzahlen (1, 2, 3, 5, 7) des vom Architekten Imhotep eingeführten Meß- und Maßsystems(1 Elle = 7 Handbreit, 1 Handbreit = 4 Finger, 1 Remen = 5 Handbreit, 1 Elle = 28 Finger) sind.

▲▲▲▲▲▲

Korrigierte Basislängen // Korrigierte Pyramiden- // Rücksprung // B.-Winkel // Elle //

Pyramide Neigung Basis Höhe Rücksprung //Ellenmaß // *in kursiver* Schrift // höhen in kursiver Schrif t // // // //

26. Amenemhet . 48°-52° 200(101.75) (58) 464/407 //0.5075 m) // 200(*101.5*) // *114 2/7*(58) // *8/7* // *48.81°*// 0.5075 m) //

Korrigierte Werte: *48.81°* 200(*101.5*) *114 2/7*(58) *8/7* //(0.5075 m)//. // // // //

Kommentar::Amenemhet **III. Hawara) besitzt mit dem Rücksprung 8/7**) einen Böschungswinkel der Größe Arctg (8/7) = 48.81° innerhalb der Toleranz von 48°-52° der angegebenen Winkel. Die richtige Höhe läßt sich aus dem Meterwert(58 m) errechnen(58/0.5075) =114 2/7) Ellen). Der richtige Rücksprung ist dann: 114 2/7 / 100 = 8/7, der Böschungswinkel ist arctg 8/7 = 48.81°.
Der aus den Meterwerten errechnete Rücksprung 58/(101.75/2) = 464/407 = 1.14004914 scheidet aus, weil im Zähler(16x29 = 464) und im Nenner(11x37 = 407) höhere Primzahlen als die im Meß- und Maßsystem Imhoteps vorhandenden ersten fünf(1,2,3,5,7) entstehen. Gleichwohl liegt der Wert nahe dem Rücksprung 8/7 = 1.142857143.Der Böschungswinkel arctg 8/7 mit 48.81° steht noch näher als arctg 464/407 = 48.74°in der angegebenen Winkeltoleranz von 48°- 52°.Die Höhe(58) durch den Rücksprung (8/7) geteilt, ergibt die Basishälfte(58/(8/7) = 50.75 m. Die gesamte Basis muß dann von 101.75 m auf 101.5 m korrigiert werden. Damit ist in der Pyramide des Amenemhet III. (Hawara) eine von 0.525 m auf 0.5075 m gekürzte Elle verwendet worden(101.5 m /0.5075 = 200 Ellen). Aus dieser Elle von 0.5075 entstünde dann auch die Basis in Ellen und in Meter(101.5/0.5075 = 200 Ellen) und ebenfalls die Höhe(58/0.5075 = 114 2/7 Ellen.

1.) Aus der **Pythagorasprobe in Meter** $H^2 + (B/2)^2 = BL^2$ ergibt sich eine Böschungslänge(BL) von:
$(58)^2$ **+** $(50.875)^2$ = 3364 + 2588.265625 = 5952.265625 BL^2; **BL = (77.15092757 m) = 152.0215322Ellen**
2. **Sin γ/2 Probe : =**Arctg (464/407) = 48.74421262°; (γ/2 = ½(180°-2x48.74421262°) = 41.25578738°
Sin 41.25578738° = 0.6594217542; **BL = B/2 /sinγ/2 =** 50.875/0.6594217542 **= (77.15092758 m) = 152.0215322 Ellen**

Mit zwei unterschiedlichen Basislängen(101.75 m und 101.5 m), die eine gleiche Höhe(58 m) ergeben, kann die Pyramide des Amenemhet III. (Hawara) nicht gebaut werden! Es sei denn, man wechselte im Baufortschritt die Ellenlänge. Dies ist allerdings sehr unwahrscheinlich.

Kommentar: Die Richtigkeit der Korrektur der bisherigen Abmessungen der Pyramide des Amenemhet **III.(Hawara** ergibt sich aus **der Pythagoras'- und aus der Sin γ/2 – Probe. (BL = (B/2) /sin γ/2):**
1.) $(114\ 2/7)^2 + (100)^2$ = 13061.22449 +10000 = 23061.22449 $E^2 = BL^2$; **BL= 151.8592259 Ellen(77.06855714 m)**
2.) arctg (8/7) = 48.81407483°; γ/2 = ½(180°-2x48.81407483°) = 41.18592517°
Sin = 41.18592517° = 0.6585046079.; **BL = B/2 /sinγ/2 = 100/0.6585046079 = 151.8592259 Ellen(77.06855714 m)**

Mit einem Ellenmaß von 0.5075 m, dem Rücksprung 8/7, einer korrigierten Basislänge von 101.5 Meter und einer Böschungslänge von 151. 86 Ellen kann die Pyamide des Amenemhet III.(Hawara) gebaut werden!
Die Winkelsumme ist im Dreieck aus Ellen und Metern errechnet: 2x48.81° + 2x 41.19° = 180°

Ergebnis: Der Rücksprung der Pyramide des **Amenemhet III. (Hawara)** (Seked: 6 1/8 .Handbreit) ist der **Klang eines übergroßen Ganztons** (8/7) mit dem Ton-Intervall(c-d^+) in der antiken Tonart **DIATONON MALAKON** (8/7 x 10/9 x 21/20 = 4/3), die Ptolemaios aus Alexandria überliefert. Sie gibt der Pyramide einen Böschungswinkel von arctg 8/7 = 48.81°. In den diatonischen Tonarten wie in den Neigungen altägyptischer Pyramiden kommen nur Zahlen vor, die Produkte und Brüche aus den ersten fünf Primzahlen (1, 2, 3, 5, 7) des vom Architekten Imhotep eingeführten Meß- und Maßsystems (1 Elle = 7 Handbreit, 1 Handbreit = 4 Finger, 1 Remen = 5 Handbreit, 1 Elle = 28 Finger) sind.

▲▲▲▲▲▲

Pyramide	*Neigung*	*Basis*	*Höhe*	*Rücksprung*	*//Ellenmaß //*	Korrigierte Basislängen *in kursiver* Schrift //	Korrigierte Pyramiden- höhen in kursiver Schrif t //	Rücksprung //	B.-Winkel //	Elle //
27. Chendjer	55°	100(52.5)	(37.35)	249/175	//0.525 m) //	100(52.5) //	*71 3/7(37.5)* //	10*/7* //	55° //	(0.525 m) //
Korrigierte Werte:			*71 3/7*(*37.5*)	*10/7*	//(0.525 m)//.	//	//	//	//	//

Kommentar: Der aus den Meterwerten errechnete Rücksprung (37.35/26.25 = 249/175 = 1.422857143) scheidet aus, weil im Zähler(3x83 = 249) mit der Zahl 83 eine höhere Primzahl als die im Meß- und Maßsystem Imhoteps vorhandenden ersten fünf(1,2,3,5,7) entstehen. Auch ergibt der Rücksprung einen kleineren Böschungswinkel (arctg 249/175 = 54.90002018°) als angegeben. Die Änderung der Höhe von 71 1/7 Ellen(37.35 m)auf 71.3/7 Ellen(37.5 m) bringt den richtigen Rücksprung 10/7 und auch die richtige Böschungslänge von 87.18968297 Ellen(45.77458356 m) hervor. (Das nahezu gleiche leistet der falsche Rücksprung(249/175) mit einem Böschungswinkel von 54.9°(s. die Sinus γ/2 –Probe in der rechten und linken Spalte), weil sich 71 1/7 Ellen zu 71 3/7 Ellen wie 37.35 Meter zu 37.5 Meter verhalten, nämlich wie 996/1000.

1.) Aus der **Pythagorasprobe in Meter** $H^2 + (B/2)^2 = BL^2$ ergibt sich eine Böschungslänge(BL) von:
$(37.35)^2$ **+** $(26.25)^2$ = 1395.0225 + 698.0625 = 2084.085 E^2= BL^2; **BL = (45.65177981 m) = 86.95577107 Ellen**
2. **Sin γ/2 Probe : =**Arctg (249/175)= 54.90002018°; (γ/2 = ½(180°-2x 57.90241253°) = 35.09997982°
Sin = 35.09997982°= 0.5750049639 .; **BL = B/2 /sinγ/2 =** 26.25/ 0.5750049639 = **(45. 65177981 m) = 86.95577106 Ellen**

Kommentar: Die Richtigkeit der Korrektur der bisherigen Abmessungen der Pyramide des **Chendjer** ergibt sich aus **der Pythagoras'- und aus der Sin γ/2 – Probe. (BL = (B/2)/sin γ/2):**
1.) $(71\ 3/7)^2 + (50)^2$ = 5102.040816 + 2500 = 7602.040816 E^2 = BL^2; **BL = 87.18968297 Ellen(45.77458356 m)**
2.) arctg (10/7) =55.00797798°; γ/2 = ½(180°-2x55.00797798°) = 34.9920202°
Sin = 34.9920202° = 0.5734623444; **BL = B/2 /sinγ/2 =** 50/0.5734623444 **= 87.18968297 Ellen(45.77458356 m)**

Mit unterschiedlichen Höhen(37.35 m und 37.5 m) und Böschungswinkeln(55° und 54.9°) zugleich kann die kann die Pyramide des Chendjer nicht gebaut werden

Mit dem Rücksprung 10/7, einer Höhe von 71 3/7 Ellen(37.5 m) und einer Böschungslänge von 87.19 Ellen(45.77 m) kann die Pyramide des Chendjer gebaut werden!
Die Winkelsumme ist im Dreieck aus Ellen wie Meter: 2x55° + 2x35° = 180°

Ergebnis: Der Rücksprung der Pyramide des **Chendjer** (Seked: 4 9/10 .Handbreit) ist der **Klang eines großen Tritonus** (3/2 x 20/21 = 10/7) mit dem Ton-Intervall(c-ges$^+$) in der antiken Tonart **DIATONON MALAKON (** 8/7 x 10/9 x 21/20 = 4/3), die Ptolemaios aus Alexandria überliefert. Sie gibt der Pyramide einen Böschungswinkel von arctg 10/7 = 55°. Dieser Rücksprung der Pyramide des Chendjer findet sich auch in der Pyramide des Amenemhet III. (Dahshur) und in der Pyramide Mazghuna-Süd. In den diatonischen Tonarten wie in den Neigungen altägyptischer Pyramiden kommen nur Zahlen vor, die Produkte und Brüche aus den ersten fünf Primzahlen (1, 2, 3, 5, 7) des vom Architekten Imhotep eingeführten Meß- und Maßsystems (1 Elle = 7 Handbreit, 1 Handbreit = 4 Finger, 1 Remen = 5 Handbreit, 1 Elle = 28 Finger)sind.

▲▲▲▲▲▲

Pyramide	*Neigung*	*Basis*	*Höhe*	*Rücksprung*	*//Ellenmaß //*	Korrigierte Basislängen- *in kursiver* Schrift //	Korrigierte Pyramiden- höhen in kursiver Schrif t //	Rücksprung / //	B.-Winkel // //	Elle // //
28. Unbekannt	?	175(92)	?	10/7	//0.525 m) //	175(*91.875*)	//*116 2/3(61.25)*	// 4/3	// *53.13°*	//(0.525 m)//
Korrigierte Werte:	*53.13°*	(*91.875*)	*116 2/3(61.25)*		//(0.525 m)//.	//	//	//	//	//

Kommentar: Der Meterwert(92 m) der Pyramide Nr. 28 „Unbekannt“, der auf den Wert 175 x 0.525 = 91.875 m korrigiert werden muß, legt nahe, daß „Unbekannt“ und die Pyramide des Merenre Dubletten sind. Denn Merenres Meterwert, der auch der Basiswert von „Unbekannt ist, liegt mit 91.875 innerhalb Merenre(s) Spanne von 90-95 Meter. Der Rücksprung ist eine Quarte(4/3). Damit können die fehlende Neigung und die Höhe der Pyramide „Unbekannt“ durch die Abmessungen Merenere(s) ergänzt werden**, und beide Pyramiden sind theoretisch und praktisch fehlerfrei.**

Mit dem Rücksprung 4/3, der Basislänge 175 Ellen (91.875 m) und der Höhe von 116 2/3 Ellen (61.25 m) kann die Pyramide des „Unbekannt“ gebaut werden!

Ergebnis: Der Rücksprung der Pyramide des **Unbekannt** (Seked: 5 ¼ Handbreit) ist der **Klang einer Quarte (4/3)** mit demTon- Intervall(c-f)in der antiken Tonart **DIATONON MALAKON (**9/8 x 10/9 x 21/20 = 4/3), die Ptolemaios aus Alexandria überliefert. Sie gibt der Pyramide einen Böschungswinkel von arctg 4/3 = 53.13°.Ca. zehn altägyptische Pyramiden enthalten diesen Quartrücksprung. In den diatonischen Tonarten wie in den Neigungen altägyptischer Pyramiden kommen nur Zahlen vor, die Produkte und Brüche aus den ersten fünf Primzahlen (1, 2, 3, 5, 7) des vom Architekten Imhotep eingeführten Meß- und Maßsystems sind.

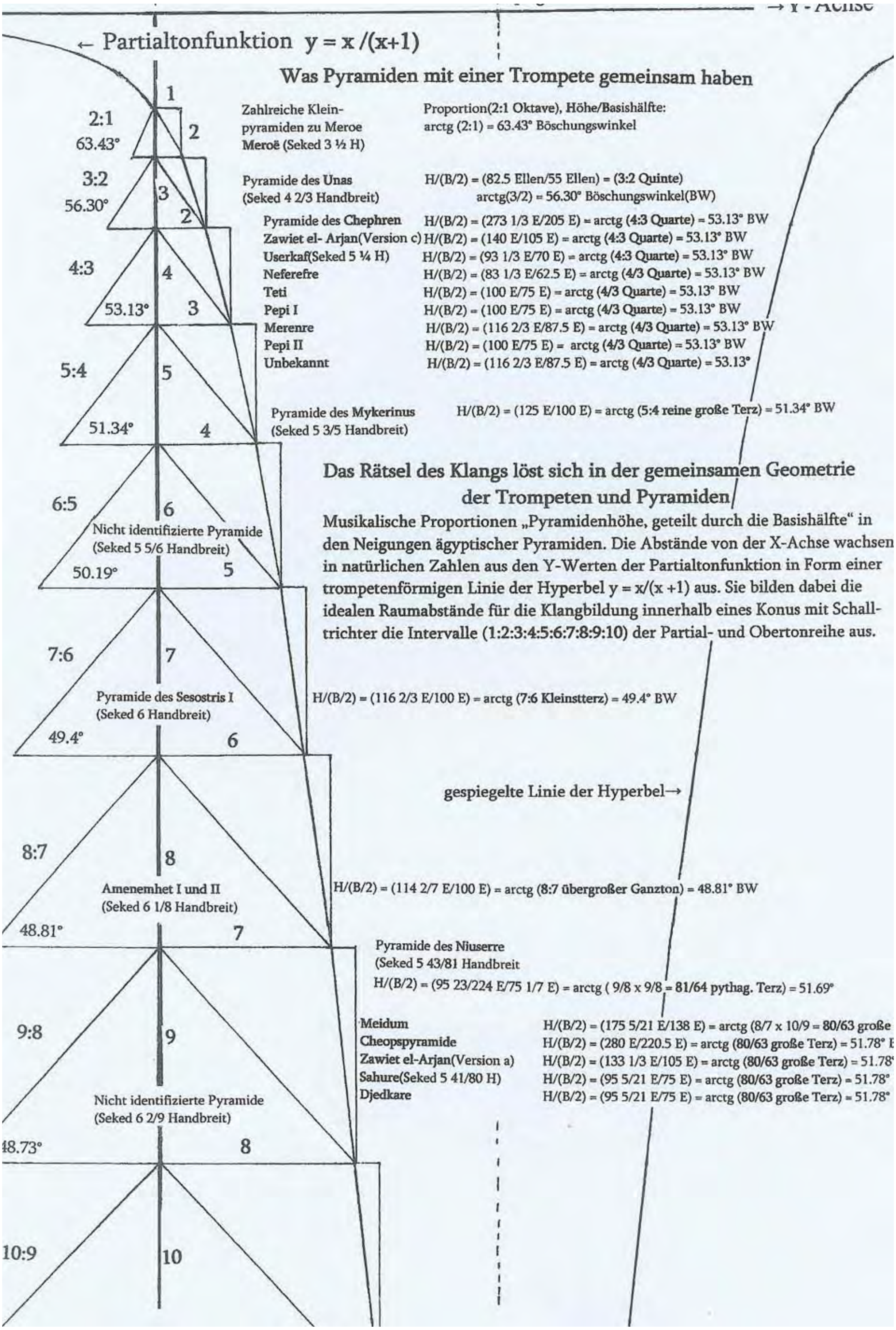
▲▲▲▲▲▲

Pyramide	*Neigung*	*Basis*	*Höhe*	*Rücksprung*	*//Ellenmaß //*	Korrigierte Basislängen- *in kursiver* Schrift	// Korrigierte Pyramiden- // höhen in kursiver Schrif t //	// Rücksprung //	// B.-Winkel //	Elle //
29. Mazghuna-S	?	100(52.5)	?	10/7	//0.525 m) //	100(52.*5*)	// *71 3/7*(*37.5*)	// 10*/7*	// 55°	//0.525 m)//
Korrigierte Werte:			*71 3/7*(*37.5*)		//(0.525 m)//.		//	//	//	// //

Kommentar:: **Kommentar**: Der Meterwert(37.35 m) der Pyramidenhöhe Nr.27 „Chendjer“(37.5 m), der auf den Wert **37.5**/0.525 = **71. 3/7** Ellen m korrigiert werden muß, legt nahe, daß Mazghuna und die Pyramide des Chendjer Dubletten sind. Beider Pyramiden Rücksprung ist ein großer Tritonus(10/7). Damit können die fehlende Neigung und die Höhe der Pyramide „Mazghuna-S“ durch die Abmessungen Chendjer(s) ergänzt werden**, und beide Pyramiden sind theoretisch und praktisch fehlerfrei**.**!** Die Winkelsumme ist im Dreieck aus Ellen wie Metern errechnet: 2x55° + 2x35° = 180°.

Ergebnis: Der Rücksprung der Pyramide **Mazghuna-Süd** (Seked: 4 9/10 .Handbreit) ist der **Klang eines großen Tritonus** (3/2 x 20/21 = 10/7) mit dem Intervall(c-ges^{+}) in der antiken Tonart **DIATONON MALAKON** (8/7 x 10/9 x 21/20 = 4/3), die Ptolemaios aus Alexandria überliefert. Sie gibt der Pyramide einen Böschungswinkel von arctg 10/7 = 55°. Dieser Rücksprung der Pyramide Mazghuna-Süd findet sich auch in der Pyramide des Amenemhet III. (Dahshur) und in der Pyramide des Chendjer. In den diatonischen Tonarten wie in den Neigungen altägyptischer Pyramiden kommen nur Zahlen vor, die Produkte und Brüche aus den ersten fünf Primzahlen (1, 2, 3, 5, 7) des vom Architekten Imhotep eingeführten Meß- und Maßsystems (1 Elle = 7 Handbreit, 1 Handbreit = 4 Finger, 1 Remen = 5 Handbreit, 1 Elle = 28 Finger)sind.

▲▲▲▲▲▲



→ Y - Achse
← Partialtonfunktion y = x /(x+1)
Was Pyramiden mit einer Trompete gemeinsam haben
1
2:1
63.43°
2
Zahlreiche Klein-
pyramiden zu Meroe
Meroë (Seked 3 ½ H)
Proportion(2:1 Oktave), Höhe/Basishälfte:
arctg (2:1) = 63.43° Böschungswinkel
3:2
56.30°
3
2
Pyramide des Unas
(Seked 4 2/3 Handbreit)
H/(B/2) = (82.5 Ellen/55 Ellen) = (3:2 Quinte)
arctg(3/2) = 56.30° Böschungswinkel(BW)
Pyramide des Chephren H/(B/2) = (273 1/3 E/205 E) = arctg (4:3 Quarte) = 53.13° BW
Zawiet el- Arjan(Version c) H/(B/2) = (140 E/105 E) = arctg (4:3 Quarte) = 53.13° BW
Userkaf(Seked 5 ¼ H) H/(B/2) = (93 1/3 E/70 E) = arctg (4:3 Quarte) = 53.13° BW
Neferefre H/(B/2) = (83 1/3 E/62.5 E) = arctg (4/3 Quarte) = 53.13° BW
Teti H/(B/2) = (100 E/75 E) = arctg (4/3 Quarte) = 53.13° BW
Pepi I H/(B/2) = (100 E/75 E) = arctg (4/3 Quarte) = 53.13° BW
Merenre H/(B/2) = (116 2/3 E/87.5 E) = arctg (4/3 Quarte) = 53.13° BW
Pepi II H/(B/2) = (100 E/75 E) = arctg (4/3 Quarte) = 53.13° BW
Unbekannt H/(B/2) = (116 2/3 E/87.5 E) = arctg (4/3 Quarte) = 53.13°
4:3
4
53.13°
3
5:4
5
51.34°
4
Pyramide des Mykerinus
(Seked 5 3/5 Handbreit)
H/(B/2) = (125 E/100 E) = arctg (5:4 reine große Terz) = 51.34° BW
Das Rätsel des Klangs löst sich in der gemeinsamen Geometrie
der Trompeten und Pyramiden
Musikalische Proportionen „Pyramidenhöhe, geteilt durch die Basishälfte“ in den Neigungen ägyptischer Pyramiden. Die Abstände von der X-Achse wachsen in natürlichen Zahlen aus den Y-Werten der Partialtonfunktion in Form einer trompetenförmigen Linie der Hyperbel y = x/(x +1) aus. Sie bilden dabei die idealen Raumabstände für die Klangbildung innerhalb eines Konus mit Schalltrichter die Intervalle (1:2:3:4:5:6:7:8:9:10) der Partial- und Obertonreihe aus.
6:5
6
Nicht identifizierte Pyramide
(Seked 5 5/6 Handbreit)
50.19°
5
7:6
7
Pyramide des Sesostris I
(Seked 6 Handbreit)
H/(B/2) = (116 2/3 E/100 E) = arctg (7:6 Kleinstterz) = 49.4° BW
49.4°
6
gespiegelte Linie der Hyperbel→
8:7
8
Amenemhet I und II
(Seked 6 1/8 Handbreit)
H/(B/2) = (114 2/7 E/100 E) = arctg (8:7 übergroßer Ganzton) = 48.81° BW
48.81°
7
Pyramide des Niuserre
(Seked 5 43/81 Handbreit
H/(B/2) = (95 23/224 E/75 1/7 E) = arctg (9/8 x 9/8 = 81/64 pythag. Terz) = 51.69°
9:8
9
Meidum H/(B/2) = (175 5/21 E/138 E) = arctg (8/7 x 10/9 = 80/63 große
Cheopspyramide H/(B/2) = (280 E/220.5 E) = arctg (80/63 große Terz) = 51.78°
Zawiet el-Arjan(Version a) H/(B/2) = (133 1/3 E/105 E) = arctg (80/63 große Terz) = 51.78°
Sahure(Seked 5 41/80 H) H/(B/2) = (95 5/21 E/75 E) = arctg (80/63 große Terz) = 51.78°
Djedkare H/(B/2) = (95 5/21 E/75 E) = arctg (80/63 große Terz) = 51.78°
Nicht identifizierte Pyramide
(Seked 6 2/9 Handbreit)
48.73°
8
10:9
10

Ptolemaios' Liste antiker Tonarten

DIDYMOS (1. Jahrhundert n. Chr.)

Diatonon	$\frac{9}{8} \times \frac{10}{9} \times \frac{16}{15} = \frac{4}{3}$
Chroma	$\frac{6}{5} \times \frac{25}{24} \times \frac{16}{15} = \frac{4}{3}$
Enharmonion	$\frac{5}{4} \times \frac{31}{30} \times \frac{32}{31} = \frac{4}{3}$

In dieser Fotokopie der Seite 35 habe ich aus den Auflistungen Martin Vogels Cent-Berechnungen und sechs Tonarten des späteren Aristotelesschülers Aristoxenos von Tarent fortgelassen, dafür aber die jeder Tonart zugehörigen Pyramiden in kleiner Schrift gekennzeichnet (FWK).

PLATON ("Timaios" 35a ff.), 1. Hälfte 4. Jahrhundert v. Chr., und später

„Zahlenspielereien"

Die Vielzahl der Stimmungen wurde in der modernen Forschung als ein „fürchterliches Chaos" empfunden[1]. So konnte es denn nicht ausbleiben, daß sich die ablehnende Haltung, die man der Enharmonik gegenüber einnahm, samt allen Vorurteilen auf die antiken Chroai übertrug. Riemann hielt sie für „Rechenkunststücke", bei denen es wenig Wert habe, sich mit ihnen ausführlich zu befassen[2]. Für v. Hornbostel handelte es sich hierbei ebenfalls um eine „rein mathematische Spekulation", die nur beweise, daß die griechische Theorie „schon frühzeitig jeden Zusammenhang mit der Praxis verloren hatte"[3].

Fortlage nannte die Chroai „bloße Schulexperimente mit dem von Pythagoras erfundenen Kanon oder Monochord". Er hielt es für ausgemacht, „daß solche Versuche der Natur der Sache gemäß keine andere Bedeutung haben konnten, als bloße theoretische Speculationen zu erzeugen, welche innerhalb der Schulen der Philosophen unaufhörliche Dispüte erregten, während die praktischen Musiker fortfuhren, ihre Instrumente nach dem Wohlklange des natürlichen Gehörs zu stimmen"[4]. Fortlages Meinung steht in Widerspruch zur antiken Überlieferung. Ptolemaios bezieht sich bei Besprechung der Tetrachordteilungen ausdrücklich auf die Einstimmungen, die in der musikalischen Praxis seiner Zeit angewandt wurden.

ERATOSTHENES (3./2. Jahrhundert v. Chr.)

Diatonon	$\frac{9}{8} \times \frac{9}{8} \times \frac{256}{243} = \frac{4}{3}$ Eine Pyramide enthält den Rücksprung aus PLATONs u. ERATOSTHENEs DIATONON: 12.Niuserre
Chroma	$\frac{6}{5} \times \frac{19}{18} \times \frac{20}{19} = \frac{4}{3}$
Enharmonion	$\frac{19}{15} \times \frac{39}{38} \times \frac{40}{39} = \frac{4}{3}$

„Freie Wahl der Stimmung"

In neuerer Zeit bildete sich die Meinung heraus, daß es dem Künstler freigestanden habe, nach Gutdünken und Belieben eine passende Stimmung auszuwählen[5]. Auch diese Ansicht wird durch die Hinweise, die Ptolemaios zu den Kithara- und Lyrastimmungen seiner Zeit gibt, widerlegt.

PTOLEMAIOS (2. Jahrhundert n. Chr.)

Diatonon Homalon	$\frac{10}{9} \times \frac{11}{10} \times \frac{12}{11} = \frac{4}{3}$
Diatonon Syntonon	$\frac{10}{9} \times \frac{9}{8} \times \frac{16}{15} = \frac{4}{3}$
Diatonon Malakon	$\frac{8}{7} \times \frac{10}{9} \times \frac{21}{20} = \frac{4}{3}$
Chroma Syntonon	$\frac{7}{6} \times \frac{12}{11} \times \frac{22}{21} = \frac{4}{3}$
Chroma Malakon	$\frac{6}{5} \times \frac{15}{14} \times \frac{28}{27} = \frac{4}{3}$
Enharmonion	$\frac{5}{4} \times \frac{24}{23} \times \frac{46}{45} = \frac{4}{3}$

8 Pyramiden enthalten Rücksprünge aus Intervallen des DIATONON SYNTONON: 7.Chephren, 2.Mykerinus, 13.Neferefre, 15.Unas, 16.Teti, 17.Pepi I., 19.Pepi II. 28.Unbekannt

17 Pyramiden enthalten Rücksprünge aus Intervallen des DIATONON MALAKON: 1. Meidum. 2.Knickpyramide, 3.Dahshur-N, 4.Cheops, 5.Djedefre, 6.Königsgrab in Zawiet(Versionen a,b,c), 10.Sahure, 11.Neferirkare, 14.Djedkare, 18.Merenre, 20. Amenemhet I., 22. Amenemhet II., 25.Amenemhet III.(Dahshur), 26.Amenemhet III.(Hawara), 27.Chendjer, 28.Unbekannt, 29.Mazghuna-Süd.

Bei der Cheopspyramide wäre eine große Terz($\frac{7}{6} \times \frac{12}{11} = \frac{14}{11}$) im CHROMA SYNTONON möglich. Sie ist jedoch praktisch unwahrscheinlich, weil die bislang angenommene Basiskante von 440 Ellen Länge eines unbekannten Ellenmaßes durch 441 Ellen eines bekannten Ellenmaßes von 0.5229 Meter ersetzt werden muß, das Flinders Petrie und Ludwig Borchardt in der verlassenen, sogenannten "Königin-Kammer" entdeckten. Das Rücksprungverhältnis ändert sich also von der großen Terz im CHROMA SYNTONON($\frac{14}{11}$) auf eine nunmehr anzunehmende große Terz($\frac{8}{7} \times \frac{10}{9} = \frac{80}{63}$) im DIATONON MALAKON, einer Tonart, aus deren Intervallen allein Rücksprünge von 17 Pyramiden in Ägypten gebildet wurden. Und davon haben vier Pyramiden, 1.Meidum, 6.Königsgrab in Zawiet el Arjan(Version a), 10.Sahure und 14.Djedkare, den gleichen Böschungswinkel der Cheopsyramide! Der bisherige Böschungswinkel sinkt daher von $tg(\frac{14}{11}) = 51.84^{\circ}$ auf $tg(\frac{80}{63}) = 51.78^{\circ}$.

ARCHYTAS (1. Hälfte des 4. Jahrhunderts v. Chr.)

Diatonon	$\frac{9}{8} \times \frac{8}{7} \times \frac{28}{27} = \frac{4}{3}$ 3 Pyramiden enthalten Rücksprünge aus den Intervallen des DIATONON des ARCHYTAS: 21.Sesostris I., 23.Sesostris II., 24.Sesostris III.
Chroma	$\frac{32}{27} \times \frac{243}{224} \times \frac{28}{27} = \frac{4}{3}$
Enharmonion	$\frac{5}{4} \times \frac{36}{35} \times \frac{28}{27} = \frac{4}{3}$

[1] So Düring bei Besprechung der chromatischen Tetrachordteilungen, in: *Ptolemaios und Porphyrios*, 255. Bei Bouasse (*Cordes et membranes*, 369) heißt es: *„On en vint à une indétermination théorique qui constitue le plus beau gâchis du monde. Un humoriste a pu écrire très raisonnablement: 'On dirait, à suivre les nombres que nous donnent les musiciens grecs, que leur musique a été particulièrement constituée pour des sourds'"*.

[2] H. Riemann, *Die Musik des Altertums*, 237.

[3] E. M. v. Hornbostel, *Musikalische Tonsysteme*, in: *Handbuch der Physik*, hrsg. H. Geiger und Karl Scheel, Band 8, Berlin 1927, 440f; Hornbostels Meinung wurde von A. Kreichgauer (*Ueber Maßbestimmungen freier Intonationen*, phil. Diss. Berlin 1932, 14f) fast wörtlich übernommen. Vgl. ferner I. Henderson, in: The New Oxford History of Music 1, 1957, 342: *„When ancient theorists measured intervals — whether by ratios or by units — they did so for no practical purpose, but because numerical formulation was expected of an exact science"*.

[4] C. Fortlage, *Griechische Musik*, 192.

[5] J. Handschin, *Der Toncharakter*, 65: *„Ich glaube kaum, daß wir der Annahme ausweichen können, es sei damals dem ausführenden Künstler überlassen gewesen, welche „Chroa" er im Rahmen des gegebenen Tongeschlechts für den Vortrag einer Melodie wählen wollte"*.

aus:

Martin Vogel

Die Enharmonik der Griechen

1. Teil: Tonsystem und Notation

Im Verlag der Gesellschaft zur Förderung der systematischen Musikwissenschaft e. V.

Düsseldorf 1963 S. 35