Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Wismar Business School

Herbert Müller

Zahlen, Planeten, Pyramiden und das Meter
Wie die Planung der Pyramiden von Gizeh erfolgt sein könnte – eine ingenieurmethodische Betrachtung

Heft 10 / 2007

W D P
Wismarer Diskussionspapiere / Wismar Discussion Papers

Die Fakultät für Wirtschaftswissenschaften der Hochschule Wismar, University of Technology, Business and Design bietet die Präsenzstudiengänge Betriebswirtschaft, Management sozialer Dienstleistungen, Wirtschaftsinformatik und Wirtschaftsrecht sowie die Fernstudiengänge Betriebswirtschaft, Business Consulting, Business Systems, Facility Management, Quality Management, Sales and Marketing und Wirtschaftsinformatik an. Gegenstand der Ausbildung sind die verschiedenen Aspekte des Wirtschaftens in der Unternehmung, der modernen Verwaltungstätigkeit im sozialen Bereich, der Verbindung von angewandter Informatik und Wirtschaftswissenschaften sowie des Rechts im Bereich der Wirtschaft.

Nähere Informationen zu Studienangebot, Forschung und Ansprechpartnern finden Sie auf unserer Homepage im World Wide Web (WWW): http://www.wi.hs-wismar.de/.

Herausgeber: Prof. Dr. Jost W. Kramer
Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Hochschule Wismar
University of Technology, Business and Design
Philipp-Müller-Straße
Postfach 12 10
D – 23966 Wismar
Telefon: ++49/(0)3841/753 441
Fax: ++49/(0)3841/753 131
E-Mail: j.kramer@wi.hs-wismar.de

Vertrieb: HWS-Hochschule Wismar Service GmbH
Phillipp-Müller-Straße
Postfach 12 10
23952 Wismar
Telefon:++49/(0)3841/753-574
Fax: ++49/(0) 3841/753-575
E-Mail: info@hws-wismar.de
Homepage: http://cms.hws-wismar.de/service/wismarer-diskussions-brpapiere.html

ISSN 1612-0884
ISBN 978-3-939159-29-2
JEL-Klassifikation C60, Z00

Printed in Germany

Inhaltsverzeichnis

Abstract

Die ägyptischen Pyramiden, insbesondere die 3 Pyramiden von Gizeh sind seit mehr als 100 Jahren einer der interessantesten, in den Ergebnissen aber auch einer der umstrittensten Forschungsgegenstände, denn immer noch wissen wir viel zu wenig und mit jeder neuen Erkenntnis kommen auch neue Fragen. So war es kein Wunder, dass im Heft 22/2006 dieser Reihe vorgestellte neuere Einsichten zur Struktur der natürlichen Zahlen bezüglich ihrer Anwendung auch auf diesen Forschungsgegenstand ausgedehnt wurden.

Die alten Bauwerke wie eben z. B. die Pyramiden mussten genau wie unsere heutigen Bauwerke geplant werden. Man versteht diese Zeugnisse der Alten besser, wenn man die Absichten und Motive der Planer kennt. Das muss zwangsläufig spekulativ sein, weil diesbezügliche Aufzeichnungen meist nicht vorhanden oder zu undurchsichtig sind. Zwei Herangehensweisen sind hier hilfreich: die mehr analytische analog dem Vorgehen der Naturwissenschaftler und die mehr synthetische analog der Arbeitsweise des Ingenieurs. Die unter dem letzten Aspekt im Heft 22/2006 vorgestellten Betrachtungen zur zahlensymbolischen Unterlegung der Planungsmaße der Gizeh-Pyramiden sind noch nicht hinreichend, wenn man die Untersuchungsergebnisse JELITTOs berücksichtigt, dessen Arbeiten mehr der ersten Richtung entsprechen. Die Vereinigung der Erkenntnisse nach beiden Wegen führt, wie in diesem Heft gezeigt wird, zu einem vertieften Verständnis der Pyramidenplanung, aber auch zur Klärung kontrovers diskutierter Fragen wie der, ob die Pyramidenplaner die Kreiszahl π (Pi) und die Zahl des goldenen Schnittes Φ (Phi) oder die Maßeinheit „Meter“ schon gekannt haben, wodurch es möglich wird, den Graben, der zwischen streng konservativen und mehr grenzwissenschaftlichen Erklärungsversuchen besteht, langsam zuzuschütten.

1. Einleitung*

Ende 2006 erschien in der Reihe *Wismarer Diskussionspapiere* der Hochschule Wismar in Heft 22/2006 eine Abhandlung über „Zahlen und Zahlenverhältnisse“ /Mü/, in der neuere Einsichten zum Wirken bzw. zum Gebrauch der Zahlen in Natur und Gesellschaft zur Diskussion gestellt wurden.

Grundlage für die „neueren Einsichten“ sind die folgenden zwei (in Kapitel 2. noch einmal kurz skizzierten) Erkenntnisse:

→ das Primzahlkreuz nach P.PLICHTA /Pl/ und
→ das 1,2,3zu4-Gesetz nach STELZNER /St/.

* Der Autor dankt den Herren Dr.-Ing. habil. D. Herrig (Schwerin), Prof. Dr. sc. techn. A. Platzhoff; Dipl.-Ing. K. Deistung; Dipl-Ing. W. Augustin (alle Wismar) für ihre Gesprächsbereitschaft sowie Herrn Prof. Dr. J. W. Kramer, Hochschule Wismar, für das Zustandekommen des Heftes.

Es war die Aufgabe von Heft 22/2006, diese Erkenntnisse vorzustellen und ihren Gesetzescharakter zunächst anhand von „Realisierungen“ in der Natur herauszustellen. Die Faszination beider Gesetzmäßigkeiten liegt in *ihrer Einfachheit* begründet, die zu der Vermutung berechtigt, dass schon in sehr alter Zeit diese Zusammenhänge erkannt worden sein müssten – wenngleich ganz sicher auch nicht unter den o. g. Bezeichnungen. Aus diesem Grunde wurden im genannten Heft 22/2006 nicht nur Schlussfolgerungen für die Erkenntnis- und Innovationstätigkeit gezogen, sondern auch beide Gesetze genutzt, Maßverhältnisse der Pyramiden sowie einige merkwürdige Zahlenangaben in der Bibel zu untersuchen.

Dem Titel der Reihe entsprechend sollen die Betrachtungen zur Diskussion anregen. Und eine solche Diskussion kam – befördert durch parallele Vorträge des Verfassers – ganz schnell nach Erscheinen des Heftes in Gang, allerdings etwas anders, als erwartet. Nicht das Primzahlkreuz oder das 1,2,3zu4-Gesetz, um die es ja eigentlich gehen sollte, waren Gegenstand der Diskussion, sondern die Schlussfolgerungen zu den Maßverhältnissen der Pyramiden von Gizeh.

Diese Einwände – im Folgenden genauer skizziert – machten es nötig, sich nun *tiefergehend* mit dem Pyramidenfeld von Gizeh zu befassen und gaben Veranlassung, die gewonnenen Erkenntnisse in einer eigenen Abhandlung, eben diesem Heft, vorzustellen.

Die in den Diskussionen angesprochenen *Einwände* zum Kapitel 4. des Heftes 22/2006 lassen sich kurzgefasst in folgenden Punkten zusammenstellen:

1. Die Behauptung (/Mü, Kap. 4, S. 65/), wonach den „…Pyramidenplanern die Kenntnis der genauen Werte für π (Pi) und Φ (Phi) …“ unterstellt wurde, sei nachdrücklich abzulehnen, denn der Charakter beider Zahlen als geometrischer Ähnlichkeitskennzahlen (π = Kreiskennzahl; Φ = Kennzahl des Goldenen Schnittes) sei damals noch nicht erkannt gewesen, s. z. B. in /Doe/.
2. Das (an gleicher Stelle ausgesprochene und auf S. 76ff wiederholte) Postulat, dass den Pyramidenplanern das Meter bekannt war, sei unberechtigt.
3. Es wurde in /Mü, S. 68ff/ kritiklos eine Maßangabe zum Seitenverhältnis des Pyramidenfeldes aus /BR/ übernommen, nämlich Länge zu Breite L : B = 1,2, was deutlich zu ungenau ist. Das vorhandene Verhältnis beträgt L : B = 907,2 m : 742,38 m = 1,2219 (nach /Je1/ berechnet).
4. Es existieren nicht eingearbeitete, sehr gründliche Untersuchungen zu den Maßverhältnissen der Pyramiden von JELITTO /Je1/, die über die im Heft 22/2006 zitierten Angaben von ihm /Je2/ weit hinausgehen und damit Betrachtungen wie im Kapitel 4 des Heft 22/2006 eigentlich überflüssig machen könnten.

Bemerkenswert an diesen Einwänden ist, dass – abgesehen vom Zitierfehler nach 3. – die beiden ersten Einwände typisch für die klassische Ägyptologie sind, während beim vierten Einwand JELITTO seine Darlegungen ohne Kenntnis von π und Φ gar nicht hätte machen können. Diese vier Einwände – z. T. also geradezu gegensätzlich – erfordern eine Klärung, worin die Aufgabe dieses Heftes – unter dem Aspekt der Planung der Pyramiden – besteht.

Um dieses Heft für sich selbst lesbar zu machen, also ohne immer das ursprüngliche Heft 22/2006 zur Hand haben zu müssen, werden die wichtigsten Prämissen aus Heft 22/2006 kurz wiederholt, desgleichen die Diskussion zur Kenntnis von π und Φ, die als erster Diskussionsbeitrag der Internetfassung von Heft 22/2006 in Kurzform bereits angefügt wurde.

2. Die herausragende Bedeutung von 1, 2, 3 sowie 4 als den „Mutterzahlen" der natürlichen Zahlen.

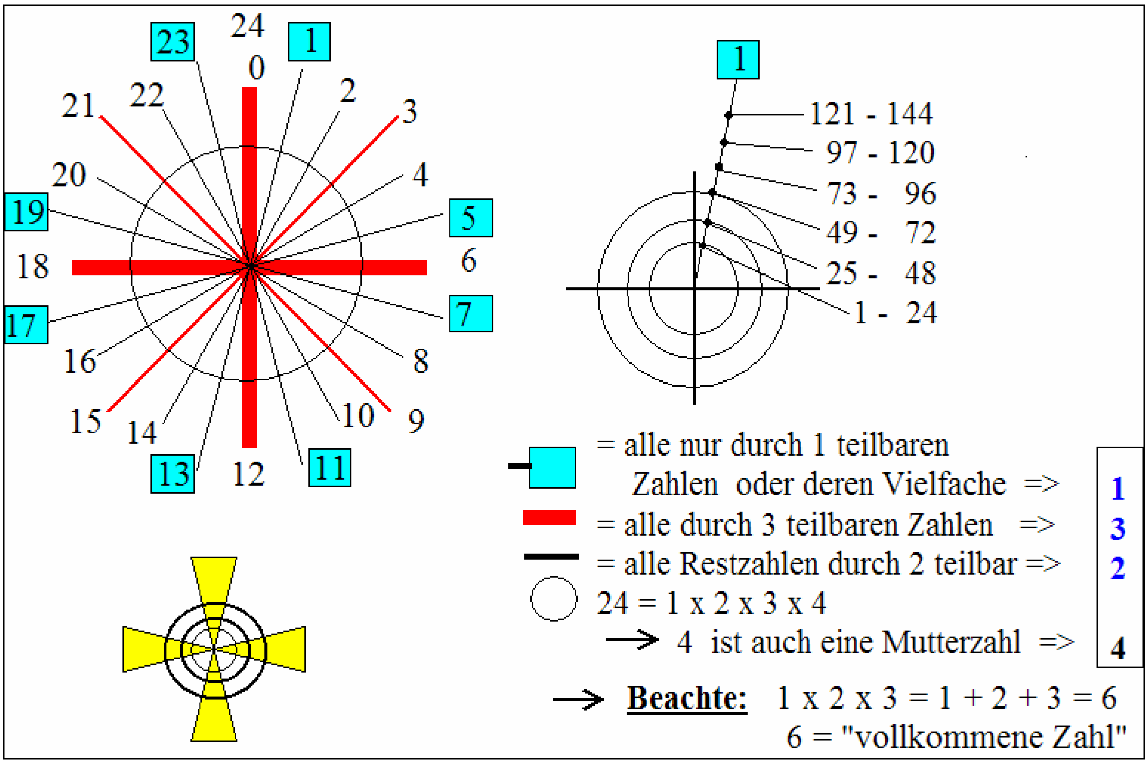
PLICHTA hat durch das von ihm formulierte „Primzahlkreuz" gezeigt /Pl/, dass die Menge der natürlichen Zahlen sinnvollerweise so zu ordnen ist, wie in Abb. 1. dargestellt:

a) Die Zahlenmenge wird in jeweils Gruppen von 24 Zahlen in Ringen angeordnet. Vom Ringmittelpunkt gedachte Strahlen enthalten dann stets die gleiche Zahl des jeweiligen Ringes, also z. B. befinden sich auf dem ersten Strahl die Zahlen: 1 vom ersten Ring, 25 = 1 vom zweiten Ring, 73 = 1 vom 3. Ring usw.
b) Die Menge der 24 Strahlen lässt sich in drei (!) Achter-Gruppen einteilen:
   → Auf 8 Strahlen liegen nur Primzahlen oder deren Vielfache → Grundzahl ist die „1"
   → auf 8 Strahlen liegen die durch 3 teilbaren Zahlen → Grundzahl ist die „3"
   → auf 8 Strahlen liegen alle restlichen Zahlen, die alle durch 2 teilbar sind → Grundzahl „2".
c) Die vorgenannte Zahlenstruktur setzt 24 Zahlen je Ring voraus, „24" als Zahlenmenge je Ring erhält man nach Multiplikation der 3 Grundzahlen mit „4", also
   → $(1+2+3) \times 4 = 24$ oder aber auch $(1 \times 2 \times 3) \times 4 = 24$.

Die Zahlen 1,2,3 und dazu die 4 könnte man daher sicher zu Recht als „Mutterzahlen" der natürlichen Zahlen bezeichnen.

Die Primzahlstrahlen gruppieren sich im 6er-Takt um die Mittelsenkrechte bzw. Mittelwaagerechte als Primzahl-Zwillingsstrahlen und ergeben, wenn man die Fläche zwischen den Zwillingsstrahlen markiert, eine anschauliche Begründung für den Namen „Primzahlkreuz".

Abbildung 1: Primzahlkreuz nach PLICHTA



Quelle: PLICHTA /Pl/.

Den offenbar wichtigsten Zusammenhang zwischen diesen 4 Mutterzahlen beschreibt (basierend auf STELZNER /St/) das sog. „1,2,3zu4-Gesetz“, das vom Autor dieses Beitrags näher untersucht wurde (/Mü, S. 17ff/). Es lässt sich so in Worten ausdrücken:

Wenn sich durch die Zahlen 1, 2, 3 repräsentierte Sachverhalte zueinander wie ein zusammenhängendes Ganzes verhalten, dann besitzt dieses Ganze die Potenz, etwas qualitativ Neues und damit Viertes (4.) zu erzeugen, das seinerseits zum Ersten (4→1) einer neuen Ganzheit werden, aber auch mit Zweien der erstgenannten Sachverhalte zusammen eine vernünftige Dreiheit ergeben kann.

Dieses im ersten Moment sicher merkwürdig anmutende Gesetz wird sofort deutlich, wenn man die resultierende Dreiheit „Vater, Mutter, Kind“ betrachtet:

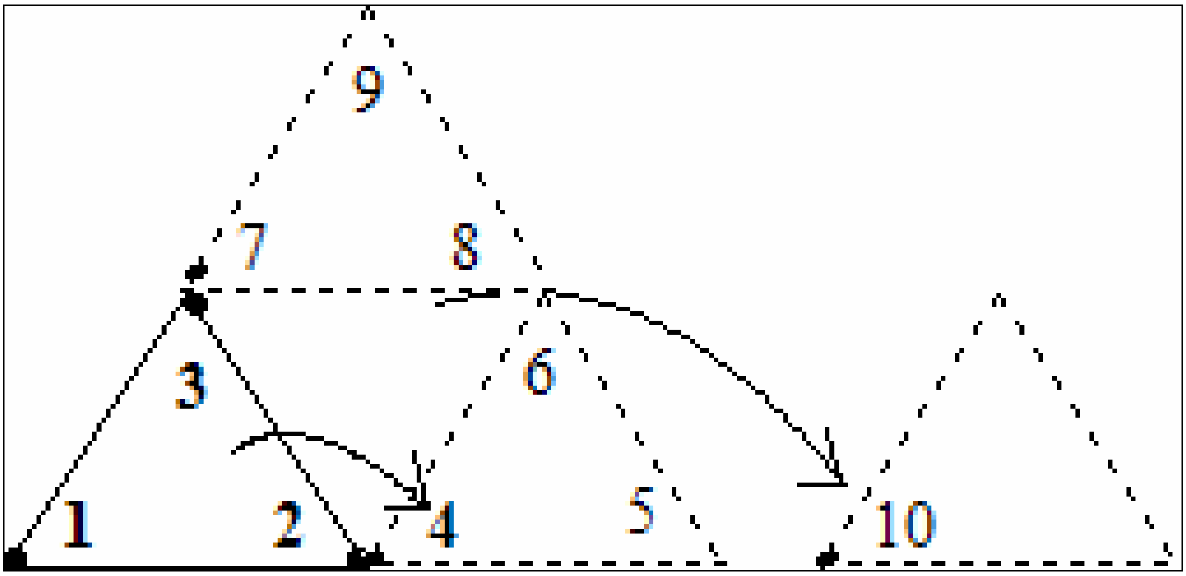
Die durch „1, 2, 3 repräsentierten Sachverhalte“ sind das männliches Wesen, das weibliches Wesen und *als Drittes die Zeugungsfähigkeit*;

Das „Neue und damit Vierte“ ist das Kind, das selbst wieder Elternteil werden kann und mit Mutter und Vater die „vernünftige Dreiheit“ (die man Familie nennt) ergibt.

Dass man üblicherweise den Charakter dieses Gesetzes nicht erkennt, liegt daran, dass in den Begriffen „Vater“ und „ Mutter“ das Dritte, die „Zeugungsfähigkeit“, eingeschlossen ist (gleichgeschlechtliche Paare oder ungleichgeschlechtliche Partner deutlich verschiedener Tierrassen können keine Nachkommen zeugen!).

Das 1,2,3zu4-Gesetz lässt sich grafisch sehr schön durch 3 aufeinander gesetzte Dreiecke darstellen, wodurch ein Großdreieck entsteht und – quasi Zeichen der neuen Qualität – sich als viertes Dreieck ein inneres Dreieck bildet, das auf dem Kopf steht. Nummeriert man alle Ecken, benötigt man die Zahlen 1 bis 9: Die Zahl 10 würde zu einem neuen Dreieck gehören. Insofern kann man den Wechsel von der 9 zur 10 als höhere Form des 1,2,3zu 4-Gesetzes auffassen:

Abbildung 2: Graphische Darstellung des 1,2,3zu4-Gesetzes



Quelle: angelehnt an STELZNER /St/

Wenn zur Beschreibung der Unendlichkeit, wie sie die Menge der natürlichen Zahlen darstellt, die ersten 3 Zahlen (1, 2, 3) ausreichen und wenn mit diesen und unter Hinzunahme der „4" das Wichtigste für das Leben, die Fortpflanzung, oder verallgemeinert – Fortentwicklung – in sehr einfacher Weise gekennzeichnet werden kann, dann kommt diesen Mutterzahlen eine überragende Bedeutung zu; andererseits wundert man sich, dass in Anbetracht der bemerkenswerten Einfachheit diese Erkenntnisse nicht zum gegenwärtigen elementaren Wissens-Allgemeingut gehören. Ursache dafür könnte die heutige ungeheure Wissensvielfalt und Wissenskompliziertheit sein, die einfach den Blick für solche Einfachheiten verstellt.

Gerade diese Einfachheit aber und die früher noch geringe Wissensvielfalt erlauben es (mit vermutlich beträchtlicher Wahrscheinlichkeit), den damaligen Wissensträger zu unterstellen, dass sie eben diese Zusammenhänge bereits kannten und sich ihrer Bedeutung bewusst waren.

Die in Heft 22/2006 /Mü/ besprochene zahlensymbolische Ausrichtung der

Planung von z. B. Bauwerken muss sich dann insbesondere an den Mutterzahlen und ihren (einfachen!) Folgerungen orientieren.

Solche *einfachen* Folgerungen sind

- die Ableitung der *Systemzahlen* der Zahlensysteme und
- die Ableitung *solcher* Zahlen, die zur zahlensymbolischen Unterlegung des Besonderen geeignet sind.

Zahlensystem-Systemzahlen ergeben sich aus den Mutterzahlen wie folgt

a) 1+2+3+4 = 10 → Systemzahl des Dezimalsystems (Reihung 10 x 10 x10 usw.)

b) 1x2x3x4 = 24 ; weil „24“ eine für einfache Dinge unhandlich große Zahl ist, empfiehlt sich in der Mehrzahl der Fälle die Hälfte, also 12 → Systemzahl des Duodezimalsystems (Reihung 12 x 12x 12 usw.)

c) weil 1+2+3=1x2x3=6, die „6“ also die einfachste vollkommene Zahl ist, empfiehlt sich auch noch eine andere Vorgehensweise, nämlich die Verbindung der „6“ mit dem Dezimalsystem zum Hexagesimalsystem, also die Reihung 6 x 10 x 6 x 10 usw.

System c) wurde im alten Sumer verwendet. Für den ägyptischen/palästinensischen Raum waren die beiden erstgenannten Systeme typisch, erkennbar z. B. an der bewusst parallelen Verwendung der Systemzahlen 12 und 10 in den 5 Büchern Mose des alten Testaments der Bibel (man denke etwa an die 12 Stämme Israel und die 10 Gebote!), wobei offenbar die 12 besonders dann zur Anwendung kam, wenn es um Symbolik ging, während das Zehnersystem im Alltagsrechnen dominierte /We, S. 54/, /B, Buch der Könige/.

Innerhalb der ersten 12 Zahlen sind nun die Zahlen 7 und 11 etwas Besonderes, denn sie sind einerseits Primzahlen und generieren andererseits keine weitere der ersten 12 Zahlen (etwa im Gegensatz zur 5, die nach Multiplikation mit „2“ zur „10“ führt).

7 und 11 ergeben sich aus den besonders wichtigen Mutterzahlen 3 und 4 auf sehr einfache Weise: 3 + 1x4 = 7 und 3 + 2x4 = 11.

Ihre überragende Bedeutung zur Symbolisierung des Besonderen wird in der einschlägigen zahlensymbolischen Literatur ausführlich besprochen, siehe z. B. in /Bi/, /Gr/, /Sa/, /We/, /Vi/.

Eine nach Auffassung des Autors bisher nicht gestellte Frage besteht darin, ob die Alten bereits Kennziffern gebildet haben könnten, wie es in der heutigen wissenschaftlichen, technischen und ökonomischen Praxis üblich ist. Eine solche heutige Kennziffer ist z. B. der Wirkungsgrad als – ganz allgemein formuliert – das Verhältnis von Nutzen zu Aufwand.

Mit Bezug auf die o. g. Systemzahlen liegt es nahe, eine solche Zahlensystemkennziffer ZS zu bilden gemäß *ZS = Systemzahl Duodezimalsystem/Systemzahl Dezimalsystem = 12/10 = 1,2*. Ihr resp. ihrer Bedeutung ist der nächste Abschnitt 3. gewidmet.

Im Heft 22/2006 /Mü/ wurden die Mutterzahlen hinsichtlich ihrer Zahlensymbolik ausführlich besprochen. Dazu abschließend und ergänzend zwei Beispiele, die die beachtenswerte Internationalität dieses Wissens bei den Alten, vom alten Griechenland bis hin zum historischen China, unterstreichen:

1. Den Pythagoreern wird folgender Gedankengang zugeschrieben (zitiert nach /Se/):
   „Eins ist der Punkt. Die Bewegung des Punktes produziert die Linie = 2. Die Bewegung der Linie erzeugt die Fläche = 3. Die Bewegung der Fläche bringt den Körper hervor = 4.“
   Dieses Zitat macht deutlich: Wenn auch der Raum 3-dimensional ist – eigentlich sind immer *vier* Zahlen in Beziehung, aus heutiger Sicht 0,1,2,3. Die Alten, die die Null als eigene Zahl noch nicht kannten und nichts über die Dimensionalität des Raumes aussagen wollten, haben das demzufolge auch mit den Zahlen 1 bis 4 dargestellt.
2. Sehr anschaulich wird das Wesen der Zahlen 1,2,3 als Mutterzahlen für alle natürlichen Zahlen durch ein Zitat aus dem Buch „Tao te king“ des taoistischen Weisen LAOTSE (nach /Sh/) beschrieben:
   „Das Tao erzeugt das Eine
   Das Eine erzeugt die Zwei
   Die zwei erzeugen die Drei
   Und die drei erzeugen die zehntausend Dinge…“.

3. Die Zahl π (Pi), der Gelehrtenstreit und die Bedeutung der Zahlensystemkennziffer ZS = 1,2

Haben Sie schon die ägyptischen Pyramiden besucht? Wenn ja, dann haben Ihnen die örtlichen Fremdenführer sicher auch erzählt, dass insbesondere die Cheopspyramide steinerner Ausdruck solcher Geometriekennzahlen wie der Kreiszahl π und des Goldenen Schnittes Φ sei.

Informiert man sich in der (außerordentlich umfangreichen) Pyramidenliteratur dazu, erhält man auf die Frage: *Haben die Pyramidenarchitekten diese Geometrie- Kennzahlen bereits gekannt?* folgende Antworten:

→ Die klassische Wissenschaft antwortet eindeutig: nein,
→ Vertreter der sog. Grenzwissenschaften sagen ebenso konsequent: ja.

Es ist hier nicht der Ort, das Hin-und-Her der Meinungen vorzustellen. Dazu sei auf die Diskussion bei RICHTER/Ri/ und DÖRNENBURG/Doe/ exemplarisch verwiesen. Das Fazit daraus kann so formuliert werden:

Der Standpunkt der Ägyptologie ist, dass eine echte Nutzung z. B. des π (Pi) für Kreisberechnungen usw. erst seit dem sog. Papyrus Rhind nachweisbar ist (mit π = 3,1605…). Im Mathematicum der Universität Gießen wird dann auch genau dieser π-Wert als der den Ägyptern bekannte Wert mitgeteilt.

Abgesehen davon, dass es schon zur Pyramidenzeit z. B. Priester gegeben haben könnte, die π als Ähnlichkeitskriterium aller Kreise erkannt haben mögen, nachweisbar ist eine solche Erkenntnis für die Pyramidenbauzeit offenbar nicht. Nun ist aber zu bedenken:

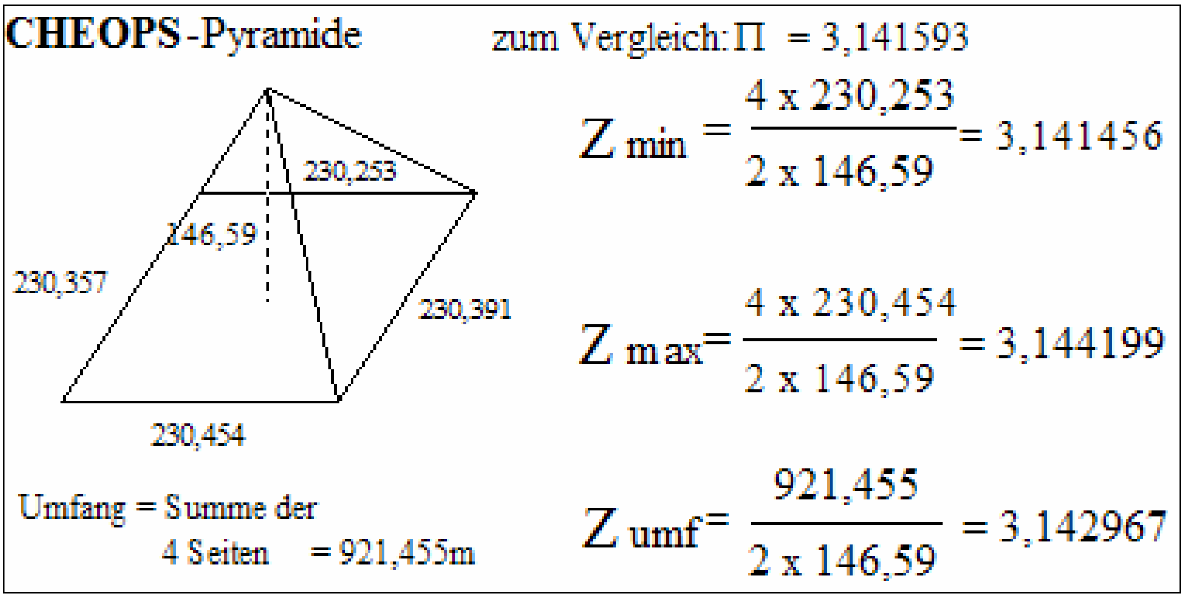
Bildet man eine Kennziffer Z dergestalt, dass man den Umfang der Cheops-Pyramide durch deren doppelte Höhe teilt, so erkennt man aus nachfolgender Abbildung 3, dass – je nachdem, wie man den Umfang berechnet – Zahlenwerte für Z sich ergeben, die um den wahren Wert von π (π = 3,141593…) schwanken. HAASE vermerkt in /Ha/ – übereinstimmend mit dem prominenten deutschen Pyramidenforscher R. STADELMANN /Sm/ – dazu:

„Man kann demzufolge die Ähnlichkeit zwischen Kreiszahl und einem Verhältnis von Umfang zu Höhe nur als Zufall betrachten“.

Nun, HAASE traut seiner Vermutung wohl selbst nicht recht, denn er schließt die ganze Diskussion um die Cheopspyramide und π so ab (a. a. O.): *„Ich habe das Gefühl, dass hinter dieser Geschichte mehr steckt als nur bloße Ähnlichkeit“.*

Und DÖRNENBURG leitet einen längeren Satz in der „Pi-Ramide“ /Doe/ so ein: *„Auch wenn wir immer noch nicht genau wissen, welche Symbolik hinter der Pyramide besteht, so bauten die Ägypter…“ usw.*

Abbildung 3: Kennziffer Z bei der Cheopspyramide



Hinweis: Weil die Pyramidenseiten unterschiedlich lang sind und weil das von den Architekten beabsichtigte *Planungs*maß (zunächst) nicht bekannt ist, sollte man die drei Varianten – wie in dieser Abbildung getan – untersuchen. Zu den Maßen selbst siehe Abschnitt 4.

Quelle: eigene Darstellung

In summa wird also *nicht* gesagt, *wo* denn dann die große Ähnlichkeit zwischen Z und π herrührt. Mit einer begründeten Erklärung, die im Folgenden versucht wird, würde eine Lücke geschlossen, die immer auch als „Einfallstor" unseriöser grenzwissenschaftlicher Interpretationsversuche dient.

Der Autor sieht einen Ansatz zur Lösung darin, der damaligen geistigen Elite und damit dann auch den Pyramidenplanern

- → erstens ein vertieftes Verständnis für die *qualitative* Bedeutung der ganzen Zahlen und die Zusammenhänge zwischen ihnen sowie hinreichende Fertigkeiten im Zahlenrechnen zu unterstellen (was sicher schwer beweisbar, aber auch sicher schwer bestreitbar ist) und
- → zweitens ihnen daraus folgernd ein ausgesprochenes „Gefühl" für die zahlensymbolische Motivierung herausragender Aktivitäten ihres Wirkens – wie etwa bei besonderen Bauwerken – zuzubilligen (ein Umstand, der sich durch die ganze weitere Geschichte des Altertums bis zum Beginn der Neuzeit hinzieht).

Nun ist die Suche numerischer Zusammenhänge in den Pyramidenabmessungen nichts Neues, als „Pyramidologie" ist sie einer der 4 Hauptteile der Zahlenmystik /LM/.

Ohne dass in /LM/ das Urteil explizit gefällt wird – die Mathematik lehnt die Pyramidologie ab. Dazu wird angemerkt, dass sich gemäß modernen mathematischen Theorien aus „hinreichend groß gestreuten Datenmengen" quasi jedes „Ereignis herausentdecken" lässt. Dieses Urteil ist insofern kritikwürdig, dass damit *nicht* bewiesen werden kann, dass ein zahlenmystisch vorgetragener Zusammenhang nicht doch real existiert oder existiert hat.

Es erscheint deshalb notwendig, in der Diskussion die *Wahrscheinlichkeit* getroffener Aussagen zu beachten und unter diesem Gesichtspunkt ganz besonders dem *Möglichen auf der Basis „klein gehaltener Datenmengen"* Aufmerksamkeit zu widmen.

Zurück zu π: Die Zahlensystemkennziffer ZS = 12/10 = 1,2 ist offenbar der Schlüssel zur Klärung vieler der zahlensymbolisch umstrittenen Interpretationen bei den Pyramiden, wie nun gezeigt werden soll.

Die Hypothese lautet:

Es war das erklärte Ziel der Pyramidenplaner, die Zahlensymbolik ***so*** *in die Maßgestaltung der Pyramiden einzubringen, dass mit den gewählten Maßen in relativ einfacher Art und Weise ein Zahlenverhältnis von 12/10 erfüllt wird.*

Für eine Feststellung der Berechtigung der Hypothese mit *möglichst hoher* Wahrscheinlichkeit ist von beiden Seiten des Pi-Streits heranzugehen, also sowohl von der Bejahung wie von der Ablehnung der Behauptung, die Pyramidenplaner haben Pi als Kreiskennzahl gekannt:

1) Die Pyramidenplaner haben π und auch Φ gekannt.
   Es ergibt sich bei Einsetzen der bekannten Werte für Kreiszahl π und Goldenen Schnitt Φ als „Geometriekennziffer" KG = π/Φ^2 = 3,141593… / $(1{,}6180343...)^2$ = 1,199981… .

(Begründung der Bildung dieser Kennziffer in der vorliegenden Form mit dem Quadrat von Φ im Nenner siehe /Mü, S. 73/).
Es ist auffällig, dass KG nur um 2 Hunderttausendstel vom runden Zahlenwert 1,2 der Zahlensystemkennziffer ZS abweicht. Eine Harmonisierung beider Kennnziffern erscheint sinnvoll, wenn man diese Ähnlichkeit erstmal erkannt hat. Da man die Zahlensystem-Systemzahlen nicht verändern kann, muss π oder Φ angepasst werden. Wird π angepasst und Φ beibehalten, so ergibt sich für dieses angepasste Pi (das BERGMANN und ROTHE /BR/
π_{antik} genannt haben):
$\pi_{antik} = KG/\Phi^2 = 1{,}2 \times 1{,}618034...^2 = 3{,}14164...$

2) Die Pyramidenplaner haben π und Φ *nicht* gekannt.
Hier lässt sich ein vergleichbares Ergebnis erreichen, wenn man bereit ist, dem folgenden, *nur* auf der Zahlensymbolik basierenden Gedankengang eine Realitätswahrscheinlichkeit zuzubilligen:
   a) Vor allem die Zahlen 7 und 11 – siehe oben – aber auch 13, waren den Pyramidenplanern als Zahlen des Besonderen geläufig, 11 und 13 sicher auch deshalb, weil sie sich als Primzahlzwilling um die Systemzahl 12 gruppieren. Außerdem war die 10 als Systemzahl bekannt sowie das Verhältnis 12/10 = 1,2, also die oben besprochene Zahlensystemkennziffer ZS.
   b) Die Vorliebe der Alten für ganze Zahlen lässt erwarten, dass die „Mathematiker" unter ihnen die FIBONACCI-Reihe bereits kannten (wenn auch natürlich nicht unter diesem Namen!), also
   1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, *89, **144**, 233*, 377 usw.
   (die ersten beiden Zahlen – die Einsen – sind gesetzt, danach ergibt sich jede weitere Zahl als die Summe ihrer beiden Vorgänger.)
   Bemerkenswert ist: Die *zwölfte* Zahl dieser Reihe ist die *144* = 12^2. Bei der hohen Bedeutung, die man damals der „12" beimaß, ist es sehr wahrscheinlich, das dass Zahlentripel der 11., 12., und 13. Zahl genauere Beachtung fand, etwa durch Verhältnisbildung der 12. und 11. Zahl (die die 13. Zahl gemäß dem Reihenalgorithmus generieren!), also $N_{12} = 144/89 = 1{,}6179775$.
   c) Nun ist sehr wohl denkbar, dass einfach durch spielendes Probieren festgestellt wurde, dass sich sehr genau der Wert 1,2 ergibt, wenn man in den Zähler eines Bruches 11/7 und in den Nenner $(N_{12})^2$ schreibt und den resultierenden Wert verdoppelt, was als Kennziffer K bezeichnet werden soll:
   $$K = 2 \times \frac{11/7}{1{,}6179775^2} = 2 \times 0{,}600274 = 1{,}20055$$
   Die Anregung, im Nenner N^2 zu schreiben, könnte z. B. daher kom-

men, dass die *144* in der obigen Zahlenreihe das Quadrat der Systemzahl 12 ist!
Da in der Kennzahl ZS Zähler und Nenner (12 und 10) jeweils etwas Wichtiges bedeuten, wird man vermuten dürfen, dass auch in obigem Bruch dem Zähler Z= 2 x (11/7) und dem Nenner N^2 eine besondere Bedeutung zugemessen wurde.

d) Hat man diesen Zusammenhang erstmal erkannt, dürfte der Schritt nicht weit gewesen sein, auch andere Zahlenpaare in dieser Weise zu untersuchen. Z. B. würde sich mit den viel kleineren Werten 8 und 13 bereits
$K = (22/7) : (13/8)^2 = 1{,}1902$
ergeben, was auch schon sehr dicht bei 1,2 liegt. Anderseits ist denkbar, dass man vielleicht auch erkannt hat, dass mit höherem Zahlenpaar in der Reihe das N immer stärker auf einen Grenzwert zuläuft, der heute als Goldener Schnitt Φ (Phi)gekennzeichnet wird. So wird der oben genannte Wert 1,618034… mit der 17. und 18. Zahl der Reihe (1597 und 2584, also $N_{18} = 2584/1597 = 1{,}6180338 = \Phi$) bereits sehr genau erreicht. Damit erhält man als Kennziffer
$K = Z/N_{18}{}^2 = 1{,}200465$
mit $Z = 22/7 = 3{,}142857\ldots$ und $N_{18}{}^2 = 1{,}618034\ldots^2 = 2{,}6180334\ldots$

e) Man erkennt: es entspricht Z *ungefähr* dem Wert von π und N_{18} *sehr genau* dem Φ. Will man nun die Zahlensystemkennziffer ZS = 1,2 *genau* erreichen, muss man Z etwas senken auf den Wert Z', so, wie man unter a) von der Geometriekennziffer KG ausgehend π etwas erhöhen musste, also
$Z' = 1{,}2 \times 1{,}618034...^2 = 3{,}141640...$

Resultat: In *beiden* Fällen erhält man eine „Planungs-Kennziffer“ *gleichen Zahlenwertes*

$Z' = \pi_{antik} = 3{,}141640\ldots$.

Weil diese Planungs-Kennziffer aus der Zahlensystemkennziffer ZS gebildet wurde und damit die beiden Zahlensystem-Kennzahlen repräsentiert, dürfte ihr eine überragende zahlensymbolische Bedeutung zugekommen sein und es ist dann kein Wunder, wenn die Planer dem Hauptbauwerk „Cheopspyramide“ genau diese Kennziffer unterlegt haben. War ihnen nun über die Kreisgleichung die geometrische Bedeutung von *π bekannt*, ließ sich das Planungsziel der Cheopspyramide mit der Kreisgleichung und dem zu π_{antik} „korrigierten“ π gemäß $4\ S = U = 2\ \pi_{antik}\ H$ (mit S = Seitenlänge und H = Höhe) leicht formulieren.

War ihnen die geometrische Bedeutung von *π dagegen noch unbekannt*, wird man eine geeignete Relation von s und H haben suchen müssen, die zu Z' führt. Weil die Relation von S zu H nicht beliebig sein kann – das Bauwerk

„Pyramide“ muss ja auch „vernünftige“ Proportionen einhalten – ist der Quotient S/H in der Größenordnung von 1,5 „optisch vernünftig“, so dass daraus dann 2S/H = Z′ = 3,14164… als „geeignete Relation“ angesetzt werden kann.. Dann ist das Planungsziel also 2 S = Z’ H oder verdoppelt 4 S= 2 Z’ H.

Wegen der Gleichheit von Z’ und π_{antik} unterscheiden sich die Planungsziele in *beiden Fällen also zahlenmäßig nicht*.

Es bleibt am Abschluss dieser Betrachtung zu klären, ob die Pyramidenplaner die erforderlichen Divisionen in den o. g. Rechnungen bereits durchführen konnten. An Fragen dieser Art scheiden sich ebenfalls die Geister, wie WERLITZ /We, S. 56/ explizit betont. Zweierlei ist aber zu bedenken:

1) Aufzeichnungen aus der Zeit des Pyramidenbaus sind rar. Was man damals wirklich wusste und wieviel Wissen möglicherweise bis zu über 1000 Jahre späteren Aufzeichnungen verloren ging, ist genau genommen nicht beantwortbar.
2) Zur ägyptischen Mathematik betont WERLITZ: *„Beim Rechnen mit Bruchzahlen wurden die vier Grundrechenarten bei den Stammbrüchen (Zähler immer Eins) angewendet“* und der Umgang mit diesem Verfahren stand bereits auf hohem Niveau /We, S. 55,56/.

Aus dieser Sicht ist es bestimmt interessant, dass der oben verwendete Zähler Z = 22/7 als Zahl mit Stammbruch, nämlich Z = 3 + 1/7 geschrieben werden kann und dass sich der goldene Schnitt als Kettenbruch aus lauter Stammbrüchen darstellen lässt. Es könnte also durchaus sein, dass Φ nicht wie oben unter c) und d) beschrieben gefunden wurde, sondern aus der Kettenbruchdarstellung. Analog dem obigen einfachen Fall mit 8 und 13 aus der FIBONACCHI-Reihe würde sich z. B. mittels Kettenbruch ergeben

$$
\begin{aligned}
\Phi_{5,8} = 1+1/(1+1/(1+1/(1+1/(1+1)))) &= 1+1/(1+1/(1+1/(1+1/2))) \\
&= 1+1/(1+1/(1+1/(3/2)) \\
&= 1+1/(1+1/(5/3)) \\
&= 1+1/(8/5) = 1+ 5/8 = 13/8 = 1{,}625 \\
\text{oder in Stammbruchschreibweise} &= 1/1 +1/2 + 1/8
\end{aligned}
$$

und damit dann $Z = (22/7): 1{,}625^2 = 1{,}1902$, wie oben.

Vielleicht war die Rechnungsweise „der Alten“ sehr zeitaufwendig – lösbar könnten solche Divisionen aber für sie gewesen sein!

4. JELITTOs „Pyramiden und Planeten“

JELITTO /Je1/ – von Beruf Physiker – hat in einer faszinierenden Darstellung zwei komplexe Sachverhalte aufgezeigt und mit der Solidität eines Naturwissenschaftlers nachgewiesen, an denen eigentlich keine Diskussion zu den ägyptischen Pyramiden mehr vorbeigehen kann. Diese zwei Sachverhalte sind:

1) Die wichtigsten Messungen zur Cheopspyramide stammen von PETRIE (vor 1900), BORCHARDT u. COLE (1925) und DORNER (1981). In der

neueren Pyramidenliteratur werden die Angaben von DORNER verwendet, wonach die Cheopspyyramide eine mittlere Seitenlänge von 230,36 m hat bei insgesamt 4,4 cm Abweichung zwischen den 4 Seiten (s.z. B. bei HAASE /Ha, S. 57/). Weil wir in unserer heutigen Zeit oft zu fortschrittsgläubig sind, trauen wir den jüngsten Messungen am ehesten. Wenn aber die Messtechnik bei früheren Messungen unwesentlich schlechter war, das Messobjekt aber in der Zwischenzeit Veränderungen erfuhr, dann könnte die ältere Messung die zutreffenderen Werte liefern. Und genau das hat JELITTO überzeugend nachgewiesen: Die Messung von BORCHARDT u. COLE /Bo/, die für die Cheopspyramide 4 verschiedene Seitenlängen zwischen 230,253 und 230,454 m (Mittelwert 230,364 m) ergab, ist die exaktere, und den Sinn der Verschiedenheit der 4 Seiten konnte er auch zahlensymbolisch interpretieren (vergl. /Je1/, /Je2/, /Mü, S. 75/ sowie nachfolgend im Abschnitt 5.5). Diese Seitenlängen wurden deshalb auch in Abb. 3 verwendet.

In Auswertung aller Messungen gibt JELITTO folgende Werte für die 3 Gizeh-Pyramiden an:

Tabelle 1: Pyramiden-Messungen

Tabelle 1	Cheopspyramide	Chefrenpyramide	Mykerinospyramide
Kantenlänge N	230,253 m	215,186 m	
Kantenlänge W	230,357 m	215,278 m	
Kantenlänge S	230,454 m	215,313 m	
Kantenlänge O	230,391 m	215,270 m	
Mittel Kantenl.	230,364 m	215,262 m	105,501 m
Ursprüngl.Höhe	146,59 m	143,70 m	65,14 m
Volumen	2 593 058,5 m^3	2 219 577,2 m^3	241 679,4 m^3
Anordnung in Rechteckfeld Länge L : Breite B = 1,2219			

Quelle: JELITTO (Auszug aus /Je1, S. 113 sowie Tab. 22/, Vol. danach berechnet).

2) Zwischen den Maßen der Pyramiden von Gizeh und dem inneren Teil unseres Planetensystems bestehen Zusammenhänge, die in Anbetracht ihrer erstaunlichen Übereinstimmung eigentlich gar nicht in Frage gestellt werden können und damit alle Maßverhältnisse bei den Gizeh-Pyramiden begründen. Diese Zusammenhänge sind zusammengefasst nach /Je1, Kap.10/ folgende:

Mit den Bezeichnungen S für Grundkantenlänge der Pyramide
V für Volumen der Pyramide bzw. des Planeten
Q für Apheldistanz (große Halbachse in der Umlaufellipse des Planeten um die Sonne) gilt:

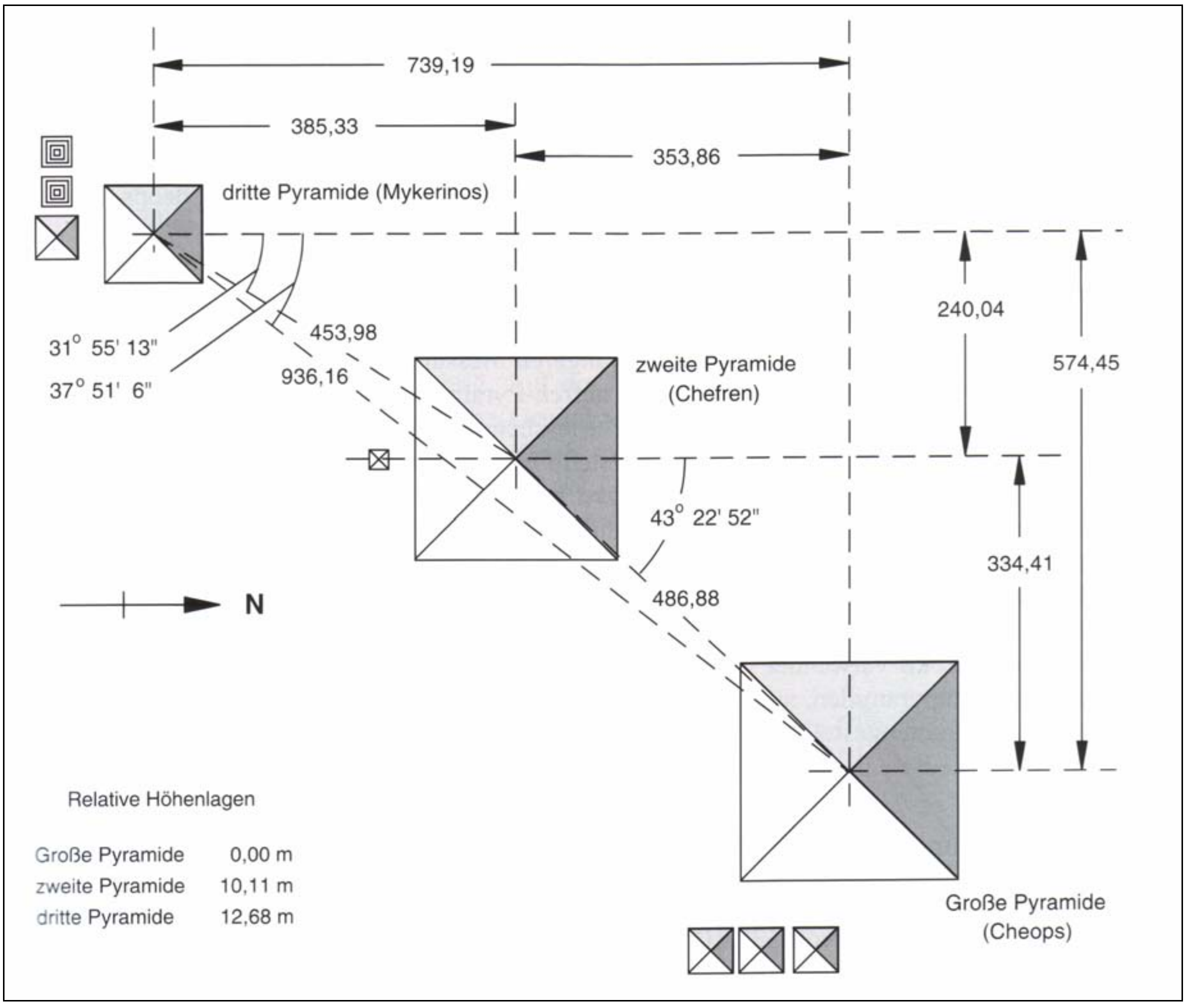
→ für die Cheopspyramide: 1 LS/ $S_{Cheops} = V_{Sonne} / V_{Erde}$ (1)

→ für die Chefrenpyramide: $V_{Cheops}/V_{Chefren} = V_{erde}/V_{Venus}$ (2)
→ für die Mykerinospyramide: $S_{Cheops} /S_{Mykerinos}= Q_{Erde}/Q_{Merkur}$ (3)

Hierbei ist LS = Lichtsekunde die zum Lichtjahr analoge Länge, also
1 LS = Lichtgeschwindigkeit x 1 Sek. = 299 792 458 m (nach /He, S. 700/).
Gl. (1) zeigt zunächst, dass die Cheopspyramide das „Referenzobjekt" ist, indem diese auf eine Naturkonstante (die Lichtgeschwindigkeit) zurückgeführt wird und die andern beiden Pyramiden auf die Cheopspyramide bezogen werden.
Alle 3 Gleichungen sind von der Form, dass links Pyramidendaten und rechts astronomische Daten stehen. Mit den Messdaten von Tabelle 1 und den von JELITTO verwendeten astronomischen Daten erhält er folgende Verhältnis-Zahlen mit einer erstaunlichen Übereinstimmung:
→ in Gl. (1): linke Seite = 1 301 375 rechte Seite = 1 301 000
→ in Gl. (2): linke Seite = 1,1683 rechte Seite = 1,1672
→ in Gl. (3): linke Seite = 2,1835 rechte Seite = 2,1785.

Weiterhin wurden von JELITTO in akribischer Weise Konstellationen der Planeten Merkur, Venus, Erde relativ zur Sonne untersucht, die für die Anordnung der 3 Pyramiden gemäß Abb. 4 „Pate gestanden" haben könnten (nach /Je1, S. 95/).

Abbildung 4: Anordnung der Pyramiden im Pyramidenfeld

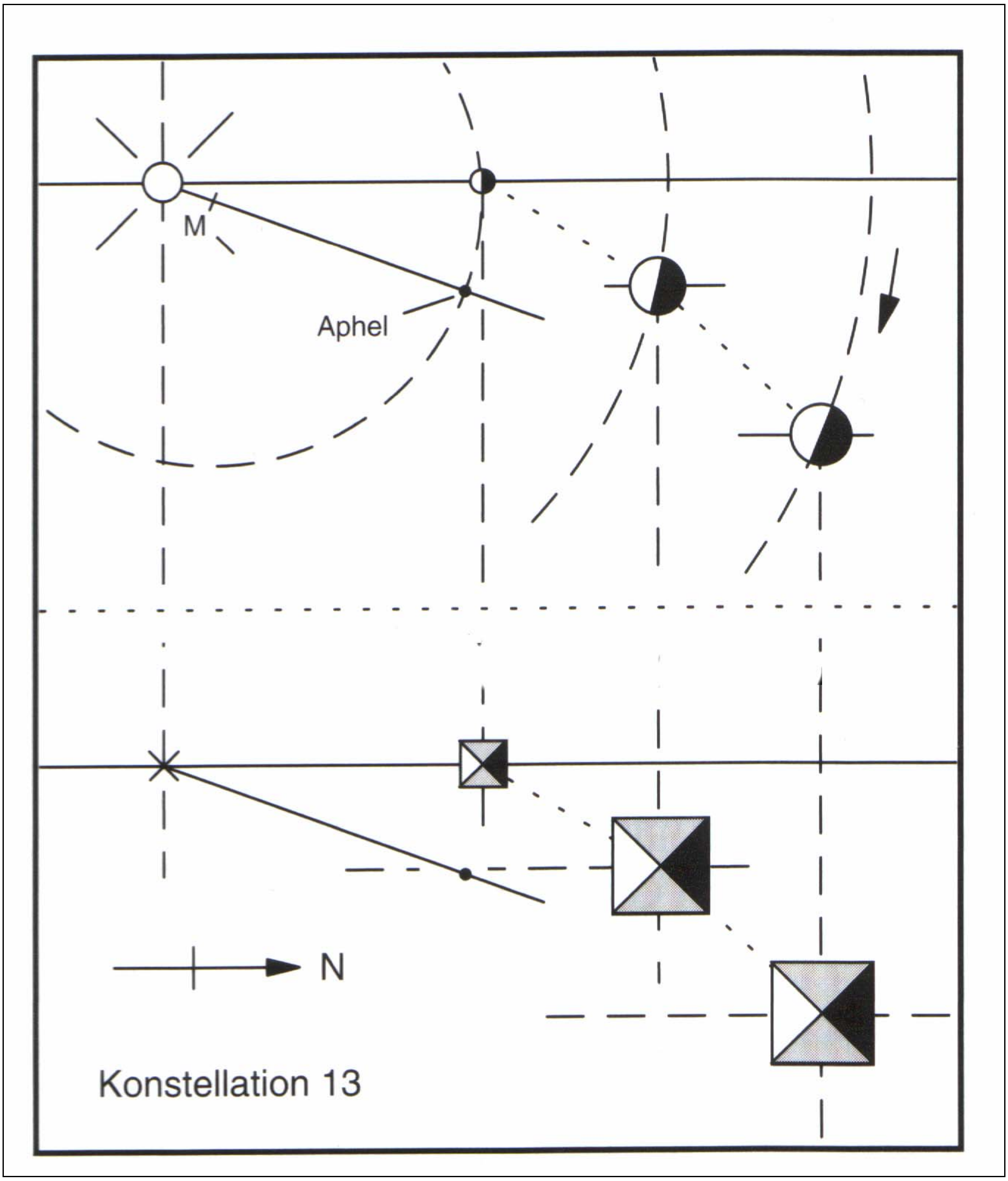


Quelle: JELITTO /Je1, S. 95/.

Er fand mehrere infrage kommende Konstellationen, wobei gedanklich die Sonne genau südlich der Mykerinospyramide anzuordnen ist. Favorisiert wird von ihm die „Konstellation 13“, siehe Abb. 5 (aus /Je1, S. 238/), für die er allerdings einen sehr späten Zeitpunkt des Eintreffens ausgerechnet hat, nämlich den 1. Nov. 11486 n.Chr., ca. 4 Uhr morgens.

Bei „Konstellation 13“ liegt das Aphel des Merkurs nicht exakt auf der Nord-Süd-Linie durch den Merkur, wie in Abb. 5 verstärkt angedeutet.

Abbildung 5: Konstellation „13“ für die Übereinstimmung zwischen Planeten- und Pyramidenanordnung



Quelle: JELITTO /Je1, S. 238/.

Um es zu wiederholen: Diese Untersuchungen und Ergebnisse JELITTOs sind faszinierend. Trotzdem verbleiben Fragen. Die wichtigsten sind diese:

1. Woher kannten die Alten alle diese physikalischen und astronomischen Werte, woher hatten sie ein Weltbild, was offenbar unserem nicht nachsteht?

2. Wenn 1. zutreffend ist, also sie diese Kenntnisse hatten – mit welchen konkreten Zahlenwerten haben sie gerechnet?
   Dass das eine berechtigte Frage ist, zeigt folgende kleine Rechnung: Verwendet man die Daten, die man dem Lexikon (z. B. /Bh 15/) unter den Stichwörtern >Sonne<, >Erde<, >Venus< entnehmen kann, dann erhält man für das in Gl. (1) eingehende Verhältnis
   $V_{Sonne}/V_{Erde} = 1{,}412 \text{ x } 10^{18} \text{ km}^3 / 1{,}083207 \text{ x } 10^{12} \text{ km}^3 = 1\,303\,536$
   statt 1 301 000 (s. o.). Dadurch würde sich durch Umstellung der Gl. (1) für die Kantenlänge
   $S_{Cheops} = 2{,}99792 \text{ x } 10^8 \text{ m} / 1\,303\,536 = 229{,}98 \text{ m}$
   ergeben, also ein offenbar recht kleiner Wert.
   Das Volumen der Venus muss aus den Brockhaus-Werten erst errechnet werden, es ergibt sich
   $V_{Venus} = (m/\rho)_{Venus}$ Masse $m = 4{,}866 \text{ x } 10^{24}$ kg;
   mittlere Dichte $\rho = 5{,}24 \text{ g/cm}^3$
   Nach Umrechnung der Maßeinheiten erhält man
   $V_{Venus} = 0{,}928626 \text{ x } 10^{12} \text{ km}^3$ und damit
   $V_{Erde}/V_{Venus} = 1{,}083207 \text{ x } 10^{12} \text{ km}^3/0{,}928626 \text{ x } 10^{12} \text{ km}^3 = 1{,}16645$
   statt 1,1672, wodurch die Übereinstimmung mit dem Verhältnis bei den Pyramiden (1,1683) gemäß Gl. (2) schlechter wird (siehe oben).
   Die Rechnungen zeigen: Der von JELITTO erkannte Bezug zwischen Planeten- und Pyramidenmaßen ist offenbar hinreichend signifikant, aber ohne Kenntnis der astronomischen bzw. physikalischen Werte, die die Pyramidenplaner verwendeten, nicht zu gebrauchen, um *daraus im Nachhinein* die genauen Pyramidenmaße ausrechnen zu wollen, da bereits die Abweichungen in *unseren* verfügbaren Zahlenangaben zu eigentlich zu großen Unterschieden führen.
3. Die problematischste Frage ergibt sich aus der Anordnung der Pyramiden. Für JELITTO ist die vorhandene Pyramidenanordnung gegeben – er sucht eine Planetenkonstellation, die dafür als Vorbild gedient haben könnte. Das ist die *typische Fragestellung des Naturwissenschaftlers*, der eine Erscheinung zu erklären hat. Anders beim Ingenieur, genauer: Konstrukteur oder Architekt – in unserem Fall dem Pyramidenplaner: Er soll das Objekt (das erst später eine „Erscheinung" wird) ja erst entwerfen.
   Nun wird die Frage deutlich: Warum wurde nicht nach einer Planetenkonstellation gesucht, bei der z. B. alle 3 Pyramiden in einer Linie, etwa alle in der Nord-Süd-Achse liegen, sondern nach einer Anordnung mit Versatz wie in Abb. 4 oder 5 gezeigt. Oder anders formuliert: Woher wusste der Planetenplaner, dass er eine Planetenkonstellation wie in Abb. 5 gezeigt mit einem Realitätsdatum runde 15 000 Jahre voraus suchen muss, um diese Konstellation auf die Erde als Lage der Pyramiden übertragen zu können.

Resultat: Es ergibt sich ein Problem, das darin besteht, dass ganz offenbar in der Gedankenkette ein Stück fehlt – und dieses fehlende Stück soll im folgenden Abschnitt „nachgeliefert“ werden.

5. Wurden die Pyramiden mehrstufig geplant?

5.1. Mehrstufenplanung als Problemlösungsansatz

Nach den Überlegungen zum Schluss des letzten Abschnitts – im Prinzip genauso, wie in /Mü/ bereits versucht – muss die Lösung des Problems *aus der Sicht des Pyramidenplaners* erfolgen. Jede Bauaufgabe hat einen Bauherrn, und der macht Vorgaben, die für den Planer bindend sind. Außerdem hat jeder Architekt eigene, persönliche Vorstellungen.

Mögliche Vorgaben, die dem „Geist der Alten“ entsprechen könnten, listet die folgende Übersicht auf:

a) Mögliche Vorgaben des „Bauherrn“ im Falle der Gizeh-Pyramiden:
  - Schaffung eines aus drei (!) Objekten bestehenden repräsentativen Bauensembles
  - möglichst getreues Abbild einer repräsentativen kosmischen Konstellation (z. B. Sternbild oder Sternbildteil und/oder Planetenkonstellation)
  - weitestgehende Integration zahlensymbolischer Zusammenhänge

b) Mögliche Vorgabe des Baumeisters (Architekten):
  → Hauptabmessungen, zumindest des „Referenzobjekts“, als *runde* Zahlen

Diese Vorgaben – an unserem heutigen Wissen (incl. den Informationen aus Abschnitt 4.!) von den Pyramiden gespiegelt – führen u.a. auf folgende Einzelfragen

  * Warum wurde als Bauwerksform für das Ensemble die Pyramide gewählt?
  * Warum sind die Maße der 3 Pyramiden, also Seitenlänge und Höhe, so wie vorhanden gewählt worden?
  * Warum ist die Mykerinospyramide deutlich kleiner, als die Cheops- und die Chefrenpyramide? Gingen den alten Ägyptern die materiellen Ressourcen aus?
  * Warum ist sie gerade um soviel kleiner, wie wir sie heute vorfinden?
  * Warum liegen die 3 Pyramiden nicht in einer Flucht?
  * Inwieweit sind die Pyramidenmaße in globale oder kosmische Maße eingebunden?
  * Wenn ja, wie haben die Planer solche Applikationen zwischen Kosmos und Pyramiden vollzogen?

Das „Nachempfinden“ des Planungsvorganges muss diese Vorgaben berücksichtigen und die vorgenannten Fragen beantworten. Dazu bedarf es eines entwicklungsmethodischen Hilfsmittels zur Findung eines Problemlösungsansatzes.

In /Mü, S. 94/ wird ein dreistufiges Prozessmodell für die Innovationstätigkeit besprochen, dass – in technischen Entwurfsprozessen seit den 1970er Jahren /HM/ hinreichend getestet – den Weg von der Entwurfs-Aufgabe zur Lösung, also dem hinreichend genauen Zeichnungs- und Fertigungsunterlagensatz, als Prozess über drei Stufen beschreibt, wobei Aufgabe und Lösung der „Konkretstufe" zugehören und die „Prinzipstufe" und die „Topologiestufe" eine weniger und eine stärker abstrakte Beschreibung des künftigen Objekts darstellen, in denen nur wesentliche Merkmale, nicht aber etwa fertigungstechnische Einzelheiten mitgeteilt werden. Die Pyramiden sind zweifellos technische Objekte, und ihre Planung müsste demzufolge ähnlich verlaufen sein. Das Wesentliche sind die Festlegungen zur Bauwerksform, zur Bauwerksanordnung und zu den Bauwerksabmessungen.

Den zwei abstrakten Stufen des vorgenannten Modells könnten – das ist der Lösungsansatz – im Fall der Gebäudeplanung 2 Planungsstufen entsprechen, – eine Grobplanungsstufe für Form, Anordnung und Abmessungen – und eine Feinplanungsstufe, in der die Werte der Grobplanungsstufe an verfeinerte Forderungen angepasst werden, wobei „anpassen" nur geringfügiges Ändern, *nicht* aber grundsätzliches Verändern heißt.

Jede Planungsstufe muss auf einem Informationsfundus gründen. Für den heutigen Ingenieur sind das im Wesentlichen die Erkenntnisse der Physik, Chemie usw. sowie empirische Erfahrungen etwa zur Marktsituation. Für die Pyramidenplaner wird man in analoger Weise folgende Zuordnungen annehmen dürfen (siehe obige Vorgaben des Bauherrn):

→ Grobplanungsstufe: Orientierung an *einfachen* Aussagen der Zahlensymbolik sowie an *sinnlich wahrnehmbaren* astronomischen Konstellationen (Sternbildern);

→ Feinplanungsstufe: Modifizierung der Ergebnisse der Grobstufe durch Applikation *komplizierterer* zahlentheoretischer oder *nicht sinnlich* wahrnehmbarer astronomischer Zusammenhänge im Sinne eines „höheren Anspruchs" oder im Sinne von Insiderwissen („Geheimwissen").

Für diese Zuordnung spricht, dass einfache Zahlenzusammenhänge und sinnlich wahrnehmbare Merkmale quasi „auf der Hand" liegen, also keine „intellektuellen Klimmzüge" erfordern, andererseits man bei Vorhandensein der Grobmaße weiß, wonach man in der Feinplanungsstufe suchen sollte.

So gesehen sind die Darlegungen JELITTOs (Abschnitt 4.) wohl hauptsächlich der Feinplanungsstufe zuzuordnen.

5.2. *„Nachempfinden“ der ersten Schritte des Grobplanungsvorganges*

Dafür sind zunächst die wichtigsten zahlentheoretischen bzw. zahlensymbolischen Aussagen nach Abschnitt 2 bzw. Heft 22 /Mü/ zusammenzustellen:

* Das Zahlentripel 1,2,3 sowie die Zahl 4 sind als „Mutterzahlen“ aller natürlichen Zahlen von besonderer Symbolkraft, wobei die Zahlen 1,2,3 gewöhnlich das Göttliche und die „4“ das Weltliche kennzeichneten
* Aus den 4 Mutterzahlen folgen mit der 10 und der 24 bzw. 12 die zwei Systemzahlen der Zahlensystem des alten vorderasiatisch-ägyptischen Raums. Multiplikation mit 10 wirkt häufig verstärkend, z. B. ist 4 x 10 = 40 *besonders* geeignet, Weltliches zu symbolisieren
* Beide Systemzahlen ins Verhältnis gesetzt ergeben die Zahlensystemkennziffer ZS = 1,2 , wodurch diese Zahl ebenfalls beträchtliche Symbolkraft gewinnt.
* So führt ZS = 1,2 u.a. (siehe Abschnitt 2.) auf die Erkenntnis, dass es eine Kennziffer Z’ = π_{antik} = 3,141640… geben muss, die zahlenmäßig mit der Kreiskennzahl π fast identisch ist.
* Die Vorliebe der „Alten“ für ganze Zahlen lässt vermuten, dass sie vom Verfahren her die Fibonacci-Reihe kannten und somit dann auch deren Verhältnisgrenzwert N = 1,618…., der identisch ist mit der Zahl des Goldenen Schnittes (in der Größer-1-Form).
* Z’ und N sind Kennziffern, die von ihrer Ableitung her (siehe Abschnitt 3) *nicht* verlangen, sie als Geometrie-Ähnlichkeitskennzahlen zu interpretieren.
* Die Zahlen 7 und 11 (und sicher auch 13) waren – und sind es eigentlich bis heute – Zahlen des Besonderen, wohl vor allem dank ihrer Primzahl-Eigenschaften *und* der Bildung aus den Mutterzahlen, z. B. 7 = 3 + 4.

Versetzen wir uns in die Lage der Pyramidenplaner, so sind mit den vorgenannten Angaben einige Grobfestlegungen sofort treffbar:

1) Bestimmung des Bauwerktyps: → Pyramiden, denn:
   Das Gebäudeensemble soll etwas Besonderes sein und das Besondere erfasst am deutlichsten die Zahl *Sieben* in ihrer Summe aus 3 und 4, denn bei einer Pyramide hat man
   * eine *4*-seitige Grundfläche
   * und *4 Drei*-Ecksflächen

   und die Dreiecke weisen auch noch nach oben, also himmelwärts als Ausdruck der Göttlichkeit der Zahl 3.
   Andererseits ist eine Pyramide ist ein weltliches Objekt. Das wird durch das Auftreten der Zahl 4 symbolisch erfasst, vergl. hierzu auch /Vi/.
   Im Übrigen muss das Bauwerk auch *technisch ausführbar* sein – hier hat eine Pyramide sicher große technologische Vorteile vor anderen Bauwerken (z. B. vor Gebäuden mit auf ganzer Höhe senkrechten Wänden). Frei

aufgeschüttete Sandhaufen mit ihrer Kegelform sind quasi Rundpyramiden. Auf die Formbeständigkeit des Bauwerk bezogen bedeutet das: Die zu planenden Pyramiden würden – eben weil sie Pyramiden sind – auch nach Jahrtausenden der Verwitterung ihre Form nahezu behalten.

2) Als Referenzobjekt wird man vermutlich das größte der Einzelobjekte wählen (→ heutige Cheopspyramide). Die bestimmenden Pyramidenmaße sind Höhe H und Seitenlänge S. Ein erster Ansatz könnte darin bestehen, so zu argumentieren:
Eine Pyramide ist etwas Weltliches → Zahl 40.
Zumindest die Referenzpyramide soll auch etwas Besonderes sein:
→ Zahlen 7 und 11.
Gemessen werde in Ellen. Dann lässt sich z. B. zuordnen
Höhe H = 7 x 40 = 280 Ellen
Seitenlänge S = 11 x 40 = 440 Ellen.

3) Die 3 Pyramiden sollen untereinander ähnlich, aber auch nicht gleich sein. Ein Ähnlichkeitsmaß ist ohne Benutzung von Winkelfunktionen das Verhältnis S/H. Drei *zahlensymbolisch* sehr gut zusammenpassende Werte sind
* aus der Kennziffer Z' Z'/2 = 3,14164… /2 = 1,57082… (4)
* aus den ersten 3 Mutterzahlen (3 :2) x 1 = 1,5 (5)
* aus der Nennziffer N N = 1,6180…. (6)
Das Verhältnis 11/7 beträgt = 1,57142…. Die Planer werden sich nun haben entscheiden müssen, welchen der 1,57…-Werte sie der S/H-Planung zugrunde legen wollen. Bisher wurde eine Kenntnis von π als Geometriekennzahl nicht vorausgesetzt. Sollten sie π gekannt haben, ist der Wert von 1,57082… dem echten π/2 näher. Das spricht u. U. für diesen Wert. Somit werden die Werte nach Gl. (4) bis (6) den 3 Pyramiden in der Reihenfolge Cheops, Chefren, Mykerinos zugrunde gelegt.
Damit ist dann aber S_{Cheops} zu korrigieren, da der Wert nach Gl. (4) von dem für 11/7 abweicht; man erhält S_{Cheops} = 1,57082…x 280 = 439,83 Ellen.

Im Weiteren muss nun geklärt werden, wie groß das Ellenmaß ist. Die folgende Darstellung wird zeigen, dass die verschiedentlich in der Literatur geäußerte Vermutung, mit dem Pyramidenbau wurden erst die Maße fixiert, wohl richtig ist. Im Einzelnen:

Jede Maßefestlegung benötigt Grundmaße, die sich in definierter Weise aus unveränderlich Bekanntem – Naturkonstanten, Naturmerkmalen usw. – ergeben. An dieser Tatsache kam man auch zur Zeit der Pyramidenplanung nicht vorbei. Wenn die Elle kein Grundmaß war, muss es also außer der Elle noch ein solches gegeben haben. Die Überlegungen in Heft 22 /Mü/ zur Königselle lassen sich nun so interpretieren: Das Grundmaß habe die noch *unbekannte* Einheit gm („gm“ frei gewählt vom Wort „Grundmaß“)

Dann gilt für die Elle e (genauer Königselle):

1 e = Z' gm / 6 = 3,14164…gm/6 = 0,523608… gm (7)

In Abschnitt 3 war erkannt worden $Z'/N^2 = 1{,}2$; daraus folgt dann auch

1 e = 1,2 N^2 gm/6 = N^2 gm/5 = selber Wert

(In Heft 22/2006 /Mü, S. 66 ff/ wurde gezeigt, dass die Zahlen 6 und 5 als jeweils halbe Systemkennzahl 12 bzw. 10 einen starken zahlensymbolischen Bezug haben und ihr Wert deshalb vermutlich in der Noahgeschichte in der Bibel verschlüsselt wurde!).

Damit ist das Ellenmaß *zahlenmäßig* bestimmt, aber *nicht maßeinheitenmäßig*, da „gm" noch unbekannt ist. Nun ist bei dem Alter der Pyramiden denkbar, dass – wie schon vermutet – man Pyramidenmaßgestaltung und Maßeinheitsfestlegung korreliert vorgenommen hat. Als Bezugsmaß mit Naturkonstanz ist der äquatoriale Erdumfang denkbar – bei aller Fragwürdigkeit dieser Annahme, irgendetwas *müssen* die Alten ja gekannt haben.

5.3. Die Cheopspyramide und das Meter

Vorbemerkung: Die folgenden Ausführungen enthalten eine Reihe Rechnungen, für die die entsprechenden Größen vorbereitend hier noch einmal zusammengestellt werden:

U_E = äquatorialer Erdumfang k = Korrekturfaktor

S = Seitenlänge der Cheopspyr. H = Höhe der Cheopspyr.

Z' = dem π zahlenmäßig ähnliche Kennziffer gemäß Zahlensymbolik

N = dem Φ zahlenmäßig ähnliche Kennziffer gemäß Zahlensymbolik

Z' und N nach Abschnitt 3, wobei $Z' = 1{,}2\ N^2$ erkannt wurde.

Wenn die Elle ein brauchbares Maß für die praktische Handhabung werden soll und wenn das Grundmaß gm (6/Z')-mal so groß sein soll, dann kann das gm nicht von der Ausdehnung etwa eines heutigen Kilometers sein. Mit dem Erdumfang als Bezugsgröße ist es nahe liegend, den in Heft 22/2006 /Mü, S. 78/ bereits diskutierten, auf SMYTH zurückgehenden Gedanken aufzugreifen, die Seitenlänge der Cheopspyramide als ein Achtel der Bogenminute des Erdumfangs U_E aufzufassen.

Nun ist aber zu bedenken: Wenn man die Höhe mit H=280 Ellen wegen ihrer zahlensymbolischen Gewichtung nicht verändern will und S/H wie oben diskutiert erhalten will, dann würde ein solcher Bezug auf den Erdumfang zu einer Überbestimmung führen. Es ist also rein mathematisch gesehen eine Notwendigkeit, eine weitere Variable als „Korrekturfaktor" k einzuführen, um die Überbestimmung zu tilgen. Als Gleichung sähe das dann so aus unter dem Versuch, k additiv einzufügen

$U_E = (S_{cheops} + k) \times 8 \times 60 \times 360 = (S_{cheops} + k)\ C$ (8)

mit der Abkürzung C = 8 x 60 x 360 =172 800 .

Mit Gl. (4) gilt $S_{cheops} = H\ Z'/2$, und außerdem war $Z' = 1{,}2\ N^2$, also damit dann $U_E = (1{,}2\ N^2H/2 + k)\ K$ (9)

Hierin ist H = 280 Ellen ein Vorgabewert, also ist die ganze Gl. zu messen in Ellen. Wegen der Gl. (7) kann Gl. (9) auch in gm-Einheiten geschrieben werden, wenn mit 0,523608… gm/e multipliziert wird.

Mit $U_{E,gm} = U_E$ x 0,5236…. gibt das

$U_{E,gm} = C\ (\ 0{,}6\ N^2\ H \times 0{,}5236\ldots + k \times 0{,}5236\ldots)$.

Nun ist k ein bisher unbekannter Faktor, also kann man auch bilden 0,5236…x k = f und man erhält

$U_{E,gm} = K\ (\ 0{,}6\ N^2\ H \times 0{,}5236\ldots + f)$ (10)

(also jetzt in gm gemessen!).

Nun ist zu bedenken: Bei Bezug auf den Erdumfang müsste das Grundmaß ja der soundsovielte Teil des Erdumfangs sein. In wieviele kleine Teile (man beachte die einleitenden Worte dieses Abschnitts) ließe sich der Erdumfang teilen? Ganz sicher hätten z. B. folgende Werte Symbolkraft:

- → 11! = 1 x 2 x 3 x 4 x 5 x 6 x 7 x 8 x 9 x 10 x 11 = 39 916 800 (nach /Je1, Anhang A9/), weil 11 eine der Zahlen des Besonderen ist
- → 40 x 10^6 = 40 000 000, weil, wie vorn gezeigt, die Sechs, Zehn und Vierzig alles zahlensymbolisch besonders markante Zahlen sind.

Diese Zahlen wären dann nicht anderes als der Erdumfang im Grundmaß $U_{E,gm}$. Nun kann man diese Werte in Gl.(10) einsetzen und f ausrechnen. Man erhält

- → mit 39 916 800 aus Gl (10): f = 0,7052
- → mit 40 000 000 aus Gl. (10): f = 1,1866

Beide Werte sind offenbar *nicht* von besonderer zahlensymbolischer Relevanz. Aber sie weisen auf einen anderen *Denk*weg:

Man legt f zahlensymbolisch sinnvoll fest und rechnet $U_{E,gm}$ aus.

Weil in Gl. (10) der erste Summand der Klammer N enthält, erscheint es zahlensymbolisch sinnvoll, auch f als Funktion von N zu betrachten, im einfachsten Falle also f = N zu setzen. Man beachte, dass N und Φ zahlenmäßig gleich sind. Damit erhält man dann aus (10)

$U_{E,gm}$ = 172 800 (0,6 x $1{,}618034^2$x 280 x 0,523607 + 1,618034)
= 40 075 061 gm.

Der heute bekannte Erdumfang beträgt $U_{E,meter}$ = 40 075 017 m. Daraus geht hervor, dass das Grundmaß gm

1 gm = 40 075017/40 075 061 = 0,9999989 m

beträgt. Die Abweichung zum Meter ist also quasi vernachlässigbar und das überraschende Ergebnis lautet:

Mit der Maßfestlegung der Cheopspyramide wurde auch ein mit dem Meter nahezu identisches Grundmaß gm sowie die Königselle e festgelegt.

Damit erhält folgende Aussage, die die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (als unsere nationale „Hüterin“ der Maßeinheiten) auf ihre Webseite trifft, eine überraschende Rechtfertigung; Zitat nach /PTB/:

„Möglicherweise haben bereits die Ägypter … sehr >moderne< Ideen entwickelt. Die Abmessungen der Pyramiden lassen darauf schließen, dass ihnen als Grundlage für ihr Längenmaß, die ägyptische Elle, ein bestimmter Teil des Erdumfanges gedient hat. Dieses Wissen ging dann für lange Zeit wieder verloren…“.

Und bezüglich der Einführung des „Meter“ heißt es weiter:

Es hatte sich zur Zeit der französischen Revolution *„… in Frankreich … die Idee der alten Ägypter wieder durchgesetzt: ein neues Längenmaß aus den Eigenschaften der Erde abzuleiten. Man war überzeugt, dass die Erde mit ihrer als unveränderlich geltenden Gestalt eine gute Grundlage für ein dauerhaftes Naturmaß liefern müsste.“*

Um es aber klar zu sagen: Die Pyramidenplaner haben *nicht* unser heutiges „Meter“ definiert, sondern ein nahezu gleiches Grundmaß (gm) uns nicht bekannten Namens. Der meßtechnisch bedingte Fehler, den die Franzosen bei ihrer Festlegung des Meters als des 10 millionsten Teils des Erdquadranten gemacht haben, hat die Abweichung der 40 075 017 m von den 4 x 10 000 000 = 40 000 000 m *zufällig* ziemlich genau kompensiert; so ist die große Zahlengleichheit zwischen dem Meter und dem Grundmaß gm zu interpretieren. Zufall ist also nicht die Ähnlichkeit zwischen π und der Cheopspyramide, wie im HAASE-schen Zitat (s.Abschnitt 3) angegeben, sondern die vorgenannte Kompensationswirkung der Meßungenauigkeit bei der Festlegung des Meters.

Damit wird aber auch klar, warum die von KOTTMANN „große Elle“ und „kleine Elle“ genannten Maße als *im Altertum gebräuchliche Universalmaße* sich auf das Meter stützen konnten – vergl. /Ko/ bzw. /Mü, S.76/.

5.4. Die Pyramidenanordnung und die Größe der anderen Pyramiden

JELITTO /Je1/ zeigt, dass die Übereinstimmung der Pyramidenanordnung mit der Konstellation der 3 Sterne des sog. Orion-Gürtels nach dem Vorschlag von BAUVAL/GILBERT (/BG/; /Mü, S. 62/) nicht genau genug ist, zumindest ungenauer als die Applikation aus der Planetenkonstellation nach Abb. 5, s. v.

Die Orion-Variante hat aber den großen Vorzug, aus sich heraus einleuchtend zu sein, denn

- die Sterne und ihre Anordnung kann man sinnlich wahrnehmen, und zwar konstant in der Anordnung und nicht zeitabhängig veränderlich,
- den Gürtel des Orion kann man bezüglich der Helligkeit der Sterne durch die Pyramidengröße sehr instruktiv abbilden,
- mit dieser Anordnung lässt sich im Sinne einer Feinplanungsstufe gezielt nach noch geeigneteren oder „weniger durchschaubaren“ „astronomischen Vorbildern“ suchen.

Hat man – wie im letzten Abschnitt abgeleitet – die dem Meter äquivalente Grundmaßeinheit „gm“ definiert, so hat man die Forderung nach zahlensymbolischer Relevanz auch dann erfüllt, wenn die Maße in „gm“ und nicht unbedingt in Ellen „rund“ sind. Dieser Gedanke hat offenbar eine Rolle bei der Festlegung der Maße der beiden anderen Pyramiden unter Beachtung der gewünschten Größenrelation entsprechend der Leuchtkraftverhältnisse gespielt:

Der mittlere Gürtelstern ist etwa dem einen äußeren Stern vergleichbar, der andere äußere Stern ist deutlich schwächer.

Wird die Cheopspyramide mit rd. 230 gm Kantenlänge als Äquivalent zu einem der äußeren Sterne festgelegt, muss die mittlere Pyramide fast gleichgroß und die andere äußere Pyramide etwa halb so groß in der Kantenlänge sein.

Nun ist 108 eine zahlenmäßig hochinteressante Zahl, denn es ist $1^1 \times 2^2 \times 3^3 = 108$ *nur* aus den 3 Mutterzahlen gebildet. 108 erfüllt in etwa die geforderte Relation für die Mykerinospyramide (108/230 = 0,47) im gm-Maß.

Die Verdopplung dieses Wertes liefert 216 im gm-Maß. Außerdem ergibt der Mykerinoswert 108 in anderer Schreibweise als Hektometer (1,08 hm) nach Potenzieren mit 10 → $1{,}08^{10} = 2{,}1589$ hm => 215,89 m, also knapp 216 im gm-Maß.

Der Wert 216 liegt nahe beim Cheops-Wert (230,…) und ist damit geeignet, als Grobplanungsmaß für die Chefrenpyramide zu dienen.

Er ist aber auch sonst – nicht nur wegen der vorgenannten Potenzbildung – zahlensymbolisch „stark“: Die „6“ ist bekanntlich ebenfalls eine ausgezeichnete Zahl, weil sie gleichermaßen Summe wie Produkt der ersten 3 Mutterzahlen ist (1+2+3 = 1x2x3 = 6 → sog. „vollkommene Zahl“). Nun ist 216 das Produkt aus drei mal 6, also 6 x 6 x 6 = 216!

Dass die Lage der Pyramiden in N-S-Richtung und etwa auf den 30. Breitengrad *nicht* zufällig ist, gilt allgemein als unbestritten.

Legt man um die Pyramidengrundrisse ein Rechteck mit der Längsseite in N-S-Richtung dergestalt, dass in der Nordostecke die Cheopspyramide und in der Südwestecke die Mykerinospyramide liegt, ergibt sich das sog. „Pyramidenfeld“, dessen Maße zunächst beliebig wählbar sind, weil es für die Einordnung der Chefrenpyramide bei dem Orion-Modell keine andere Zwangsbedingung gibt , als eine dem Gürtel des Orion ähnliche Abweichung der Chefrenpyramide von der Verbindungslinie der Mittelpunkte der beiden äußeren Pyramiden. Entsprechend der Bedeutung der Zahl ZS=1,2 kann man vermuten, dass *zunächst*, also als ursprünglicher Grobplanungswert, für das Feld Länge : Breite = 1,2 gewählt wurde.

Für die Höhen gelten die S/H-Werte nach Gl. (4) bis (6). Insgesamt erhält man somit die Planungswerte der Grobplanungsstufe gemäß Tab. 2:

Tabelle 2: Planungswerte der Grobplanungsstufe

Tabelle 2	Cheopspyramide	Chefrenpyramide	Mykerinospyramide
Seitenkanten-länge	439,827 e 230,298 gm	412,523 e *216,000* gm	206,262 e *108,000* gm
Pyramiden-höhe	*280, 000* e 146,610 gm	275,015 e 144,000 gm	127,480 e 66,748 e
Anordnung gemäß „Gürtel des Orion“ in Feld L:B = 1,2			

Quelle: Eigene Berechnung.

Maße in Königellen e bzw. in Grundmaßeinheiten gm (1 gm = 1Meter!). Die Höhe von H_{Cheops} = 146,61 m wurde in Abb. 3 verwendet! Die kursiv gedruckten Maße sind die, die als „rund“ beabsichtigt waren.

5.5. Die Feinplanungsstufe

Vergleicht man die Ist-Werte nach Tabelle 1 und die Grobplanungswerte nach Tab. 2, so sind Abweichungen unverkennbar. Dafür gibt es drei mögliche Ursachen:

1. Die Abweichung ist eine Folge der Fertigung des Bauwerks. Das könnte z. B. bei der Höhe der Cheopspyramide (146,59m statt 146,61 m) der Fall sein.
2. Die Messwerte streuen, weil sich die Mess-Durchführenden nicht einig sind, wo das Objekt richtig zu messen sei. Das ist z. B. bei der Mykerinospyramide zu vermuten, da dort die in der Literatur angegebenen Werte für S zwischen 102,2 und 108 m schwanken /Mü, S. 71/.
3. Die Abweichung ergibt sich daraus, dass die Pyramidenplaner den Grobplanungswert *ganz bewusst* (in abänderndem, aber nicht veränderndem Sinn) variierten, um einen noch signifikanteren Bezug zu bekommen (Fein- planung). Wissen dieser Art war früher Geheimwissen der Priester. Durch die Variation und den Bezug auf eine beabsichtigt (!) weniger transparente Planungsgrundlage wird genau dieser Geheimhaltungseffekt erzeugt und die viel einfachere, aber dadurch auch leichter zu erkennende Planungsgrundlage der Grobplanung quasi „vernebelt“.
   (Offenbar hat dieses Anliegen bis in die heutige Zeit gut funktioniert!)

Es ist als ziemlich sicher anzunehmen, dass Ursache 3 die dominante ist! Mit den Grobplanungswerten nach Tabelle 2 und der Orionanordnung ist es z. B. sehr viel leichter,

- im astronomischen Bereich gezielt nach weiteren signifikanten Bezügen zu suchen bzw.
- zahlensymbolische Variationen vorzunehmen, die von vornherein nicht überblickbar sind.

Sieht man – etwa als astronomisch geschulter Priester der alten Ägypter – die 3 Orionsterne in ihrer Größe, ist die Idee, sie mit den 3 inneren Planeten unseres Sonnensystems zu vergleichen, sicher nahe liegend. Nun ist es ein Spiel mit den Merkmalen der Planeten und mit den Grobplanungswerten, bis man korrelierende Merkmale gefunden hat, die sich für einen Bezug eignen. Diesen Überlegungen ist – vom Resultat her – ganz offenbar JELITTO auf die Spur gekommen (Abschnitt 4!). So ist es dem Pyramidenplaner ohne „Vorkenntnis" der Orion-Konstellation quasi unmöglich, die in Abb. 5 gezeigte „Konstellation 13" aus sich heraus aus den Planetenbahnen herauszufiltern und der Pyramidenkonstruktion zugrunde zu legen. Dass sich bei diesem „Verfeinern" die Grobplanungswerte nur ungefähr, aber nicht exakt einhalten lassen, ist verständlich.

Aber auch rein zahlensymbolische Verfeinerungen sind möglich, wie JELITTO dadurch nachwies, dass die Verschiedenartigkeit der 4 Seiten der Cheopspyramide nach der Messung von BORCHARDT/COLE kein Messfehler ist, sondern jeder Seite ein spezifischer zahlensymbolischer Bezug zukommt. Einzelheiten der Berechnung siehe in /Je1/, /Je2/ bzw. in /Mü, S.75, nach Je2/. Das Resultat kann abgekürzt so dargestellt werden:

Es ist S= Seitenkantenlänge, H=Höhe, d= Diagonale der Grundfläche, a= Länge der Mittelsenkrechten der Pyramidendreiecksfläche über der betrachteten Seitenkante.

Es werde mit folgenden Zahlenwerten gerechnet: S-Werte nach Tab. 1, H = 146,61 m nach Tab. 2. Das erscheint auch berechtigt, da man H selbst nicht messen, sondern nur über die Winkel errechnen kann. Da erscheint der Planungswert sinnvoller!

Man erhält folgende Zuordnungen:

→ Der Wert 11/7 = 1,57142… wird am besten durch den S/H-Wert der Ostseite mit S/H = 230,391/146,61 = 1,5715 erreicht.

→ In der Mathematik wird der Goldene Schnitt außer mit dem hier verwendeten Wert von 1,618… auch durch Φ' = Φ-1 = 0,618... dargestellt.
Nach Abschnitt 3 entsprechen sich Φ und N wertmäßig, man kann also genauso gut N' = N-1 = 0,618… bilden. Der Wert von 2 Φ' oder von 2N' = 2 x 0,618…= 1,2361 wird am besten durch den S/a-Wert der Südseite erreicht mit S/a = 230,454/186,447 = 1,2360.

→ Der Wert 10/9 = 1,1111 wird von den verbleibenden 2 Seiten am besten durch den d/H-Wert der Westseite mit d/H = 162,921/146,61 = 1,1113 erreicht.

→ Der Wert π/2 = 1,57079… oder Z'/2 = 3,14164…/2 = 1,57082… wird durch das S/H-Verhältnis der letzten Seite, der Nordseite repräsentiert, bei der S/H = 230,253/146,61 = 1,5705 ist.

Aus diesen Zuordnungen kann man herauslesen:

1. Egal, ob die Alten π und Φ kannten oder nur Z´und N (nach Abschnitt 3),

der Unterschied zu 2 x 11/7 war es ihnen wert, durch zwei unterschiedliche Seitenlängen fixiert zu werden.
2. JELITTO zeigt in /Je1, S. 41/, dass in der Cheopspyramide alle Zahlen von 1 bis 12 Verwirklichung fanden, z. B. die Zahl „1“ durch die eine Pyramidenspitze und die Zahl „12“ durch die 12 spitzen Winkel, die die 4 Seitendreiecke zusammen enthalten. Die Zahlen 7, 9,10,11 sieht er durch die o. g. Zuordnungen zur Ost- und Westseite verwirklicht. Das erscheint dem Autor dieses Heftes zu schwach: 7 und 11 sind die primären Konstruktionszahlen, siehe Abschnitt 5.2 und 9 und 10 sind *die* beiden Zahlen, die das 1,2,3zu4-Gesetz in seiner „verstärkten Ausprägung“ beschreiben (s. Abschnitt 2!). Das Wissen um die Bedeutung des Wechsels von der Neun zur Zehn als etwas Wichtigem war in alten Zeiten offenbar Allgemeingut, man denke z. B. an die Zahlencodierung des hebräischen Alphabets (Zuordnung der Buchstaben zu den Zahlengruppen 1 bis 9, dann 10, 20 usw. bis 90, dann 100, 200, 300.) oder an den dominierenden Gebrauch der Neun in China bei symbolischem Gebrauch von Zahlen. So hat der Kaiserpalast in Peking offiziell 9999 Räume und der (aus altchinesischer Sicht) Mittelpunkt der Welt ist ein Rondell im Pekinger Himmlischen Garten aus 9 tortenstückähnlichen Steinplatten mit einer kreisrunden Mittelplatte, die - den Ausführungen der örtlichen Reiseleiter zufolge als zehnte Platte (!) bezeichnet - zu betreten früher nur dem Kaiser erlaubt war.

Betrachtet man diese Überlegungen aus der Sicht der damaligen Planung, so heißt das: Die Planer hatten das Grobplanungsmaß S_{Cheops} = 230,298 gm (nach Tab.2) als Voraussetzung und haben versucht, um dieses Maß herum Varianten zu finden, mit denen in verfeinernder Weise „versteckte Zahlensymbolik“ getrieben werden konnte. Mit Werten von 230,253 bis 230,454 m ist ihnen das offenbar doch gut gelungen!

Mit diesen Werten der Feinplanungsstufe lassen sich nun die Details planen, mit denen z. B. auch die baulich-fertigungstechnischen Belange berücksichtigt werden können. Das Ergebnis wären dann konkrete Bauunterlagen (=Konkretstufe im Dreistufenmodell), die wir zwar heute nicht mehr kennen, die aber in irgendeiner Weise – bei der Kompliziertheit dieser Bauten! – vorgelegen haben müssen.

6. Diskussion

Die folgende Diskussion will auf drei Einwände resp. Bezüge hinweisen:
1) Interessant ist die folgende Feststellung DÖRNENBURGs /Doe/ im Streit darüber, ob die Alten π gekannt haben oder nicht:
„Die Pyramide liefert einen Pi-Wert von 3,142916 (liegt zw. π_{umf} und π_{max} nach Abb. 3 – der Verf.). *Steigung22:7=3,142857*
→ Fehler 0,000059. Pi = 3,141593 → Fehler 0,00132364.

Die Pyramide liegt mehr als 20 mal genauer am 22/7-Verhältnis als an Pi".

Das widerspricht vordergründig Abschnitt 3, denn wenn Z'= π_{antik} die Planungskennziffer war, weil sie der Zahlensystemkennziffer 1,2 entspricht, dann muss sie zwischen Z= 2x(11/7) = 22/7 und dem „richtigen" Pi liegen, weil sich dafür folgende Kennziffern ergaben:

- bei 22/7 → K = 1,200465…
- bei π → KG = 1,199981…

Die Lösung des Widerspruchs muß offenbar in den verwendeten Pyramidenmaßen verborgen sein. Den oben zitierten Pyramidenwert von 3,142916 kann man mit den heute meist verwendeten DORNERschen Messwerten (vergl. Abschn. 4) so errechnen: Seitenlänge 230,36 m und Höhe 146,59 m

→ 2 x 230,36 / 146,59 = 3,142916.

Nun ist aber 230,36 auch der Mittelwert der 4 Pyramidenseiten nach Tab. 1 und diese sind sehr wahrscheinlich im Ergebnis einer Variation eines vorherigen Grundwertes entstanden, wie im letzten Abschnitt erläutert. Dazu eine untersetzende Überlegung anhand der Höhe H:

Verwendet man das zu ZS = 1,2 gehörige Z'= $\pi_{antik,}$ so ergeben sich folgende Zahlenzuordnungen:

H = 146,59 m → S = 230,27 m

H = 146,60 m → S = 230,28 m

H = 146,61 m → S = 230,30 m

Vergleicht man mit Abb. 3, ist bei den 4 verschiedenen Seitenlängen *jeder* der vorgenannten drei S-Werte als Planungswert denkbar, da sie alle über dem kleinsten Seitenwert liegen (230,253).

Nun ist zu bemerken: verwendet man H = 146,61 (also den zahlensymbolisch vermutbaren Grobplanungswert – Tab. 2), sowie den Wert von 3,142916 gemäß dem einleitenden Zitat von DÖRNENBURG, so erhält man für die Seitenlänge

S = 3,142916/2 x 146,61 = 230,3915 m.

Das ist aber *sehr* genau die Länge der Ostseite nach Tabelle 1 und diese Seite ist nach obiger Betrachtung im Abschnitt 5.5. Ausdruck des 11/7-Verhältnisses, also genau das, was im Zitat auch festgestellt wurde – eine schöne Bestätigung der Überlegungen JELITTOs sowie der in diesem Heft, aber eben *keine* Beweisführung um das Für und Wider der Möglichkeit, ob die Alten π gekannt haben oder nicht, da alle Rechnungen mit Z' führbar waren, also das π als Geometriekennzahl nicht erforderten.

Das Fazit ist: Streitfälle wie die um π können nicht mit Realmaßen (mit ohne weiteres zulässigen Bau-Abweichungen im cm-Bereich oder denkbaren Messungenauigkeiten), sondern nur mit „unverfeinerten" Planungsmaßen geführt werden. Da Aufzeichnungen nicht existieren, muss man sich

über das wahrscheinliche Planungsmotiv an diese Planungsmaße herantasten. Und eben diese zu finden war der eigentliche Sinn dieses Heftes!
Diese Feststellung behält auch ihre Gültigkeit, wenn man die JELITTOschen „Verfeinerungen“ über die Planetenbeziehungen berücksichtigt, da ohne Aufzeichnungen niemand wissen kann, welche ganz konkreten Planetendaten z. B. die Alten verwendet haben könnten.

2) Die Grobplanungsstufe kommt bis auf eine Ausnahme mit rein zahlensymbolischen Prämissen aus (auch Pi und Phi in ihrer Eigenschaft als Geometriekennzahlen mussten die Alten nicht gekannt haben, wie gezeigt wurde!). Die einzige Ausnahme ist die Kenntnis des Erdumfangs. Den müssen sie aber ziemlich genau gekannt haben, sonst wäre die Übereinstimmung der damit ermittelten Planungsmaße der Cheopspyramide mit den Messdaten nicht so gut. Die Frage bleibt offen, *woher* sie diesen Wert kannten, *hier* müsste die weitere Forschung verstärkt ansetzen!
Der Bezug auf den Erdumfang ist allerdings sehr sinnvoll:
Alles Existierende existiert in Raum und Zeit. Das in Abschnitt 5.3. ermittelte Grundmaß gm ist ein Maß zur Bestimmung von Abmessungen, Lagepunkten usw. im Raum. Das dazu analoge Zeitmaß wurde (vermutlich noch vorher von den Sumerern) ebenfalls durch Bezug auf unsere Erde gefunden: Die Sekunde ist bekanntlich der (3600 x24) = 86400–ste Teil eines Erdentages, also einer Umdrehung der Erde um sich selbst.

3) Unumstrittene Beweise für das Baualter der Pyramiden und noch weniger für den Zeitpunkt, *wann sie geplant* wurden, gibt es nicht. Der längste Zeitraum, der als Alter der Pyramiden aus dem grenzwissenschaftlichen Bereich angegeben wird, z. B. von SITCHIN /Si/, beträgt etwa 12 000 Jahre – die Funde aus der Cheopszeit etwa zu den Baustelleneinrichtungen und Wohnstätten der Arbeiter wären dann ggf. als Zeichen einer „Generalreparatur“ des Pyramidenensembles zu werten. Sollte eine solche Altersangabe richtig sein, müsste in anbetracht der großen Zeitspanne die Erdexpansionstheorie in die Diskussion mit einbezogen werden. Nach dieser Theorie, worüber in der letzten Zeit in einer Fernsehsendung wieder berichtet wurde /Fi/, dehnt die Erde sich aus und das hätte natürlich Einfluss auf die Berechtigung, wie im Abschnitt 5.3. getan, bei der Ermittlung des Grundmaßes gm die zahlensymbolischen Resultate für die Pyramidenzeit mit dem heutigen Erdumfang zu vergleichen.
Die genannte Theorie vertritt die Auffassung, dass die feststellbare Verlangsamung der Erdrotation mit einer Erdausdehnung gekoppelt ist. In /Fi/ wurde eine durchschnittliche Verlangsamung der Erddrehung um 0,9 Sekunden in einem Jahr angegeben, was durch gelegentliches Einfügen einer Zusatzsekunde berücksichtigt wird. Dem entspricht nach /Fi/ ein Erdumfangszuwachs von 19 cm. Die eigene Nachrechnung nach dem Satz von der Erhaltung des Drehimpulses („Drallsatz“) ergab bei konstant angesetz-

ter Erddichte einen Erdumfangszuwachs von 20,043 cm – also etwa das gleiche Resultat. Vor 12 000 Jahren wäre demzufolge der Erdumfang um

12 000 x 0,20043 = 2405 m kleiner gewesen, betragsmäßig also

40 075 017 – 2405 = 40 072 612 m.

Zahlensymbolisch ermittelt wurde in Abschnitt 5.3 ein Wert von

40 075 061 m.

Das Grundmaß gm hätte danach dann nur folgenden Wert gehabt:

gm = 40 072 612 / 40 075 061 = 0,999939 m statt 0,9999989 m

Man erkennt: Der Unterschied ist so gering, dass die Erdexpansionstheorie auf das in diesem Heft vorgestellte Ergebnis keinen Einfluss hat

Im Übrigen gilt aber: Die Erdexpansionstheorie wird von der heutigen Geophysik abgelehnt. Damit ist die Rechnung wie in Abschnitt 5.3 geführt die wahrscheinlichere mit dem Resultat, dass die Abweichung des Grundmaßes gm vom heutigen Meter nur 1,1 μ (Mikrometer) beträgt.

7. Zusammenfassung

Die alten Bauwerke wie z. B. die Pyramiden mussten genau wie unsere heutigen Bauwerke geplant werden. Man versteht diese Zeugnisse der Alten besser, wenn man die Absichten und Motive der Planer kennt. Das muss zwangsläufig spekulativ sein, weil derartige Aufzeichnungen meist nicht vorhanden oder zu undurchsichtig sind. Die unter diesem Aspekt vorgestellten Betrachtungen zur zahlensymbolischen Unterlegung der Planungsmaße der Cheopspyramide zeigen, dass kontroverse Auffassungen in praktischer Konsequenz zum gleichen Ergebnis führen können, wenn man bereit ist, einfachere und *damit wahrscheinlichere* Prämissen der Argumentation zugrunde zu legen, im vorliegenden Fall ist das an erster Stelle die Zahlensystemkennziffer 12/10 = 1,2 zur Entschärfung des Streits um die Zahl Pi bei der Cheopspyramide.

POPPER verweist darauf, dass die dreigliedrige wissenschaftliche Schrittfolge *„…Problem, Lösungsversuche, Elimination…“* eigentlich durch einen vierten Schritt zu ergänzen ist – die Formulierung der (aus der gewonnenen Erkenntnis abzuleitenden) *„…neuen Probleme…“* / Pp/. Übertragen auf unseren Betrachtungsgegenstand heißt das:

Die Frage nach dem Pi ist das >alte Problem<; der Frage, woher die Alten den Erdumfang (und die anderen astronomischen Daten) kannten, muss in künftigen Forschungsarbeiten als dem >neuen Problem< erhöhte Aufmerksamkeit gewidmet werden.

Weil alle vorgestellten Betrachtungen Wahrscheinlichkeitscharakter haben, wird dem einen oder anderen Leser der verbleibende „spekulative Anteil“ nicht gefallen – das ist aber kein Mangel:

Der Physiker C. ROVELLI schreibt in einer Betrachtung über spekulative Theorien in der Physik:

„Naturwissenschaft ist eine ständige Suche nach neuen Denkmöglichkei-

ten für die Welt. Forscher ringen laufend darum, uns von unseren zahlreichen Vorurteilen zu befreien und bessere Weltsichten zu entwickeln, die korrekter…sind.“ /Ro /

Der Autor des vorliegenden Beitrags ist der Auffassung, dass diese Aussage durchaus auch auf andere, also etwa die historischen Wissenschaften ausgedehnt werden darf. In diesem Sinne sollte das vorliegende Heft verstanden werden.

Literaturverzeichnis

/B/ Bibel (Hrsg. Menge, H.): Die Heilige Schrift – Handbibel, Stuttgart: 1928.

/BG/ Bauval, R., Gilbert, A.: Das Geheimnis des Orion, Gütersloh: Bertelsmann 1994.

/Bh15/ Brockhaus, 15 Bde, Stichworte zu Merkur, Venus, Erde, Sonne; Leipig, Mannheim 1997-1999.

/Bi/ Bischoff, E.: Mystik und Magie der Zahlen, Köln: Komet; Neuaufl. der Ausg. 1920.

/Bo/ Borchardt,L.: Längen und Richtungen der 4 Grundkanten der großen Pyramide bei Gise; Berlin: Springer (1926) .

/BR/ Bergmann, H.: Rothe, F.: Der Pyramiden-Code; München: Hugendubel 2001.

/Doe/ http://doernenburg.alien.de/alternativ/pyramide/pyr12.php (Teil „die Pi-Ramide”).

/Fi/ Fitzke, F.: Und sie bewegt sich doch! Sendung auf Sender Phoenix 3.5.07 (vorher schon auf „arte“ gesendet).

/Gr/ Großfeld, B.: Zeichen und Zahlen im Recht, 2.Aufl. Tübingen: Mohr 1995.

/Ha/ Haase, M.: Das Rätsel des Cheops; München 2000.

/He/ Hering, E.; Martin, R.; Stohrer, M.: Physik für Ingenieure; 3. Aufl.; Düsseldorf: VDI-Verl. 1989.

/HM/ Herrig, D., Müller, Herb.: Gibt es ein ideales Prozeßmodell für das konstruktive Entwickeln ...; Maschinenbautechnik 22 (1973)5, S.230-232.

/Je1/ Jelitto, H.: Pyramiden und Planeten, Berlin: Wissenschaft & Technik-Verlag 1999.

/Je2/ Jelitto, H.: Große Pyramide; Magazin 2000plus Nr. 221(2006), S. 6ff

/Ko/ Kottmann, A.: Vom Geheimnis der alten Meister; Lindenberg: Kunstverlag J. Fink 2003.

/LM/ Lexikon der Mathematik, 6 Bde.; Heidelberg: Spektrum Akad.Verl. 2000...2003.

/Mü/ Müller, H.: Zahlen und Zahlenzusammenhänge – neuere Einsichten zum Wirken und zum Gebrauch der Zahlen in Natur und Gesellschaft, Wismar: Hochschule Wismar 2006 (Heft 22 der Reihe „Wismarer Diskussionspapiere“) ; Internetzugang über http://www.wi.hs-wismar.de/fbw/aktuelles/wdp/2006/0622_Mueller.pdf.

/Pl/ Plichta,P.: Primzahlkreuz, in 3 Bänden, Düsseldorf, Quadropol; speziell
/PKI/ Bd. I: Im Labyrinth des Endlichen; 1991, Neufassung 2000.
/PKII/ Bd. II: Das Unendliche; 3.Aufl. 2001.
/PKIII/ Bd. III: Die 4 Pole der Ewigkeit; 1.Teil 1998, 2.Teil (6.Buch) 2004 oder Kurzfassung in Plichta, P.: Gottes geheime Formel; München: Langen Müller,

5.Aufl. 2001.
/Pp/ Popper, K.: Alles Leben ist Problemlösen; Mün./Zürich: Piper 2004, S. 31.
/PTB/ Homepage der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt, Stichwort Themenrundgänge; http://www.ptb.de/de/wegweiser/einheiten/si/fundamentalkonstanten/html.
/Ro/ Rovelli, C.: Fluch und Segen spekulativer Theorien; Spektrum der Wissenschaft (2006) 3, S. 108-112.
/Rt/ Richter, K.: http://richter.alien.de/pm.html.
/Sa/ Salomon; G.: Zahlen in der Bibel; Lahr-Dinglingen: Schweickhardt 1985.
/Se/ Seidel; H.: Von Thales bis Platon; Berlin: Dietz 1984, S. 66.
/Sh/ Shiatsu – die japanische Massagetheorie, Essen: Thalesverlag, S. 14.
/Sm/ Stadelmann, R.: Die ägyptischen Pyramiden, 3.Aufl.; Mainz: Zabern 1997.
/St/ Stelzner, M.: Die Weltformel der Unsterblichkeit; Wiesbaden: Verl. für außergewöhnliche Perspektiven 1996.
/Si/ Sitchin, Z.: Stufen zum Kosmos: Götter, Mythen, Kulturen, Pyramiden Frankfurt/M., Berlin: Ullstein 1996.
/Vi/ Vieth, U.: Das Geheimnis der Sieben, Film auf Sender „arte“ (www.arte.tv-Zahlen).
/We/ Werlitz, J.: Das Geheimnis der heiligen Zahlen in der Bibel; Wiesb: Marixverl. 2004.

Autorenangaben

Prof. Dr. -Ing. habil. Herbert Müller
Fakultät für Ingenieurwissenschaften
Bereich Maschinenbau, Verfahrens- und Umwelttechnik
Hochschule Wismar
Philipp-Müller-Straße
Postfach 12 10
D – 23966 Wismar
Telefon: ++49 / (0)3841 / 753 315
E-Mail: herbert.mueller@hs-wismar.de
E-Mail: herbert-mller@t-online.de

WDP - Wismarer Diskussionspapiere / Wismar Discussion Papers

Heft 10/2003:	Jost W. Kramer: The Allocation of Property Rights within Registered Co-operatives in Germany
Heft 11/2003:	Dietrich Nöthens/Ulrike Mauritz: IT-Sicherheit an der Hochschule Wismar
Heft 12/2003:	Stefan Wissuwa: Data Mining und XML. Modularisierung und Automatisierung von Verarbeitungsschritten
Heft 13/2003:	Bodo Wiegand-Hoffmeister: Optimierung der Sozialstaatlichkeit durch Grundrechtsschutz – Analyse neuerer Tendenzen der Rechtsprechung des Bundesverfassungsgerichts zu sozialen Implikationen der Grundrechte -
Heft 14/2003:	Todor Nenov Todorov: Wirtschaftswachstum und Effektivität der Industrieunternehmen beim Übergang zu einer Marktwirtschaft in Bulgarien
Heft 15/2003:	Robert Schediwy: Wien – Wismar – Weltkulturerbe. Grundlagen, Probleme und Perspektiven
Heft 16/2003:	Jost W. Kramer: Trends und Tendenzen der Genossenschaftsentwicklung in Deutschland
Heft 01/2004:	Uwe Lämmel: Der moderne Frege
Heft 02/2004:	Harald Mumm: Die Wirkungsweise von Betriebssystemen am Beispiel der Tastatur-Eingabe
Heft 03/2004:	Jost W. Kramer: Der Einsatz strategischer Planung in der Kirche
Heft 04/2004:	Uwe Sassenberg: Stand und Möglichkeiten zur Weiterentwicklung des Technologietransfers an der Hochschule Wismar
Heft 05/2004:	Thomas Gutteck: Umfrage zur Analyse der Kunden des Tourismuszentrum Mecklenburgische Ostseeküste GmbH
Heft 06/2004:	Anette Wilhelm: Probleme und Möglichkeiten zur Bestimmung der Promotioneffizienz bei konsumentengerichteten Promotions
Heft 07/2004:	Jana Otte: Personalistische Aktiengesellschaft
Heft 08/2004:	Andreas Strelow: VR-Control – Einführung eines verbundeinheitlichen Gesamtbanksteuerungskonzepts in einer kleinen Kreditgenossenschaft
Heft 09/2004:	Jost W. Kramer: Zur Eignung von Forschungsberichten als einem Instrument für die Messung der Forschungsaktivität
Heft 10/2004:	Jost W. Kramer: Geförderte Produktivgenossenschaften als Weg aus der Arbeitslosigkeit? Das Beispiel Berlin
Heft 11/2004:	Harald Mumm: Unterbrechungsgesteuerte Informationsverarbeitung
Heft 12/2004:	Jost W. Kramer: Besonderheiten beim Rating von Krankenhäusern
Heft 01/2005:	Michael Laske/Herbert Neunteufel: Vertrauen eine „Conditio sine

	qua non“ für Kooperationen?
Heft 02/2005:	Nicole Uhde: Rechtspraktische Probleme bei der Zwangseinziehung von GmbH-Geschäftsanteilen – Ein Beitrag zur Gestaltung von GmbH-Satzungen
Heft 03/2005:	Kathrin Kinder: Konzipierung und Einführung der Prozesskostenrechnung als eines Bestandteils des Qualitätsmanagements in der öffentlichen Verwaltung
Heft 04/2005:	Ralf Bernitt: Vergabeverfahren bei öffentlich (mit)finanzierten sozialen Dienstleistungen
Heft 05/2005:	Jost W. Kramer: Zur Forschungsaktivität von Professoren an Fachhochschulen am Beispiel der Hochschule Wismar
Heft 06/2005:	Harald Mumm: Der vollständige Aufbau eines einfachen Fahrradcomputers
Heft 07/2005:	Melanie Pippig: Risikomanagement im Krankenhaus
Heft 08/2005:	Yohanan Stryjan: The practice of social entrepreneurship: Theory and the Swedish experience
Heft 09/2005:	Sebastian Müller/Gerhard Müller: Sicherheits-orientiertes Portfoliomanagement
Heft 10/2005:	Jost W. Kramer: Internes Rating spezieller Kundensegmente bei den Banken in Mecklenburg-Vorpommern, unter besonderer Berücksichtigung von Nonprofit-Organisationen
Heft 11/2005:	Rolf Steding: Das Treuhandrecht und das Ende der Privatisierung in Ostdeutschland – Ein Rückblick –
Heft 12/2005:	Jost W. Kramer: Zur Prognose der Studierendenzahlen in Mecklenburg-Vorpommern bis 2020
Heft 13/2005:	Katrin Pampel: Anforderungen an ein betriebswirtschaftliches Risikomanagement unter Berücksichtigung nationaler und internationaler Prüfungsstandards
Heft 14/2005:	Rolf Steding: Konstruktionsprinzipien des Gesellschaftsrechts und seiner (Unternehmens-)Formen
Heft 15/2005:	Jost W. Kramer: Unternehmensnachfolge als Ratingkriterium
Heft 16/2005:	Christian Mahnke: Nachfolge durch Unternehmenskauf – Werkzeuge für die Bewertung und Finanzierung von KMU im Rahmen einer externen Nachfolge –
Heft 17/2005:	Harald Mumm: Softwarearchitektur eines Fahrrad-Computer-Simulators
Heft 18/2005:	Momoh Juanah: The Role of Micro-financing in Rural Poverty Reduction in Developing Countries
Heft 19/2005:	Uwe Lämmel/Jürgen Cleve/René Greve: Ein Wissensnetz für die Hochschule – Das Projekt ToMaHS
Heft 20/2005:	Annett Reimer: Die Bedeutung der Kulturtheorie von Geert Hofstede für das internationale Management

Heft 21/2005:	Stefan Wissuwa/Jürgen Cleve/Uwe Lämmel: Analyse zeitabhängiger Daten durch Data-Mining-Verfahren
Heft 22/2005:	Jost W. Kramer: Steht das produktivgenossenschaftliche Modell in Estland, Lettland und Litauen vor einer (Wieder-)Belebung?
Heft 23/2005:	Jost W. Kramer: Der Erfolg einer Genossenschaft. Anmerkungen zu Definition, Operationalisierung, Messfaktoren und Problemen
Heft 24/2005:	Katrin Heduschka: Ist die Integrierte Versorgung für Krankenhäuser und Rehabilitationskliniken das Modell der Zukunft?
Heft 01/2006:	Christian Andersch/Jürgen Cleve: Data Mining auf Unfalldaten
Heft 02/2006:	Kathrin Behlau: Arbeitszeitmodelle im Kinderzentrum Mecklenburg – Job-Sharing und Arbeitszeitkonten –
Heft 03/2006:	Christin Possehl: Das Eigenkapitalverständnis des IASB
Heft 04/2006:	Ines Pieplow: Zur Problematik der Abgrenzung von Eigen- und Fremdkapital nach IAS 32
Heft 05/2006:	Rüdiger-Waldemar Nickel: Der Markenwert. Ermittlung – Bilanzierung – Auswirkungen von IFRS
Heft 06/2006:	Jost W. Kramer: Sozialwirtschaft – Zur inhaltlichen Strukturierung eines unklaren Begriffs
Heft 07/2006:	Monika Paßmann: Potential und Grenzen automatischer Verhaltensmuster als Instrument erfolgreichen Selbstmanagements
Heft 08/2006:	Mandy Hoffmann/Antje Deike: Analyse der Auslandsaktivitäten von Unternehmen in Westmecklenburg
Heft 09/2006:	Jost W. Kramer: Grundkonzeption für die Entwicklung eines Qualitätsmanagements im sozialwirtschaftlichen Bereich
Heft 10/2006:	Dierk A. Vagts: Ärztliche Personalbedarfsermittlung in der Intensivmedizin
Heft 11/2006:	Andreas Beck: Die sozialwirtschaftliche Branche als qualitatives Ratingkriterium – unter besonderer Berücksichtigung von NPO-Krankenhäusern
Heft 12/2006:	Robert Löhr: Tax Due Diligence bei Kreditinstituten – eine Betrachtung ausgewählter Bilanz- und GuV-bezogener Analysefelder bei der Ertragsbesteuerung
Heft 13/2006:	Kristine Sue Ankenman: Austrian Neutrality: Setting the Agenda
Heft 14/2006:	Jost W. Kramer: Co-operative Development and Corporate Governance Structures in German Co-operatives – Problems and Perspectives
Heft 15/2006:	Andreas Wyborny: Die Ziele des Neuen Kommunalen Rechnungswesens (Doppik) und ihre Einführung in die öffentliche Haushaltswirtschaft
Heft 16/2006:	Katrin Heduschka: Qualitätsmanagement als Instrument des Risikomanagements am Beispiel des Krankenhauses