Die Landvermessung im alten Ägypten-

mit Pentagramm, Pentagrammzahl 5 und Konstante Ny = 2,3 x 10^n

© Dr. Werner Robl, Berching 2019

Mehr als 200 Jahre althistorische und archäologische Forschung im Vorderen Orient haben ihre Spuren hinterlassen. Wenn man die Unmenge an Publikationen betrachtet und wahrnimmt, wie schwierig es ist, unter dem Wust an z. T. ideologisch gefärbter, z. T. para-wissenschaftlicher und esoterischer Literatur qualitativ hochstehende Arbeiten und belastbare Forschungsergebnisse zu finden, dann ist man als Laie für das Erste abgestoßen und man fragt sich, ob es sich überhaupt lohnt, sich in diesen nahezu undurchdringlichen *„Dschungel“* an Stellungnahmen und Meinungen zu stürzen – nur um einen weiteren Deutungsversuch zu unternehmen.

Wir haben es für das Gebiet der antiken Metrologie und speziell der Landvermessung in Ägypten dennoch gewagt, da wir in diesem Wissenschaftsgebiet weder unsere jüngsten Befunde zur Ubiquität und Zeitlosigkeit der Pentagramm-Peilung noch die von Kromer und Determeyer mitgeteilte Streckenkonstante Ny = 2,3 x 10^n in irgendeiner Weise vertreten sehen. Allerdings ließ es sich bei der Spurensuche nicht umgehen, eine strenge und zugegebenermaßen subjektive und relativ kleine Auswahl an Quellen und Sekundärliteratur zu treffen. Ansonsten verließen wir uns lieber auf die zeitlosen Regeln des gesunden Menschenverstandes und auf praktische Erfahrungstatbestände als auf fremde Konzepte und komplizierte Rechenwege, die in unseren Augen oft mehr das Wissen der Jetztzeit reflektieren, als der Vergangenheit, um die es geht.

So wollten wir uns bei unserer Recherche ausdrücklich <u>nicht</u> in die mathematischen und astronomischen Analysen einer elitären Priesterkaste in grauer Vorzeit zurückversetzen, wir wollten keine neuen Axiome aufstellen, sondern ganz einfach anhand von entsprechenden Nachweisen die antiken Determinanten der <u>praktischen</u> Landvermessung klären, welche wie jedes andere Handwerk einfache Hilfsmittel, leicht zu verstehende Grundregeln und ein zweckmäßiges und haltbares Instrumentarium voraussetzt. Und wie immer ging es uns primär um die <u>Anfänge</u> der Messkunst und nicht um ihre Weiterentwicklung und späteren Varianten.

Hier sind unsere vorläufigen Feststellungen!

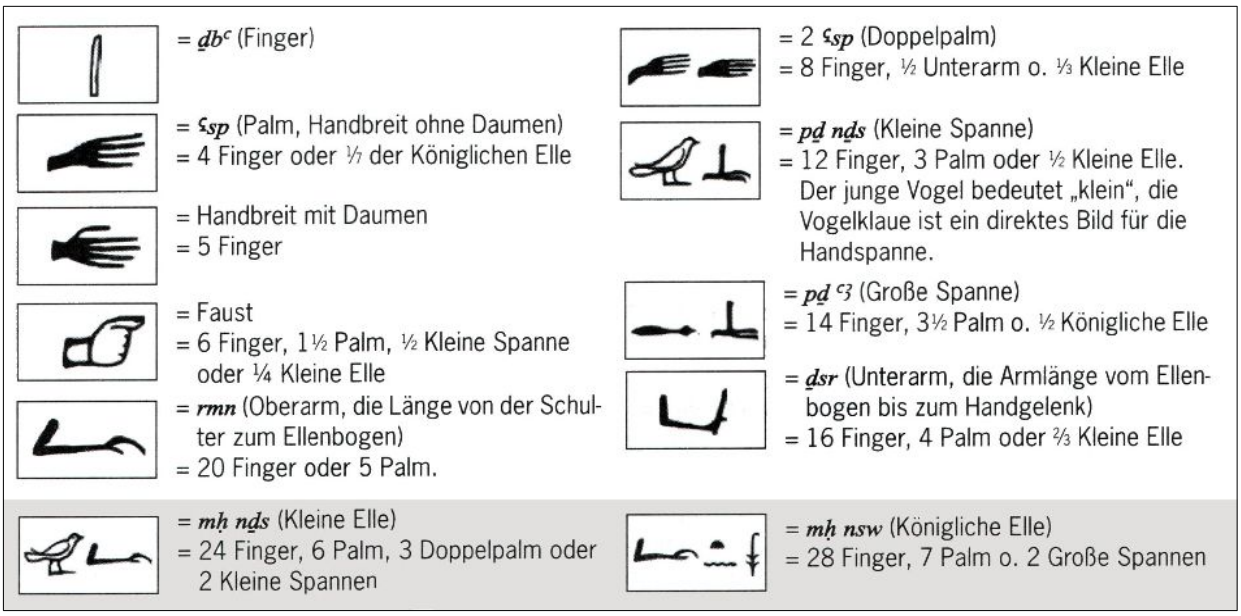
Das wichtigste Eichmaß der Antike – die Elle

Die Ur-Elle – primär ein anthropogenes Maß

Lange bevor die alten Ägypter und Babylonier ihre Augen zum Sternenhimmel erhoben, um astronomische Berechnungen anzustellen und einen astrologisch begründeten Götterhimmel zu errichten, benötigten sie bereits stabile Maßstäbe für einen irdischen und höchst profanen Zweck, nämlich um damit sinnvoll ihr Land verteilen, Nutzland, Wohnplätze und Gebäude etablieren und alles effektiv bewirtschaften zu können.

Ihr ersten Längenmaße entwickelten sie in der Regel aus anthropogenen Gesetzmäßigkeiten, z. B. aus der relativ konstanten und reproduzierbaren Größe von Körperorganen, wie Finger- oder Handbreite, Unter- oder Oberarmlänge.

Wie sich im altägyptischen Reich solche Körpermaße als Hieroglyphen darstellten, zeigt exemplarisch folgende Aufstellung (inkl. der zugehörigen, konsonantisch dominierten Phoneme:



Altägyptische Darstellung von Längenmaßen, Abb. aus K. Hünig: Die Ägyptische Königliche Elle, der Maßstab der Pharaonen, Beilage eines Modells der Amenemopet-Elle, von der Firma API, Kunst der alten Hochkulturen, 2019. Die Einteilung der kleinen Elle wird zugunsten einer plausibleren in dieser Arbeit abgeändert werden.

Die Längenmessung der alten Babylonier und Hebräer, auf die wir im Weiteren beiläufig eingehen, unterschieden sich nur wenig oder gar nicht von den altägyptischen, die den Schwerpunkt dieser Arbeit bilden; dasselbe Wissen um die richtigen Proportionen und Größen hatte sich schon sehr früh in den fruchtbaren Flusstälern des Vorderen Orients ausgebreitet. Insofern lohnt es sich für uns im Folgenden nicht, im Detail nachzuprüfen, wer dabei wen und wann beeinflusst hat.

Die Kardinalrolle bei den Längenmaßen spielte von Anfang an die **Elle**, wegen ihrer geringen interindividuellen Variabilität – ganz im Gegensatz zum Fuß, der in vielen Arbeiten zu Unrecht als das entscheidende Primärmaß herangezogen wird.[1]

1 Da die Fußlänge von Volk zu Volk und Individuum zu Individuum stark variiert, ist der Fuß von vornherein als Primär- oder Naturmaß nicht geeignet gewesen. Daher sind Rückrechnungen, die auf der Fußlänge aufbauen, z. B. auf ein *„megalithic yard"* o. ä., meistens wissenschaftlicher Humbug.

Sowohl die alten Ägypter als auch die Mesopotamier bestanden – wie viele Abbildungen verraten – aus Völkern mit relativ hochwüchsigem und schlankem Körperbau, wobei allerdings die durchschnittliche Körpergröße nicht über 1,60 m und die Maximalgröße nicht über 1,80 m gelegen haben dürfte.

Aus der Darstellung in ägyptischen Hieroglyphen (siehe oben) wissen wir obendrein, dass unter einer Elle die Strecke von der Spitze des Olekranons (= Ellenbogenhöcker) bis zur Spitze des längsten Fingers der Hand (in der Regel des Mittelfingers) zu rechnen ist.

Damit kommt man in Ägypten und Babylonien in etwa auf das anthropogene Ur-Maß einer Elle von 0,46 m oder 46 cm.[2]

Dafür, dass diese Ur-Elle ursprünglich in 23 Untereinheiten oder Fingerbreiten (Digiti) und nicht, wie allgemein angenommen, in 24 Untereinheiten oder Fingerbreiten[3] eingeteilt war, werden wir im Folgenden einige Indizien beibringen.

Dem informierten Leser, der über unsere Pentagramm-Seite[4] um die universale Bedeutung des Streckenfaktors $Ny = 2{,}3 \times 10^n$ weiß,[5] fällt schon an dieser Stelle auf:

Die 46 cm bedeuten nach der Zerlegung in Primfaktoren nichts anderes als 2 x 2 x 5 cm x 2,3, d. h. sowohl die Pentagrammzahl 5 als auch die Formkonstante 2,3 nach Kromer/Determeyer sind bereits in dieser einfachen, anatomisch begründeten Ur-Elle präsent.

Interessanterweise fand der erste Geograf, der im Gefolge Napoleons Ägypten ab 1798 bereiste und vermessen ließ, der Franzose Edmé François Jomard (1777-1862), genau dasselbe Ellen-Maß und reproduzierte es an Dutzenden von altägyptischen Bauwerken.[6] Zunächst begründete Jomard seine Festlegung damit, dass nicht nur die Basis der Cheops-Pyramide bei Gizeh mit ca. 230 m[7] ein ganzzahliges, glattes Vielfaches dieser Ellenlänge sei, genauer gesagt, das 500-fache, sondern dass er ähnliche ganzzahlige Vielfache der Elle auch bei diversen anderen Bauwerken Ägyptens, bei ganzen Gebäuden und Tempeln, aber auch an Gebäudeteilen, Toren, Säulen, Statuen usw. bemerkt hätte.[8] Jomard bezeichnete seinerzeit zur Differenzierung anderer

---

2 Nach der Gaußschen Normalverteilung dürfte der 2σ-Bereich (95 % aller Ellen gleichaltrigen Männer eines Volkes) bei den alten Ägyptern nicht über ±1 cm vom Mittelwert 0,46 m abgewichen sein. Auf die Angabe von Nachkommastellen, wie sie in vielen Facharbeiten aufgrund von Gebäudemessungen aufgeführt werden, verzichten wir bei der Definition der Ur-Elle bewusst, weil hier u. E. eine Pseudo-Genauigkeit „reproduziert" wird, die sich allein aus moderner, nicht aber aus antiker Mess- und Rechenmethode ergibt und vor allem die naturgegebene Variabilität in der handwerklichen Ausführung von Gebäuden außer Acht lässt. Dass man bereits in der Antike auch Bruchteile von Ellen und Ellenabschnitten messen konnte, werden wir im Folgenden sehen, dies hat aber damit nichts zu tun.

3 Mehr oder weniger willkürlich festgelegt vom Ägyptologen Karl Richard Lepsius (1810-1884): Die alt-ägyptische Elle und ihre Eintheilung, Berlin 1865. Wir werden ausführlich auf die Inhalte dieser Arbeit zurückkommen.

4 Vgl. http://www.robl.de/pentagramm/pentagramm.html.

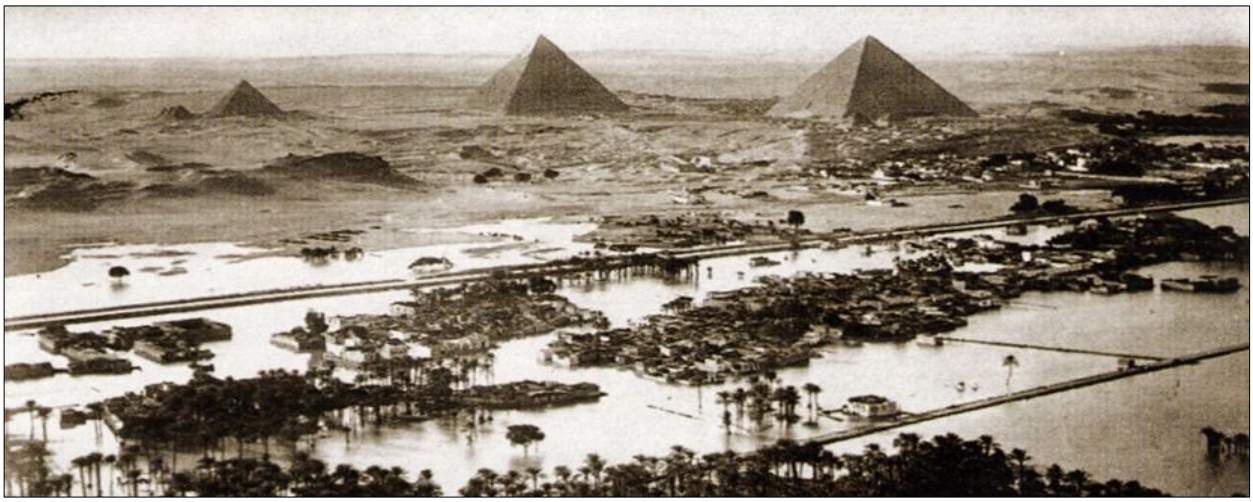
5 Vergleiche die Arbeiten von W. Kromer und Dr. R. Determeyer, aufgelistet unter der URL: http://www.robl.de/pentagramm/massmodul/massmodul.html.

6 Vgl. E. F. Jomard: Mémoire sur le système métrique des anciens égyptiens …, Paris 1817, an diversen Stellen.

7 Wir verzichten hier wie im Folgenden auf Zentimeter-Angaben, obwohl sich diese in nahezu allen wissenschaftlichen Arbeiten zum Thema finden. Nochmals: Die Geometer der Antike verfügten nicht über die Hilfsmittel der Neuzeit, sie konnten mithin bei so großen Strecken gar nicht auf den Zentimeter oder Millimeter genau messen. Wenn man zusätzlich messunabhängige Einflussfaktoren (z. B. die Stauchung des Raumkörpers der Pyramiden durch Gewicht und Schwerkraft im Lauf der Jahrtausende) berücksichtigt, so sind selbst Varianzen an ein und demselben Gebäude möglich. Die Cheops-Pyramide und ihr ursprünglich quadratischer Sockel sind das beste Beispiel dafür.

8 Z. B. dutzende Male am Tempel von Edfu (z. B. Länge 300 Ellen), von Armant (Länge 100 Ellen), von Elephantine (20 Ellen), am Mammisi-Tempel von Dendera (20 Ellen), am Tempel von Karnak (220 Ellen), von Antaeopolis

Ellenmaße diese Elle von 0,46 m als *„ancienne coudée de l'Égypte“*, er hatte also im Gegensatz zu moderneren Ellen-Maßen den Eindruck, hier den Archetypus aller Ellen gefunden zu haben. Mit ihr, so meinte er, mussten schon in ganz früher Zeit die Menschen, die am Nil lebten, nach den alljährlichen Überschwemmungen das Land jeweils neu vermessen haben, wenn alle Landmarken zuvor entweder weggespült oder mit Nilschlamm zugedeckt worden waren.[9]



Die Nilschwemme bei den Pyramiden von Gizeh, Fotographie aus dem späten 19. Jahrhundert. Ähnliche Verhältnisse werden alljährlich auch an Euphrat und Tigris geherrscht haben.

Es ist wohl der unguten Konkurrenz französischer und deutscher Wissenschaftler geschuldet, die sich nach den napoleonischen Kriegen fast das ganze 19. Jahrhundert hinzog,[10] wenn K. R. Lepsius, der berühmteste unter den deutschen Ägyptologen, einige Jahrzehnte später diese einfachen, aber plausiblen Berechnungen seines franz. Kollegen Jomard konterkarierte und nun als Wissenschaftler, der auch der Hieroglyphenschrift kundig war, sein eigenes, ausdifferenziertes Modell der ägyptischen Königselle propagierte.[11]

Damit schob er das ältere, Jomard'sche Modell der Ur-Elle beiseite, obwohl diese bereits durch Diodor von Sizilien im 1. Jhd. v. Chr. bestätigt worden war,[12], längenmäßig als sog. *„griechische Elle“* (*„πῆχυς“*) das altägyptische Reich überlebt hatte und noch kurz vor Lepsius von deutschen Altmeister der antiken Metrologie, August Böckh, mit eigenen Berechnungen überprüft und umfänglich bestätigt worden war.[13]

(100 Ellen), in der Säulenhalle von Hermopolis (Säulenhöhe 30 Ellen) u. v. a. m. Vgl. Jomard, a. a. O., S. 54ff.

9 Vgl. Jomard, a. a. O., S. 25.

10 Wir haben dieses ungute Konkurrenzdenken bereits diverse Male im Rahmen unserer sonstigen Geschichtsarbeiten feststellen müssen.

11 K. R. Lepsius: Die alt-aegyptische Elle und Ihre Eintheilung, Berlin 1865.

12 Vgl. hierzu Jomard, a. a. O., S. 49f.

13 Vgl. A. Böckh: Metrologische Unterschungen über Gewichte, Münzfüße und Maße des Alterthums in ihrem Zusammenhange, Berlin 1838, S. 237.

Die Einteilung der Königselle im Verhältnis 23 : 5

Lepsius berief sich vornehmlich darauf, dass die Basis der Cheops-Pyrqamide viel besser mit der von ihm propagierten und auf 52,5 cm festgelegten Königselle darzustellen sei, für die sich inzwischen auch ein archäologisches Substrat in ausreichender Anzahl gefunden hätte.[14] Dass seine Anzahl der Ellen – nämlich 440 – weder genau passte noch so signifikant und symbolträchtig war wie die runde Zahl 500 nach Jomard, störte ihn nicht. Andere ägyptische Pyramiden würden sich, so meinte er, erst recht nicht in das System der kleineren Elle einfügen, im Übrigen habe man nie runde Maßzahl-Verhältnisse angestrebt.[15]

Auch wenn K. R. Lepsius bewusst keine Unwahrheiten verkündete, so hatte er doch mit der apodiktischen Ablehnung der Jomard'schen Befunde, über deren vielfältigen Nachweis er einfach hinwegging, das Kind mit dem Bade ausgeschüttet.

Denn seit dieser Zeit konzentriert sich in der Ägyptologie alles auf die Königselle Lepsius'scher Prägung, und die kleine Elle, die wir im Hinblick auf das höhere Alter weiterhin als Ur-Elle bezeichnen wollen, fristet seitdem in den wissenschaftlichen Arbeiten ein Schattendasein und wird – wenn überhaupt - nur beiläufig erwähnt und mitunter sogar in anatomisch wenig plausiblen Varianten berechnet.[16]

Was hatte K. R. Lepsius seinerzeit so sicher gemacht?

Es waren im 19. Jahrhundert durch Grabungen mehr als ein Dutzend altägyptischer Ellen-Eichstäbe gefunden worden (meistens in Gräbern von Baumeistern aus der 18. Dynastie, d. h. aus der Zeit um 1550 – 1300 v. Chr.), welche die höhere Länge von 52,5 cm und eine Einteilung in 28 Fingerbreiten aufwiesen und sogar, je nach Erhaltungszustand, die hieroglyphische Aufschrift *„Königselle“* trugen. Zweifelsohne handelte es sich um wichtige Eichmaße, die ihren hochrangigen Trägern als Insignien der Würde und Funktion mit ins Grab gegeben worden waren.

Allerdings sind es nur zwei Ellen-Stäbe aus Holz, die sich als Ganzes erhalten haben und heute in den ägyptologischen Museen von Turin und Paris lagern, alle weiteren sind lediglich Bruchstücke. Drei dieser Ellen sehen wir uns etwas näher an:

- Die Elle des Amenemopet[17], aus einem Grab der Totenstadt Memphis (heute im Ägyptischen Museum Turin), 18. Dynastie (Pharao Haremhab), aus der Zeit um 1250–1300 v. Chr.,

14 Was allerdings E. F. Jomard nicht unbekannt war, war er doch z. T. sogar der Erstbeschreiber von Königsellen.

15 Wenn K. R. Lepsius zum Vergleich die anderen Pyramiden von Gizeh oder diejenige von Dahschur heranzog, dann hatte er Stiefel mit Sandalen verglichen. Die meisten Pyramiden und Tempel, bei denen er die Königselle als Grundmaß annahm (er hatte nicht selbst nachgemessen, sondern englische Fuß-Daten übernommen), gehörten einer jüngeren Epoche an, als die meisten der von Jomard untersuchten. Vgl. Lepsius, a. a. O., S. 4.

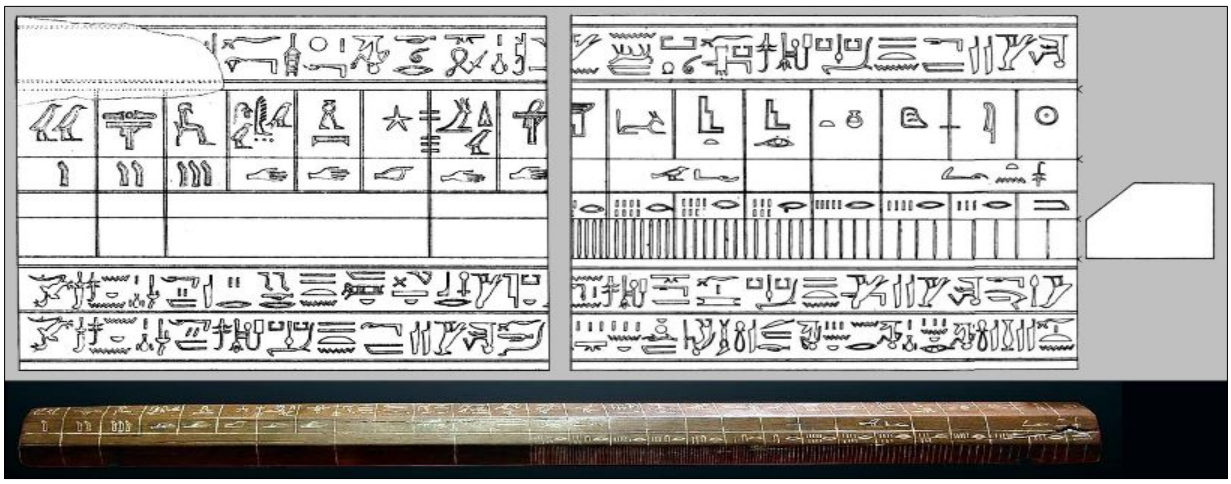
16 Z. B. nach der sogenannten Nippur-Elle, welche alles mögliche sein kann, nur kein Eichmaß einer Elle, und dennoch einem ganzen Stapel von sog. wissenschaftlichen Abhandlungen als Anschauungsobjekt diente. Was spricht alles gegen das Eichmaß des Nippur-Stabes: die gekrümmte und bauchige Form, die seitlichen Eindellungen, die nur am auf ca. 1000° C erhitzen Objekt angebracht werden konnten, dazu die Einkerbung an dem einen, die abgebrochene, gekrümmte und sehr klobige Form am anderen Ende, das unnötig hohe Gewicht u. v. a.m.. Vgl. hierzu die ganz richtigen Kritikpunkte von WCK: http://www.wck.de/Menorca/Pr%C3%A4historische_Messgenauigkeit_Teil_2.html

17 Zu dieser Elle liegt uns neben der ausführlichen Beschreibung von K. R. Lepsius auch ein 1 : 1 - Modell aus bedruckter Pappe vor, mit ausführlichen Erläuterungen sowie einer Übersetzung der Ellentexte, von K. Hünig und S. Lippert, Ägyptologisches Institut der Universität Würzburg.

- die Elle des Schatzhausvorstehers Maya (heute im Pariser Louvre), wahrscheinlich aus Memphis oder Sakkara, ebenfalls aus der Zeit um 1300 v. Chr.,
- dazu noch das sogen. Harris-Fragment einer Elle, das H. Brugsch erstmals veröffentlichte und K. R. Lepsius in seiner Aufstellung der Ellen an 5. Stelle nannte. Ursprung und Alter dieser Elle sind unbekannt.

Es folgen zunächst einige Abbildungen:

Elle des Amenemopet, 1:1-Modell aus bedruckter Pappe, eigene Aufnahme.



Elle des Maya. Unten die verkleinerte Abbildung des Originals, oben das linke und das rechte Drittel der Elle sowie der Querschnitt, nach der Graphik von K. R. Lepsius, a. a. O., im Anhang.

Wer sich mit diesen mehr als 3300 Jahre alten Eichstäben näher beschäftigen will, sei durchaus auf die ausführliche Arbeit von K. R. Lepsius verwiesen. Der Leser sei allerdings gewarnt: Den Ausführungen von Lepsius kann man in vielen Einzelheiten folgen, aber keineswegs in allen.

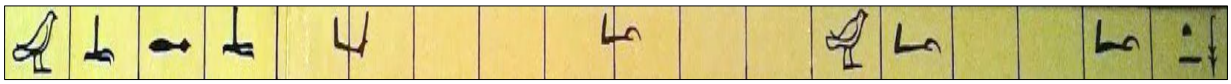
Worin unterscheiden wir uns in der Beurteilung?

Zunächst: Es besteht kein Zweifel daran, dass alle 3 Ellen in 28 gleiche Abschnitte von je einer Fingerbreite (lat. *„digitus“*, altägypt. *„djeba“*) eingeteilt sind, von je 1,875 cm Breite. Dieses Maß entspricht übrigens exakt der um ein Sechzehntel geminderten Fingerbreite der von uns angenommenen Ur-Elle von 2 cm. In der Summe ergeben sich exakt 52,5 cm Länge der großen Elle oder Königselle. Aufgetragen ist diese Einteilung auf der Front der Ellen, wobei bei den beiden komplett erhaltenen Exemplaren die ersten 15 Fingerbreiten von rechts nach links auch noch mit einer zunehmend hohen Zahl an Teilungsstrichen unterteilt sind, von einer halben Fingerbreite bis hin zu Sechzehntel-Abschnitten.

- Damit ist bereits ein erster Bezug zu der von uns postulierten Einteilung der Ur-Elle gegeben, deren Digitus-Maß ja exakt um dieses Sechzehntel größer war, wie soeben demonstriert.

Es findet sich auf der Elle des Amenemopet nicht nur diese gegenseitige Abhängigkeit, sondern auch noch weitere Bezüge zur Ur-Elle, welche K. R. Lepsius seinerzeit entgangen sind. Wir werden darauf zurückkommen.

Betrachten wir zuerst das obere Band an Symbolen auf der Schrägfläche, mit diversen ägyptischen Längenmaßen. Man vergleiche hierzu die Hieroglyphen-Aufstellung weiter oben.



Die ersten 10 Fingerbreiten der Amenemopet-Elle von links sind hier nicht abgebildet. Auf den restlichen 18 Fingerbreiten nach rechts finden sich folgende Darstellungen: Der Sperling und die Vogelkralle auf 2 Feldern bezeichnen zusammen die kleine Spanne („pedj-scherer"; sie kann gerade noch mit Daumen und Mittelfinger der rechten Hand direkt abgegriffen werden). Es folgen 2 Symbole (gekerbte Keule und Kralle), welche zusammen die sog. große Spanne („pedj-aa") bezeichnen. Etwas abgerückt davon, aber mittig zwischen zwei Digiti, folgt das Maß für die anatomische Elle (ohne Hand = Unterarmlänge). Mittig auch das Symbol für die Oberarmlänge (mit klobigem Aufwärtsstrich, der den Oberarm symbolisiert). In weiteren Feldern folgen auf zwei Fingerbreiten Sperling und Elle als Symbol für die kleine Elle („meh-scherer") und ganz rechts das Symbol der großen Elle, abschließend die Assignation der Elle zu König oder Pharao = Königselle („meh-nesut").

- Es ist deutlich zu erkennen: Drei konventionelle Maßeinheiten, die kleine und große Spanne sowie die kleine Elle, benutzen 2 Fingerbreiten zur Darstellung, der Eichstrich liegt jeweils in der Mitte zwischen beiden. Zwei Maßeinheiten, der Oberarm und die anatomische Elle beschränken sich auf wenig Raum und sind direkt über einen Eichstrich geschrieben. Nur die Königselle endet nicht wie bei den anderen Marken in der Mitte der Symbolik, sondern unvermeidlich rechts davon, eben am Stabende.

Mit dieser Methodik der Platzierung der Eichmarken – im Stab mittig-zentriert, nur am Stabende exzentrisch – wird eine Unterteilung der Königselle klar, die K. R. Lepsius seinerzeit übersehen hat.

Wenn man die Platzierung der Eichmarken auf der Amenemopet-Elle richtig interpretiert und dabei konzidiert, dass der Eichstrich der kleinen Elle mittig zwischen den beiden Hieroglyphen liegt, so stellt sich Folgendes heraus:

- Die kleine Elle, die wohl der Ur-Elle entspricht, umfasste 23 Fingerbreiten und nicht 24, wie Lepsius wollte.
- Zum Erreichen der Länge der Königselle wurden 5 Fingerbreiten = 1 Handbreite hinzuaddiert und nicht 4 Fingerbreiten oder 1 Palm, wie Lepsius wollte.

Mit dieser wahren Einteilung der Königselle im Verhältnis 23 : 5 ist sowohl die Grundzahl der Pentagramm-Geometrie, nämlich die Zahl 5, repräsentiert, als auch die Zahl der Streckenkonstante Ny nach Kromer und Determayer, denn $2{,}3 \times 10^1$ ist 23!

Einmal mehr wird klar, wie wichtig die beiden Zahlen in der Erfassung des Raumes sind und waren!

- Auf der Maya-Elle wird dies noch deutlicher: Zwar sind hier die beiden Zeichen der kleinen Elle in ein Doppelfeld der 22. + 23. Fingerbreite zusammengepackt, sodass in der Tat die kleine Elle rechts und nicht wie zuvor mittig des Feldes endet. Was aber nachfolgt, sind nicht 4, sondern weitere 5 Fingerbreiten, sodass auch hier das Zahlenverhältnis 23 : 5 gewahrt bleibt.

Obwohl es nicht den geringsten Anlass dazu gab, auf der Amenemopet-Elle die kleine Elle rechts ihrer Doppelsymbolik enden zu lassen, hat K. R. Lepsius seinerzeit diesen Kunstgriff vorgenommen, weil er *a priori* an einer 24 : 4-Aufteilung der Königselle interessiert war. Weil nämlich 24 Digiti in 6 Palmen[18] teilbar sind, verdichtete sich bei Lepsius der Palm als Grundmaß so sehr, dass er viele Seiten Interpretation darüber verlor. Am Ende ließ sich ein Längenverhältnis der kleinen zu großen Elle von 6 zu 7 Palmen darstellen, ein durchaus griffiges Muster.

Doch so elegant diese Aufteilung auch war, bei ihrer Definition war lediglich *„der Wunsch Vater des Gedankens“*, denn die Realität sprach für etwas anderes. Nichtsdestotrotz wurde das grundlose Zahlenverhältnis 24 : 4 nach Lepsius in unzähligen ägyptologischen und metrologischen Publikationen fortgeschrieben, in Standardwerke und Lexika aufgenommen, bis hin zu jener Beschreibung Würzburger Ägyptologen hinein, die unserem Kaufmodell der Amenemopet-Elle beilag.

So entsteht geschichtliche *„Wahrheit“*. Die Amenemopet-Elle gibt etwas anderes wieder, selbstredend auch die Maya-Elle, doch speziell diese hat weder Lepsius noch irgendjemand nach ihm zur Verifizierung der Befunde der ersteren herangezogen.

Doch damit nicht genug an Indizien, die auf eine 23-teilige Ur-Elle von 46 cm Länge als Vorgängermodell und Alternative der Königselle hinweisen. Wir rekapitulieren:

- Unter anatomischer Sicht ist eine Ellenlänge von 46 cm am plausibelsten, die jüngere Königselle war diesbezüglich ein Kunstprodukt ohne sicheren anatomischen Bezug – zumindest dann, wenn man von ein und derselben Population ausgeht.[19] Mit anderen Worten: Es müsste schon ein Hüne gewesen sein, der eine Ellenlänge von 52,5 cm aufgewiesen hätte!
- Unzählige Tempel tragen das Maß der älteren kleinen Elle oder Ur-Elle. Was die Cheops-Pyramide anbelangt, welche Lepsius als Ausschlusskriterium heranziehen wollte, so passt dazu nicht nur die Länge der Basis (230 m = 500 Ur-Ellen), sondern auch die Länge des Königs-Sarkophages (2,3 m = 5 Ur-Ellen), die Länge eines der unteren Stollen (138 m = 300 Ur-Ellen) und vermutlich auch die Längen der beiden Luftschächte (Seelengänge), deren ursprüngliche Länge man ungefähr auf 69 m = 150 Ur-Ellen veranschlagen kann.
- Wie bereits erwähnt, befindet sich an der Front der Amenemopet-Elle eine in Sechzehntel unterteilte Fingerbreite. Dieser Bruchteil scheint sich bei den kryptischen, wissenschaftlich noch nicht exakt geklärten Symbolen im unteren Band der Ellenschräge zu wiederholen, auf den Feldern 16 und 17 von rechts oder 12 und 13 von links.

Die kryptische Doppelsymbolik der Amenemopet-Elle auf den unteren Schrägfeldern 12 und 13 von links.

18 Die 4-Fingerbreite der Hand.

19 Wir werden allerdings später diskutieren, ob das verschiedene Längenmaß nicht durch unterschiedliche Armlängen verschiedener Völker zustande kam.

Ab dem 17. Feld von links bis ganz nach links findet sich jeweils das Ellensymbol, seitlich flankiert von einem oder zwei Aufstrichen. Wir gehen davon aus, dass hier 5-mal die Elle 1 = Ur-Elle und 8-mal die Elle 2 = Königselle bezeichnet ist. Auf den soeben genannten Feldern findet sich je einmal das Symbol der Elle 1 und der Elle 2, darunter erscheint jeweils ein flacher Bogen, den die Ägypter als Bruchstrich verwendeten, darunter jeweils drei senkrechte Striche. Wenn man hier ein Quadratzahlsystem mit der Basis 2 unterstellt, so könnte der erste Strich die Zahl 2 codieren, der zweite ihr Quadrat = 4 und der dritte das Quadrat von 4 = 16. Man findet hier also unter Umständen nur eine hieroglyphische Schreibweise für 1/16, das ja bereits als Strichmaß auf der Elle festgehalten war. Wahrscheinlich handelt es sich hier um eine der frühesten Darstellungen eines Bruches und der Quadratfunktion zugleich!

Wenn dieser Sechzehntel-Teiler sowohl der Elle 1 als auch der Elle 2 zugeordnet ist, so könnte damit ausgesagt sein, dass man bei der Schaffung von Elle 2 (= Königselle) das Digitus-Maß von Elle 1 (= Ur-Elle) um ein Sechzehntel kürzen musste (von 2 cm auf 1,875 cm), um bei 28 Digiti der Königselle auf ein Gesamtmaß von 52,5 cm zu kommen.[20] Dieser Gedanke der Umformung stammt allerdings nicht von uns, sondern wurde bereits 1846 von O. Thenius entwickelt, wenngleich in anderem Zusammenhang.[21] Lepsius konnte seinerzeit rein gar nichts damit anfangen.

- Interessanterweise reflektiert auch der Querschnitt der Amenemopet-Elle diese Umwandlung: Die Breite des Bodens beträgt genau 4 cm = 2 Ur-Digiti, die Rückseite der Elle 2 cm = 1 Ur-Digitus. Die Breite der Schrägfläche zeigt dagegen exakt die Länge des Königsellen-Digitus von 1,875 cm! Die Elle war also maßgenau zugerichtet worden!

20 Aus heutiger Sichtweise könnte man beim Zustandekommen dieses Ellenmaßes auch eine Multiplikation der Konstante Ny mit sich selbst unterstellen, im Sinne von 23 x 2,3 cm, womit man auf eine Gesamtlänge von 52,9 cm käme, welche allerdings die erhaltenen Ellenstäbe so nicht wiedergeben. Da man sich mit einem solchen Rechenexempel im Dezimalsystem bewegt, das bei der Einteilung der Ellen nicht zur Anwendung kam, und eine Digitusbreite von 2,3 cm in keiner Weise nachzuweisen ist und auch anatomisch nicht plausibel wäre, entspricht u. E. der Rückschluss auf Ny als Kofaktor einer Bias, die den gesamten Ansatz entwertet.

21 Vgl. Lepsius, a. a. O., S. 26, Fußnote 3, und: O. Thenius: Die althebräischen Längen- und Hohlmasse, nach alttestamentlichen und rabbinischen Angaben berechnet und bestätigt durch Erklärung altägyptischer Maßstäbe: Eine biblisch-archäologische Studie, Hamburg 1846, S. 320f.

Götter und Gaue

Doch damit zurück zum Verhältnis der Königselle 23 : 5. Es gibt dazu ein weiteres Korrelat auf dem unteren Band der Deckfläche der hölzernen Ellen – diesmal in umgekehrter Leserichtung:

Das linke Ende der Amenemopet-Elle (Schräge und Deckseite): Gut erkennbar ist der 5-strahlige Stern an der 23. Stelle von rechts. Es folgen die Symbole von 5 weiteren, unbekannten Göttern, auf den letzten 5 Feldern der Fingerbreiten.

Hier sind von rechts nach links in Hieroglyphen die Symbole/Namen von Gottheiten aufgelistet, ihrer jeweiligen Bedeutung nach. Die Reihe beginnt ganz rechts mit dem Sonnensymbol des obersten Gottes Re ⊙**,** dann kommen 9 weitere Hauptgötter, in der Reihenfolge von rechts nach links: Schu, Tefnut, Geb, Nut, Osiris, Isis, Seth, Nephthys und Horus. Es folgen die 4 Horus-Söhne, die zugleich die Himmelsrichtungen bezeichnen: Imseti (S), Hap (N), Keneh-senuef (W) und Dua-mutef (O). Danach kommt das Zeichen für Thot, den Mondgott und Götterschreiber.

Die Zeichen der weiteren 13 Gottheiten sind mit einer Ausnahme schon Lepsius nicht bekannt gewesen und bis heute gänzlich ungeklärt geblieben. Uns fällt jedoch ins Auge, dass in 23. Position das Einzel-Symbol des 5-strahligen Sternes steht, gut nachvollziehbar sowohl auf der Amenemopet-, als auch auf der Maya-Elle. Es folgen 5 weitere Digiti, also Maßfelder in genau der Zahl, für die der 5-Strahlige Stern firmiert.

Erneut ist in dieser Anordnung das 23 : 5-Verhältnis abgebildet!

Die Hieroglyphe des Pentagramm-Sterns stand in späterer Zeit allgemein für *„Stern“*, muss jedoch innerhalb einer altägyptischen Götterreihe eine viel spezifischere Bedeutung gehabt haben.

Als Gottheit, die für diesen Pentagramm-Stern steht, haben die Römer die Liebesgöttin Venus angesehen. Unter diesem Namen ist uns der hellste Stern des Firmaments, die Venus, die im Deutschen auch alternativ *„Abend- und Morgenstern“* genannt wird, bestens bekannt. Der Planet Venus schreibt bei einer synodischen Umlaufzeit um die Erde von 8 Jahren ein Pentagramm in den Himmel,[22] d. h. die Venus ist nach ca. 585 Tagen beim Wiedererscheinen am Firmament gegenüber der vorherigen Position jeweils um 72° versetzt. Diese Himmelsfigur muss wegen ihrer Unübersehbarkeit und leichten Überprüfbarkeit schon in der Prä-Antike bekannt gewesen sein, ihre Entdeckung liegt also sehr weit zurück.[23]

22 Vgl. W. Robl: Das Venus-Pentagramm: http://www.robl.de/pentagramm/kulturgeschichte/kosmos.html.

23 Diese Erkenntnis ist durch die sogenannten Venustafeln des Ammi-saduqa in Babylonien bis zurück zum Jahr

Im sog. *„Alten Reich“* Ägyptens (2700-2200 v. Chr.) stand für den Planeten Venus eine weibliche Gottheit namens Netjer-duai.[24] In der Tat enthalten die drei erhaltenen Namen dieser alten Göttin, welche den jeweils verstorbenen Pharao in den Himmel begleitete, im Gegensatz zu anderen altägyptischen Götternamen jeweils die 5-strahlige Stern-Hieroglyphe, das Symbol für das Venus-Pentagramm!

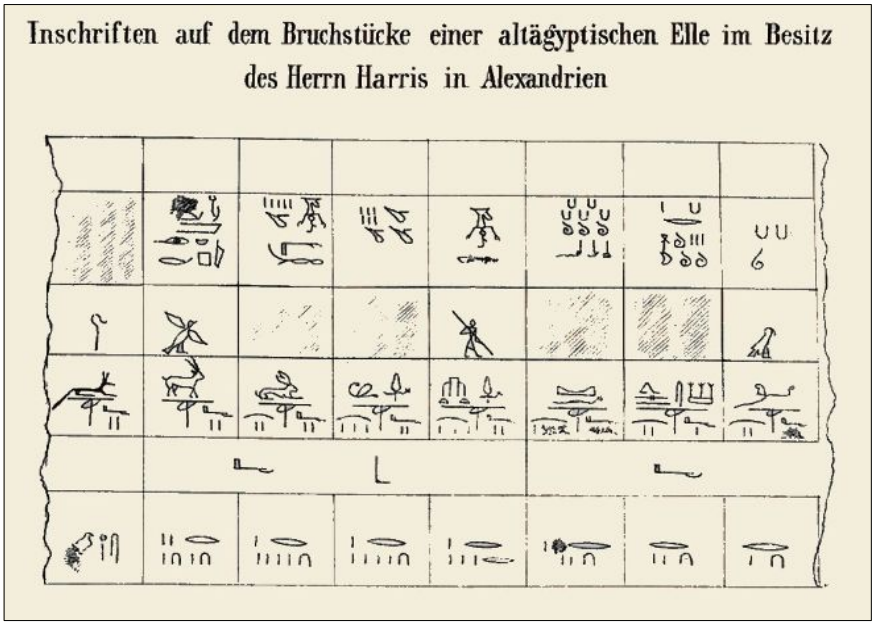
Im Weiteren bekommt das Verhältnis 23 : 5 der Königselle sogar eine geografische Deutungsebene: Diese Information erhalten wir aus dem Bruchstück einer Elle aus schwarzem Granit, die einstmals einen gewissen Herrn Harris aus Alexandria gehörte und deren Aussehen H. Brugsch 1857 veröffentlichte.[25]

Wie bei den Holz-Ellen findet sich auch hier eine Götterreihe, die K. R. Lepsius die memphitische nannte, da sie wie auf den hölzernen Ellen mit dem Sonnengott Re beginnt.[26] Zu erkennen sind allerdings – von rechts nach links und abschnittsweise unterbrochen – nur 4 Götter-Hieroglyphen, darunter Horus und Kebeh-senuef.[27]

Wichtiger ist jedoch die Zeile darunter, denn hier findet man in der gleichen Leserichtung 8 Bezeichnungen von oberägyptischen Gauen („Nomen“)[28] – in einer klaren Reihenfolge von Süden nach Norden.[29]

Dieser Sachverhalt ist von erheblicher Bedeutung:

Genauer gesagt, handelt es sich hier um die oberägyptischen Gaue 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, womit von den insgesamt 22 Gauen die ersten 9 (des Südens) sowie die letzten 5 (des Nordens) fehlen. Somit wären auf der Harris-Elle für Unterägypten nur 6 Digitus-Felder übrig geblieben – und dies, obwohl Unterägypten in später Zeit 20 Gaue umfasste.[30]



Fragment der Harris-Elle, Abbildung aus Brugsch, a. a. O., Tafel XVI.

Vielleicht sollte man an dieser Stelle erwähnen, dass alle Reminiszenzen der Ur-Elle auf

1645 v. Chr. schriftlich gesichert, dürfte jedoch noch viel älter sein.

24 Vgl.: https://de.wikipedia.org/wiki/Netjer-duai.

25 Vgl. H. Brugsch: Geographische Inschriften Altägyptischer Denkmäler, Leipzig 1857, Bd. 1, S. 141 und Tafel XVI im Anhang.

26 Im Gegensatz zu einer älteren, thebanischen, die mit Mantu oder Atmu begonnen hätte. Vgl. Lepsius, a. a. O., S. 20.

27 Brugsch nennt hier eine komplette Namensreihe in altertümlicher Schreibweise, die jedoch in diesem Zusammenhang nichts zur Sache tut.

28 Von *„nomos“*, der altgriechischen Umschreibung von Gau. Vgl. z. B. hierzu die Gauliste Sesostris' I. an der Weißen Kapelle von Karnak: https://de.wikipedia.org/wiki/Gauliste_(Sesostris_I.).

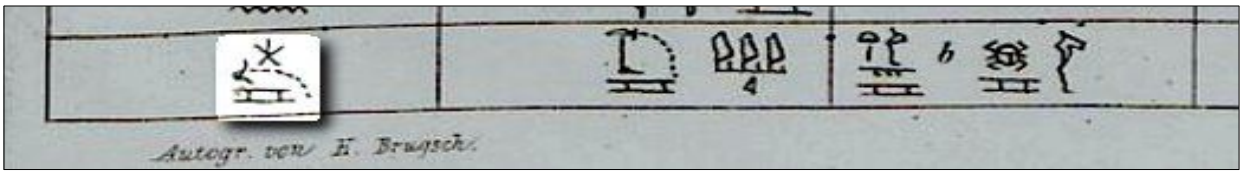
29 Vgl. Brugsch, a. a. O., Bd. 1, S. 97. Lepsius, a. a. O., S. 21.

30 Vgl. Brugsch, a. a. O., Bd. 1, S. 97.

den Königsellen motivisch um viele Jahrhunderte dem Bau der Ellen vorangingen, also dass sie auf diesen wohl allein aus sakraler Bedeutung heraus memoriert wurden. Um viele Jahrhunderte ging auch die Besiedlung Oberägyptens zurück; die Erschließung des Nildeltas, des künftigen Unterägyptens, und dessen Einteilung in Gaue erfolgte sehr viel später. Über die genauen Zeiträume wird noch zu reflektieren sein.

Der 22. und nördlichste oberägyptische Gau namens *„Medenit“* (auch *„Messergau“*)[31] lag auf dem Ostufer des Nils. Er reichte fast bis zum südlichen Beginn des Nildeltas hinauf und endete in etwa auf Höhe der Stadt Memphis, auf der anderen Seite des Nils. In der Spätzeit wurde dieser Nomos mit den Gräzismus *„Aphroditopolites“* belegt – ein Begriff, der wiederum auf die einstige, heute vollständig vom Erdboden verschwundene Hauptstadt *„Aphroditopolis“*, die Stadt der Göttin Aphrodite hinweist.[32] *„Aphrodite“* ist als Göttin der Schönheit und Liebe nichts anderes als das griechische Äquivalent der römischen Göttin Venus![33]

Von einem Aphrodite-Tempel sind heute keine Überreste mehr zu finden, es ist lediglich das Sternbild der Göttin in einer Inschrift erhalten, die uns ebenfalls H. Brugsch überliefert hat:



Ausschnitt einer Nomostafel, für den 22. Gau, Tafel XXVII in Brugsch, a. a. O.

Auf dieser Gau-Inschrift zeigt sich also der 5-strahlige Stern erneut, flankiert von einer gekrümmten Pfeillinie, was auf einen Sternenschweif oder eine Sternenbewegung hindeutet, also entweder auf einem Kometen oder eine Sternbahn. Letzteres passt sehr gut zum Planeten Venus/Aphrodite/Netjer-duai.

Auf den beiden Holz-Ellen ist der 5-strahlige Stern als Götteridol ebenfalls erhalten, er ist aber von der 22. Position auf die 23. gewandert, also aus Oberägypten hinaus. Wir gehen deshalb davon aus, dass auch diese Darstellung der Herstellung der Ellen weit voranging und zu einer Zeit um 3000 v. Chr. zustande kam, als Aphroditopolis bereits im Untergang begriffen war und von der gegenüberliegenden Metropole Memphis, der späteren Hauptstadt des geeinten Ober- und Unterägyten, abgelöst wurde. Memphis hatte wiederum das oberägyptische Theben als Königssitz abgelöst. Daher die neue, von allen Gauen losgelöste Position der Mitte!

Mit dieser Feststellung ist der Prototyp der Königselle bzw. die Entstehung des auf ihr enthaltenen, bis zur 18. Dynastie und vermutlich sogar noch viel weiter tradierten Göttermotivs grob auf die Zeit der ersten Reichseinigung um 3000 v. Chr. datierbar. Dies war eine Zeit, in der der Bau der großen Pyramiden von Gizeh noch bevorstand! Diese Pyramiden rechtfertigten allerdings nach ihrem Bau das isoliert an 23. Stelle stehende Sternsymbol umso mehr, denn Memphis und Gizeh nahmen in der Tat einen Sonderstatus ein!

31 Nach heutiger Zählung der 22. Gau, bei Brugsch der 19. Gau, wobei er die Sternen-Symbolik in den Tabellen an 22. Position wiedergibt.

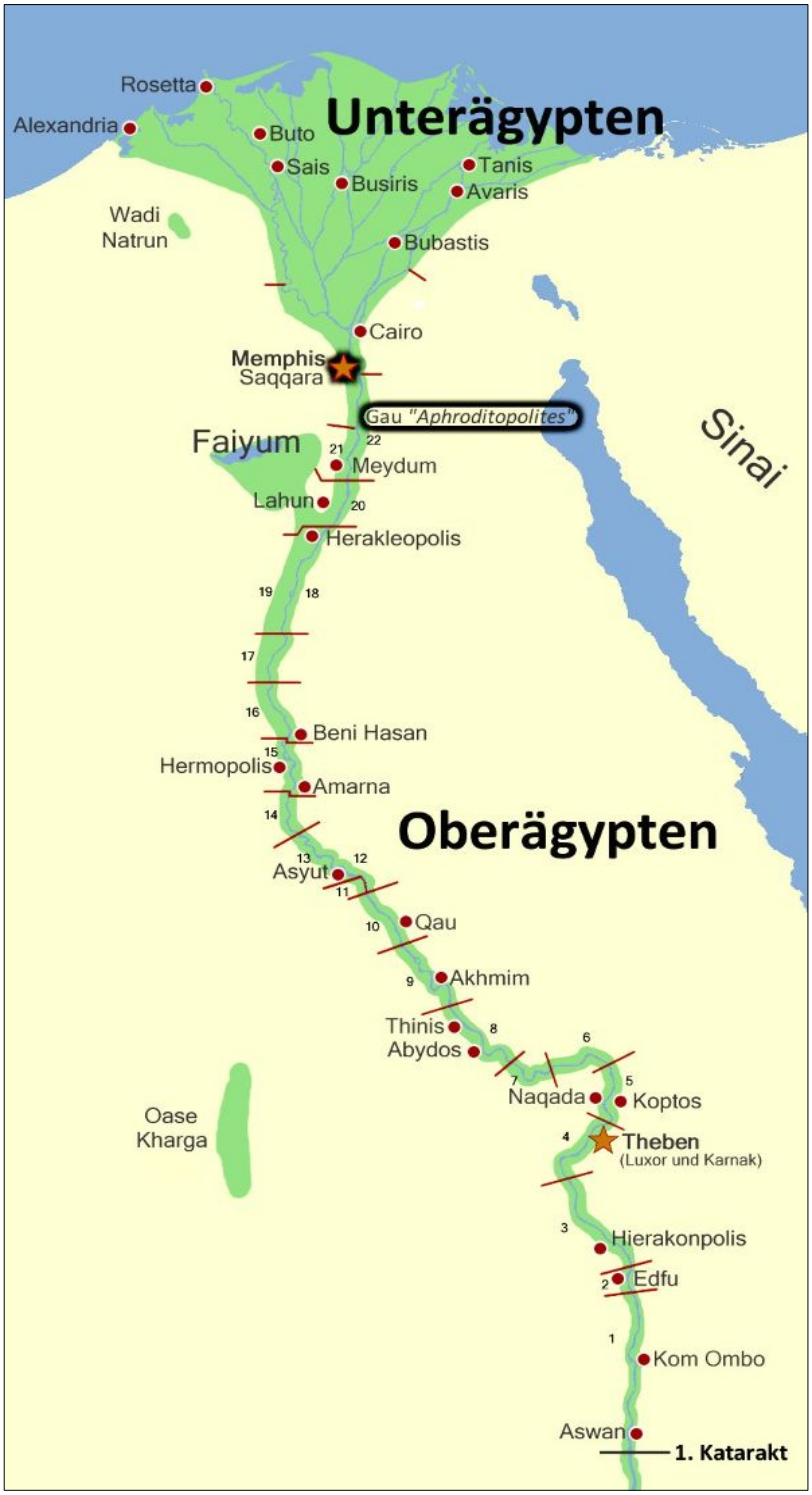
32 Altägyptisch Tepihu; die einstige Stadt mit ihrem Aphrodite-Tempel ist untergegangen, ihr Standort ist ungewiss. Vermutlich lag sie im überbauten Teil der heutigen Stadt Atfih (106 000 Einwohner).

33 Der Gau wird heute auch mit der Göttin Hathor verknüpft, die z. T. als Göttin der Liebe und Schönheit angesehen wird, aber im Gegensatz zu Netjer-duai nicht die Stern-Hieroglyphe in ihrem Namen trägt. Insofern ist die Verbindung mit dem Sternbild nicht so deutlich gegeben wie bei Netjer-duai.

Von Memphis aus hatte König Menes[34] (1. Dynastie) um 3000 v. Chr. begonnen, durch Dammbau das Schwemmland des Nildelta, einst ein riesiges Schilfmeer, allmählich urbar zu machen und in äußerst fruchtbares Acker- und Weideland umzuwandeln. Der Stadtgott von Memphis, Ptah, trägt deshalb in seinem Namen und seinen bildlichen Darstellungen Insignien der Feldmesser, die einfach gedrillte Messschnur mit zwei verschiedenen Enden (Schlaufe und Knotenende) und den als Was-Szepter verkannten Visur- und Spannstab mit verschiedenen Enden. Dazu mehr im zweiten Teil dieser Arbeit.[35]

Wenn also auf der Amenemopet- und der Maya-Elle der Götterstern am ehesten für die Stadt Memphis bzw. das sternenbezogene Pyramidenfeld bei Gizeh steht, dann bleiben nicht 6, wie H. Brugsch meinte, sondern nur 5 Felder für ganz Unterägypten übrig. Dessen Erschließung in 20 Gaue war allerdings zum Zeitpunkt der Erfindung der Ellen noch lange nicht vollzogen.

Wir können diese 5 restlichen Felder nicht anders erklären als mit der heiligen Pentagrammzahl 5 und – nunmehr im geografischen Sinn – mit den 5 Mündungsarmen des Nils, wie sie Herodot beschrieb.[36]

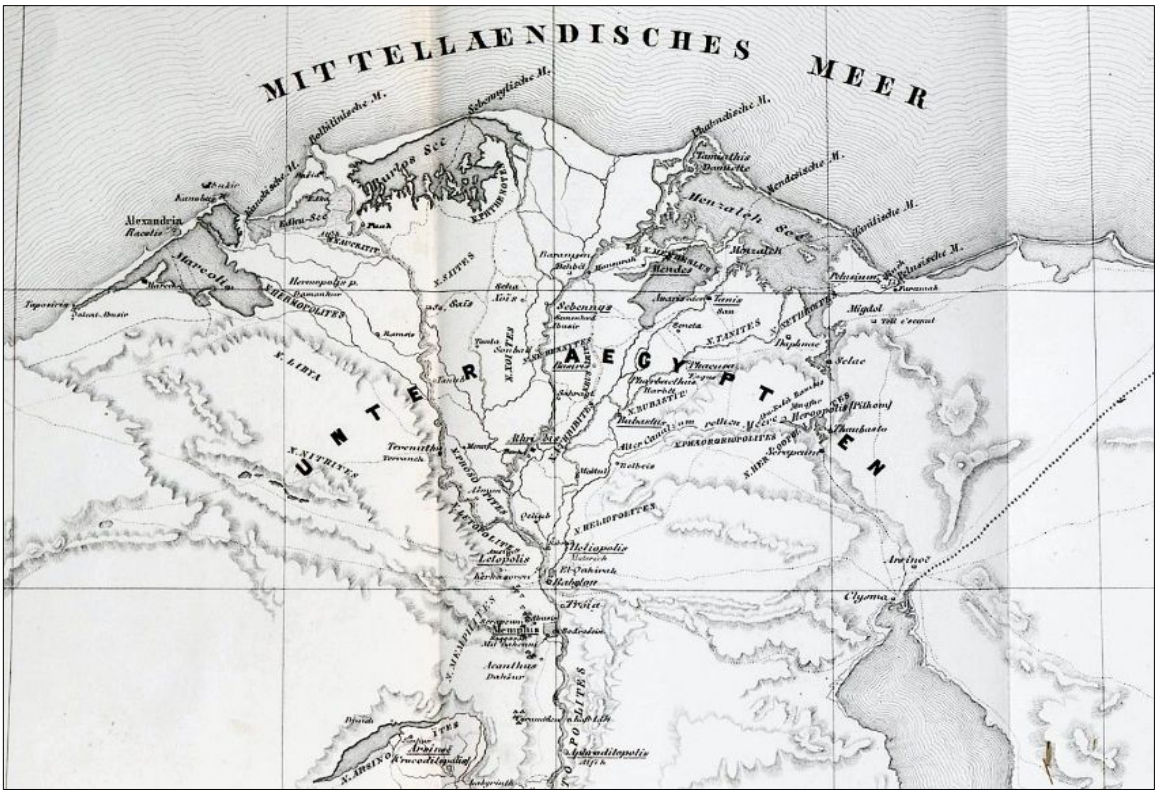


Die Gaue Oberägyptens und das noch gau-lose Unterägypten, gemeinfreie Karte aus Wikipedia, etwas modifiziert.

34 Dieser König hat deshalb in seinen Namenskartuschen die Hieroglyphen für das Senet-Spielbrett (vergleichbar dem heutigen Monopoly), daneben für Wasser und Schilf!

35 Vgl. z. B. Abbildungen in https://de.wikipedia.org/wiki/Ptah.

36 Vgl. Herodot, Historien, Buch 2, Kap 17. Noch im 5./6. Jhd. vor Chr. war der Nil bei der Stadt Katadupa in 3 Hauptarme aufgespalten, den pelusischen (nach dem Mündungsort Pelusion), den sebennytischen (heute verlandet) und den kanopischen Arm (nach dem Mündungsort Kanopus, heute verlandet). Vom sebennytischen Mündungsarm zweigten 2 weitere Arme ab, der bukolische oder phatnische Arm (heute Damiette-Arm) und der



Das Nildelta, Ausschnitt aus der Brugsch'en Karte von 1857, a. a. O., Bd. 1, im Anhang.

Die 5 Mündungsarme stehen also hier stellvertretend für die erst noch zu schaffenden Gaue Unterägyptens. Doch nur wenige Jahrhunderte später war Unterägypten bereits soweit wirtschaftlich erschlossen, dass Djoser, Snofru, Cheops und Chephren, die Pharaonen der 3. und 4. Dynastie (in der Anfangszeit des sog. *„Altes Reichs“*, um 2700–2500 v. Chr.) mit den Einnahmen des Nildeltas an der Bau der großen Pyramiden in Sakkara, Dahschur und Gizeh gehen konnten.

Die spätere Zahl 20 der oberägyptischen Gaue birgt in sich noch die ursprüngliche 5-Zahl der Nilarme auf der Harris-Elle, vermutlich kam es im Rahmen der weiteren Erschließung Unterägyptens zur Teilung der Gaue beiderseits dieser Arme, sodass am Ende die Zahl 20 = 4 x 5 (genauer gesagt 4 x 4 = 16 + 4) resultierte.

Wie auch immer sich die Gestaltung der hölzernen Ellen im Einzelnen zugetragen haben mag, sie verkörpern mit ihrer Götterreihe – in Analogie zur Nomos-Darstellung der Harris-Elle aus Stein – auf mehrfache Weise das Teilungsprinzip 23 : 5, wobei innerhalb der Götterreihe dem Sternfeld an 23. Position – vermutlich durch Übertrag von Aphroditopolis auf die Königsstadt Memphis und die Pyramiden von Gizeh eine besondere, von der üblichen Gauzählung losgelöste Bedeutung als Bindeglied zwischen den Provinzen Ober- und Unterägypten zukam.[37]

Mit rechentechnischen Erfordernissen hat also diese uralte Codierung der Gottheiten und Nomoi nur bedingt zu tun.

mendesische Arm (heute verlandet). Vgl. auch : https://de.wikipedia.org/wiki/Nildelta.

37 In Gegensatz zu den alten Gauverzeichnissen, in denen Memphis als 1. Gau von Unterägypten gezählt wird.

Mögliche Determinanten der Neuvermaßung

Es bleibt am Ende dieser Zusammenstellung zu erklären, 1. worin die praktischen Vorteile der Königselle in Vergleich zur Ur-Elle lagen, und 2. warum bei der Schaffung der Königselle das Maß der Fingerbreite um ein Sechzehntel der alten Breite von 2 cm reduziert wurde.

Zunächst zur Frage 1:

- Wenn die ägyptische Ur-Elle 23 Fingerbreiten à 2 cm aufwies, dann entsprach dies vermutlich den anatomischen Verhältnissen der kräftigen oberen Extremität eines arbeitenden Oberägypters, wobei unter diesem Aspekt Varianten kaum möglich gewesen wären. Daneben stand die relativ hohe Primzahl 23 für Unteilbarkeit und symbolisierte damit Dauerhaftigkeit und Unabänderlichkeit der Elle.
- Allerdings war die Einteilung in 23 Fingerbreiten eine sehr sperrige. So konnte sie ohne Rest nur durch eine Kombination von großen und kleinen Handbreiten (3 Fünffingerbreiten und 2 Palmen) dargestellt werden. Diesen Nachteil der nicht regelmäßigen Unterteilung glich die Königselle aus: Sie ist in 7 gleiche Palmen à 4 Finger ohne Rest teilbar. In die Zahlenverhältnisse der Königselle waren damit astronomische und kalendarische Kenntnisse eingeflossen, die vielleicht zum Zeitpunkt des Aufkommens der Ur-Elle noch nicht allgemein verfügbar gewesen waren: Die 28 Fingerbreiten entsprechen zahlenmäßig der Anzahl der Tage im Mondmonat. Durch vier geteilt, entstehen 7 Teilstrecken entsprechend den 7 Tagen einer Mondwoche!
- Keinen Vorteil erkennen wir bei der von Lepsius und anderen vorgenommenen Minderung der Königselle um einen Palm auf 24 Fingerbreiten, mit der Lepsius offensichtlich über den Term *„6 x 4 Fingerbreiten“* eine Verbindung zum kalendarisch motivierten Hexagesimal-System der Babylonier schaffen wollte, zu den 24 Tag-Stunden. Die Königselle hatte aber nun einmal 7 x 4 Fingerbreiten und nicht 6 x 4, wie auch immer man es dreht!
- Nicht zu vergessen ist jedoch der erhebliche finanzielle Vorteil, der sich für das Königshaus durch Verwendung der größeren an Stelle der kleineren Elle ergab. Mit hoher Wahrscheinlichkeit war der Einsatz der Königselle allein den Pharaonen vorbehalten. Wenn nur der König/Pharao und seine Beamten zur Verwendung dieser Elle autorisiert waren, nicht aber das gemeine Volk (was wir aktuell annehmen, da bisher nicht das Gegenteil bewiesen wurde), dann konnte bei einer vergleichbaren Anzahl an Ellen je gemessene Länge deutlich mehr Königsland in Anspruch genommen werden. Bei einem exemplarischen Grundstück von 1000 x 1000 Ellen machte dies immerhin eine Differenz von 64025 m² oder einen Zugewinn an Land von 30,25 % aus, mit einem entsprechenden Zugewinn an Ertragskraft (= Arbeit der gemeinen Bevölkerung auf diesem Land). Damit stiegen die Einnahmen des königlichen Fiskus erheblich – in derselben Größenordnung! Wenn schon von „Königs“-Elle die Rede ist, könnte man, fiskalisch gesehen, bei der Bewertung des Pharaonenlandes auch vom Aufschlag auf die Grunderwerbs- und Grundsteuer von über 30 % bzw. von einer Art Mehrwertsteuer sprechen! Vielleicht wurde mit diesem „Ellen-Trick“, der mit Gründung des alten Reiches um 3000 v. Chr. wohl erstmals griff, überhaupt erst der Bau jener ägyptischen Weltwunder an Pyramiden ermöglicht, deren Mächtigkeit wir heute so sehr bewundern! *„Die Götter wollten es so!“*

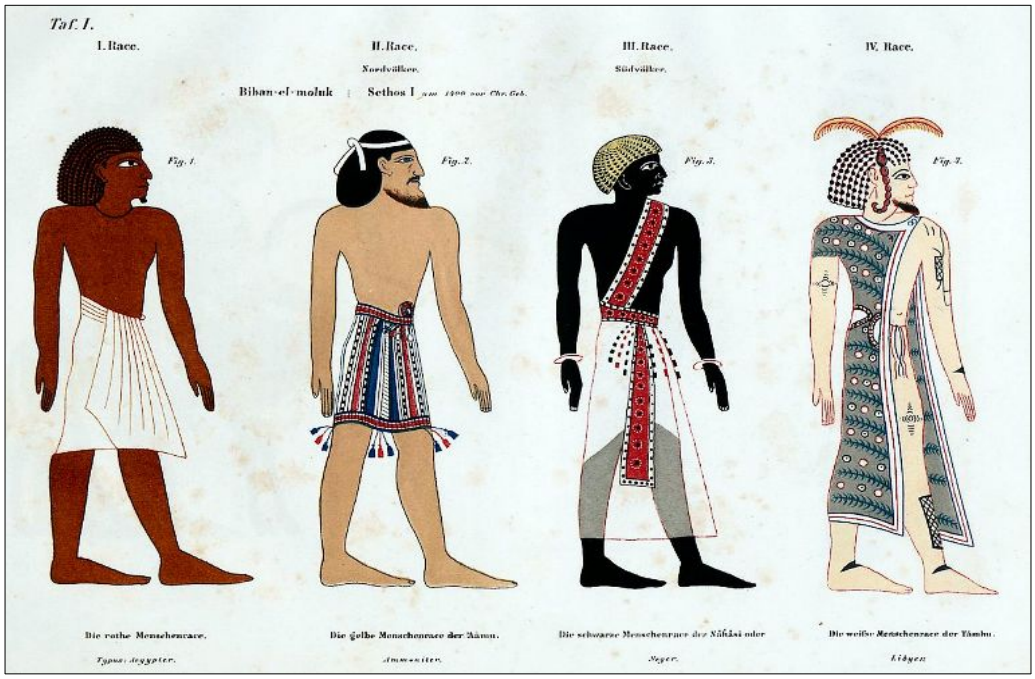
Zur Frage 2:

- Unklar bleibt, warum bei der Schaffung einer neuen Ellen-Größe die Fingerbreite der Ur-Elle um ein Sechzehntel reduziert wurde, denn wir haben bis *dato* keine erklärenden Be-

lege für diese Minderung gefunden. Andersherum ausgedrückt: Die Königselle wäre bei unveränderter Fingerbreite auch mit 56 cm durchgegangen (wobei vereinzelt durch entsprechende Berechnungen solche Ellenlängen auch erreicht wurden). Doch es ist nun einmal nicht daran zu rütteln, dass das archäologische Substrat der Königselle eine ungefähre Länge von 52,5 cm aufweist. Dass bei der Definition der Ellenlänge eine doppelte Faktorisierung der Konstante Ny zur Anwendung kam, ist eher unwahrscheinlich.[38]

- Allerdings könnten bei der Restriktion auf diese Länge ebenfalls fiskalische Überlegungen eine Rolle gespielt haben: Vielleicht hatte man im ägyptischen Staat Anlass, den über das vergrößerte Ellen-Maß akquirierten Land-, Immobilien und Einkommensgewinn des Königs/Pharaos gewisse Grenzen nicht überschreiten zu lassen.
- Eine alternative Erklärung könnte darin liegen, dass die Ur-Elle mit hoher Wahrscheinlichkeit im südlichen Oberägypten, also im heutigen Sudan, erfunden wurde, während die Königselle eher am südlichen Ende des Nildeltas, also ca. 1500 km Luftlinie weiter nördlich, entstand. H. Brugsch hat in Bd. 2 seines dreiteiligen Werkes über die Geografie Ägyptens nachgewiesen, dass dieser Distanz verschiedene Völkerschaften entsprachen, die sich im Lauf der Zeit in der Regierungsgewalt abgelöst hatten.[39]

  Wenn eine im Vergleich zu den *„dunkelhäutigen“,* kräftiger gebauten *„Südländern“* eine grazilere, hochwüchsigere und *„hellhäutige“* Rasse des Nordens mit schlankeren Händen und längeren Armen die Königselle inaugurierte, dann könnten bei der Neuvermaßung deren z. T. erhöhte, z. T. verringerte Körpermaße[40] zur Anwendung gekommen sein.



Die ägyptischen Rassen nach H. Brugsch: „Die rote, gelbe, schwarze, weiße Menschenrasse“ (Typus Ägypter, Ammoniter, Neger, Lybier).

38 Vgl. Fußnote 20.

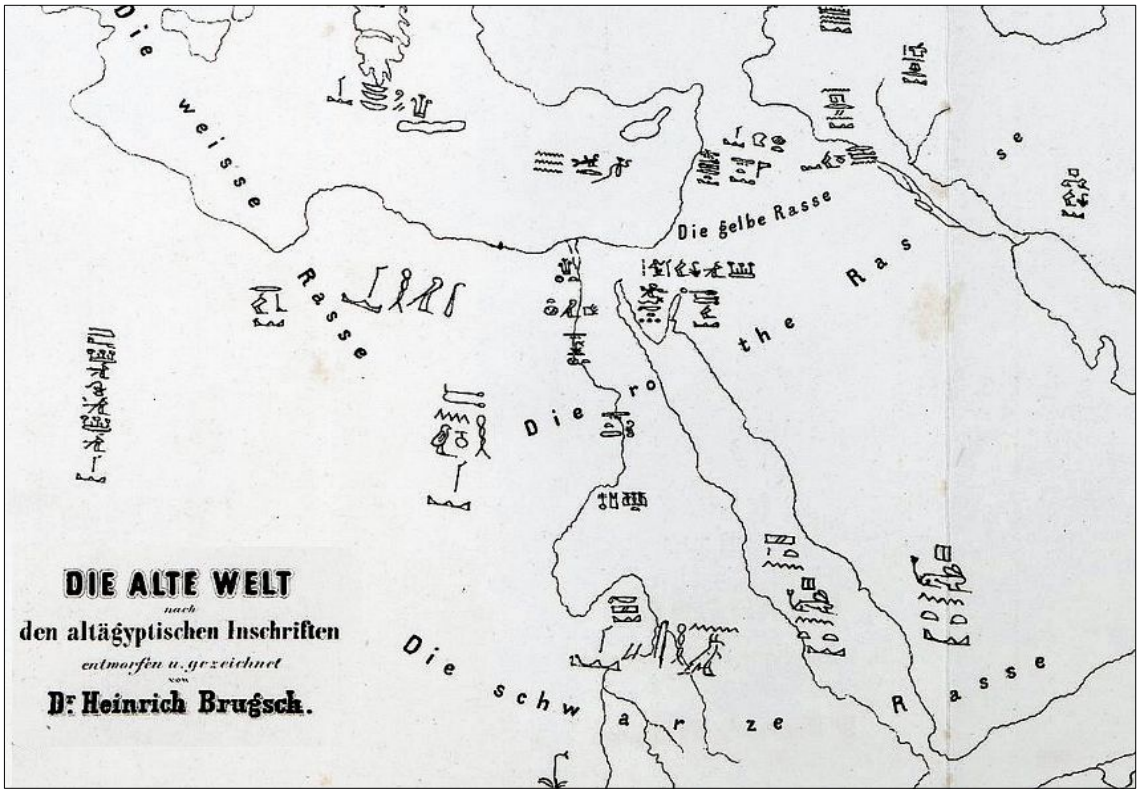
39 Vgl. H. Brugsch: Die Länder und Völker von Ägypten, in: Geographische Inschriften Altägyptischer Denkmäler, Bd. 2, Leipzig 1858, Tafel I im Anhang.

40 Ellenlänge, gemessen von Olekranon-Spitze bis Mittelfinger-Spitze, 52,5 cm versus 46 cm, Fingerbreite 1,875 cm versus 2,9 cm.

Auch K. R. Lepsius war sich übrigens durchaus der Unterschiede zwischen Ober- und Unterägypten bewusst und sah in der kleinen Elle eher die oberägyptische Maßeinheit und in der Königselle die unterägyptische, wobei beide seiner Meinung nach sehr lange nebeneinander existiert hätten.[41]

- Vielleicht spielte bei den unterschiedlichen Fingerbreiten auch der gesellschaftliche Status der Bezugspersonen eine Rolle: Vielleicht war bei der Festlegung Ur-Elle die arbeitende Bevölkerung mit breiteren Händen und Fingern herangezogen worden, während für die Königselle die nicht arbeitende Oberschicht des Königshauses zum Maßstab wurde.

Wir wollen uns in all diesen Punkten nicht abschließend festlegen, vielleicht griff das eine in das andere. Doch ist eine Klärung dieser Fragen ein dringendes Desiderat künftiger ägyptologischer bzw. anthropologischer Forschung.



Die Verteilung der Rassen Ägyptens. Tafel XV aus Brugsch, a. a. O., Bd. 2.

41 Vgl. Lepsius, a. a. O., S. 52. Quod erat demonstrandum.

Resümee

Wir beschließen dieses Kapitel mit der Feststellung, dass sich entgegen allen bisherigen Darstellungen die nach unserer Ansicht wichtigsten Zahlen der Prähistorie und Antike, die Pentagrammzahl 5 und die Konstante Ny (letztere in der Form von 2,3 oder 23), auch auf den sogenannten altägyptischen Königsellen nachweisen lassen.

Daran, dass bei der Pentagrammzahl 5 schon seit der Steinzeit bestehende Kenntnisse der Astronomie eingeflossen sind, hegen wir keinen Zweifel. Dem ägyptischen Verständnis von Metaphysik nach hatten heilige Zahlen in der Regel ein Korrelat sowohl auf Erden als auch im Weltall bzw. am nächtlichen Sternenhimmel. Im Fall der Pentagammzahl 5 war das astrologische Korrelat das Venus-Pentagramm und das irdische Korrelat die Anzahl der Finger einer Hand!

Bei der Formkonstante Ny ist die Sache etwas komplizierter: Die Unterteilung der Ur-Elle in 23 Felder sehen wir am ehesten der durchaus irdischen Notwendigkeit geschuldet, damit das übliche Fingermaß und ein stimmiges Ellenmaß zugleich abzubilden: 23 Fingerbreiten, ermittelt aus kräftigen, arbeitenden Händen, ergaben eben die anatomisch erforderlichen 46 cm Gesamtlänge der Ur-Elle!

Nun haben W. Kromer und R. Determeyer die Formkonstante $Ny = k * 2{,}3 \times 10^{1}$ (k = Koeffizient) auch diverse Male in der Astrophysik nachgewiesen, zum Teil mit Methoden der höheren Astronomie und Mathematik, z. B. mit der Ekliptik und dem Logarithmus naturalis (ln). Bei allem Respekt vor der Sternenkunde und Rechenkunst der alten Ägypter und Babylonier sind wir nicht sicher, dass diese Konstante bereits durch entsprechenden Berechnungen als solche erkannt war und bei der Definition von Handwerksmaßen die entscheidende Rolle gespielt hat, zumal diese u. U. sogar auf neolithische Zeiten zurückgehen.

Mit anderen Worten: Wir halten es für plausibler, wenn die astronomischen Erkenntnisse zur Konstanten Ny der irdisch-profanen Ur-Elle nachgefolgt wären – und nicht umgekehrt.

Was nicht ihren Wert mindert.

Hilfsmittel der antiken Landvermesser: Messrohre und Messseile

Die Messrohre

Nach diesen neuen Erkenntnissen über das wichtigste Eichmaß der Antike, dessen Stäbe wohl als sakrosankte Kultgegenstände in Händen einer Priesterkaste lagen, wenden wir uns nun der Praxis der Land- und Gebäudevermessung zu. Zwar wurde hierbei, wie zahlreiche Schriftquellen aus der Bibel und den Apokryphen belegen, weiterhin in Ellen gemessen, doch waren hierzu andere Utensilien nötig als nur ein Ellenstab.

Aus dem althebräischen Kulturkreis, der sich hinsichtlich der Messpraxis nicht vom alten Ägypten unterschied, erfahren wir, dass Messlatten aus Schilfrohr zum Einsatz kamen, die wohl die 5-fache (!) oder 6-fache Länge einer Elle aufwiesen. Schilf stand früher sowohl am Nil als auch an Euphrat und Tigris und am Jordan reichlich zur Verfügung, in Form des sogenannten Riesenschilfrohrs oder Pfahlrohrs, dessen botanischer Name *„Arundo donax“* lautet.

Die Stangen der *Arundo donax* wachsen bis heute in den sumpfigen Flussniederungen und am Meer bis zu einer Länge von ca. 5 Metern ab, wovon aber für die Herstellung eines Messrohrs der Antike nur wenig mehr als 3 Meter zur Verfügung standen.[42] Diese Pflanze eignete sich ähnlich dem weiter südlich wachsenden Bambus nicht nur für die Herstellung von Messlatten, sondern auch von vielen anderen Utensilien wie Blasinstrumente, Wasserrohre, Angelruten, Schreibfedern u. a..

Arundo donax am Meer, links unten die ägyptische Hieroglyphe mit dem Ideogramm für Land, Flur.

Die Rispe am oberen Ende ging wegen der Nützlichkeit des *„gabenreichen Rohres“*[43] in mehreren Varianten als Symbol in die altägyptische Hieroglyphenschrift ein. Speziell das Ideogramm von Land oder Flur (links unten im nebenstehenden Bild) zielte auf die ehemalige Landerschließung ab und zeigte neben mehreren Schilfrohr-Rispen auch die Pflöcke, die zur Landmarkierung in den Boden gesteckt wurden. Zur Herstellung von genauen Messlatten war das Schilfrohr ideal: Es war stabil, bruchfest, wasserabweisend, leicht zu tragen und vor allem dehnungskonstant.

Wegen des oben genannten Multiplikators waren die meisten Mess-Stangen wohl von 2,30 oder 2,76 m Länge, wenn sie aus der Ur-Elle abgeleitet wurden, und von 2,62 oder 3,14 m Länge, wenn sie aus der Königselle kamen. Eine weitere Verlängerung war aus einer Pflanze heraus kaum möglich und bezüglich der Handhabung wenig sinnvoll, kürzere Messrohre erbrachten messtechnisch keinen Nutzen, denn bei Längen unter 2,30 m konnte man gleich mit Ellen-Stäben messen.

---

42 An der Basis waren diese Rohre mit bis zu 5 cm Durchmesser zu dick für ein Messrohr, an den oberen Enden waren sie zu dünn, zu wenig biegungsstabil und deshalb bruchgefährdet.

43 Donax von lat. donare = schenken, spenden, geben.

In eine einzige Arbeitshand eines Landvermessers gingen bei Bedarf 5 dieser leichten Rohre, welche eventuell sogar an den Enden elastisch verknüpft wurden, also quasi zu einer Gesamtlänge von 25 Ellen aufgeklappt werden konnten. Damit konnte man in einem Arbeitsgang Strecken von 11,5 m resp. 13,1 m abbilden, wobei allerdings spätestens ab dieser Länge bereits Messschnüre resp. Messseile zum Einsatz kamen, auf die wir im Folgenden eingehen.

Das biblische Ellenmaß

Wie man allein aus den Eigenschaften des Schilfrohrs ableiten kann, wurde also auch hier mit Vielfachen der Pentagrammzahl 5 gerechnet, quasi in einem Quinar- und nicht primär in einem Dezimalsystem, wobei sich allerdings beide nur durch dem Primfaktor 2 unterschieden und leicht ineinander übergeführt werden konnten.

Das schönste Beispiel für die Gottgegebenheit eine solchen Quinarsystems findet man im apokryphen Buch der *„Syrischen Schatzhöhle“*,[44] in dem die Höhe der Sintflut beschrieben wird:

> *„Die Arche ward durch die große Gewalt des Wassers von der Erde aufgehoben; da ertranken alle Menschen, ebenso die wilden Tiere und Vögel, das Vieh und das Gewürm und überhaupt alles, was auf der Erde war. Und das Wasser der Sintflut stieg über alle Gipfel der hohen Berge, 25 Ellen nach dem Maß des Geistes …“*[45]

Deutlicher als in dieser Gottesstrafe kann man das Quinar-System nicht belegen. Es leitete sich ursprünglich aus der heidnischen Pentagrammzahl 5 ab, wurde aber hier neben einem übernatürlichen Ellenmaß zur Emanation des Göttlichen – *„nach dem Maß des Geistes“*!

Das Buch Hiob bestätigte bei der Erschaffung der Erde auf seine Art und Weise den Bezug der 5-Zahl zum Schöpfer, diesmal konkret über die Venus, den Morgen- und Abendstern zugleich. Dabei erwähnte es nicht zufällig auch die Maße und Messschnüre, die der Schöpfer zur Schaffung der Erde verwendete.

> *„Und der HERR antwortete Hiob aus dem Sturm und sprach: Wer ist es, der den Ratschluss verdunkelt mit Worten ohne Verstand? Gürte deine Lenden wie ein Mann! Ich will dich fragen, lehre mich! Wo warst du, als ich das Fundament der Erde legte? Sage es mir, wenn du so klug bist! Weißt du, wer ihr das Maß gesetzt hat oder wer über sie die Messschur gezogen hat? Worauf sind ihre Pfeiler eingesenkt oder wer hat ihren Eckstein gesetzt, da die Morgensterne*[46] *miteinander jauchzten und alle Gottessöhne jubelten?“*[47]

In der Regel war es also, abgeleitet aus der Pentagrammzahl 5, das 5-, 10- oder 100-fache einer Elle, womit man zur Herstellung von Gebäuden und Gebäudekomplexen das Fundament absteckte. Die alt-testamentarischen Schriften und die Apokryphen sind voll von glatten Vielfachen von 5:

> *„Im 480. Jahr nach dem Ausgang der Kinder Israel aus Ägyptenland, im 4. Jahr des Königreichs Salomo über Israel, im Monat Siv (April, Mai, das ist der 2. Monat) ward das Haus des HERRN gebaut. Das Haus aber, das der König Salomo dem HERRN baute, war 60 Ellen lang, 20 Ellen breit und 30 Ellen hoch. Und er baute eine Halle vor dem Tempel, 20 Ellen lang nach der Breite des Hauses und 10 Ellen breit vor dem Hause her … Der unterste Gang war 5 Ellen weit und der mittlere 6 Ellen und der dritte sieben … Und er baute die Gänge um das ganze Haus herum, je 5 Ellen hoch, und verband sie mit dem*

44 Apokryphe Schriften der altsyrischen Kirche, die als Sammlung gemeinhin dem 6. Jahrhundert n. Chr. zugeschrieben werden, deren mündliche Tradition aber möglicherweise viel älter ist.

45 Vgl. „Die Schatzhöhle“, Kap. 19, 1 und 2.

46 Der Plural drückt wohl aus, dass die Venus Abend- und Morgenstern zugleich war.

47 Vgl. Buch Hiob, 6. Jahrhundert v. Chr., Kap. 38, 1–7.

Hause durch Balken von Zedernholz …"[48]

Nicht selten bevorzugte man ähnlich wie bei den ägyptischen Pyramiden und Tempeln, die Jomard vermessen hat, auch gerundete Zahlen im Hunderter- oder Tausender-Bereich:

> *„Der Mann ging nach Osten hinaus, mit der Messschnur in der Hand, maß 1000 Ellen ab und ließ mich durch das Wasser gehen; das Wasser reichte mir bis an die Knöchel. Dann maß er wieder 1000 Ellen ab und ließ mich durch das Wasser gehen; das Wasser reichte mir bis zu den Knien. Darauf maß er wieder 1000 Ellen ab und ließ mich hindurchgehen; das Wasser ging mir bis an die Hüften. Und er maß noch einmal 1000 Ellen ab."*[49]

Allerdings war die 5-fache Ellenlänge der Messrohre im alten Palästina kein Apodiktum, denn es gab z. B. nachweislich auch Messrohre von 6 Ellen (vielleicht beeinflusst vom babylonischen Hexagesimal-System, das man aus der babylonischen Gefangenschaft mitgebracht hatte).[50]

Dabei konnten grundsätzlich beide Ellenmaße zur Anwendung kommen. Die Ur-Elle war vermutlich das häufigere Maß, denn auf die Verwendung der Königselle wies man ausdrücklich hin. So sprach der Schreiber des alttestamentarischen Buches Hesekiel eigens davon, dass bei der Vision der künftigen Stadt Jerusalem (nach der babylonischen Gefangenschaft) und der Wiedererrichtung des Tempels eine Königselle als Grundmaß zur Anwendung kam, welche sich aus der gewöhnlichen Elle, gemehrt um eine Handbreite, ableitete. Allein aus dieser Bibelstelle ist also das Verhältnis der Königselle nach dem Schema 23 : 5 zu erkennen, denn von einem augmentierenden Palm ist nicht die Rede:

> *„Und siehe, da stand eine Mauer, die den Tempel ringsum außen umgab. Der Mann hatte in der Hand ein Messrohr von sechs Ellen, die je eine gewöhnliche Elle und eine Handbreit maßen. Und er maß die Dicke der Mauer – eine Latte – und die Höhe – eine Latte …"*[51]

Es ist hier offenkundig ein Messrohr beschrieben, das eine Länge von 3,15 m aufwies! Ebenso hoch wie dick war die Mauer! Die doppelte Erhöhung – der Ellenzahl der Latte und der zugrunde liegenden Elle selbst – sollte wohl den königlichen Anspruch Gottes und des kommenden Messias symbolisieren. Man erinnerte sich sozusagen der ägyptischen Tradition.

Das althebräische Wort für *„Rohr, Messrohr, Mess-Stab"* heißt übrigens *„hng qnh"* (qaneh), davon leitete sich mit gleicher Bedeutung das altgriechische Wort *„kanwn"* oder *„koanon"* ab, woraus später im Deutschen der Begriff *„Kanon"* als Synonym für *„Richtlinie, Regelwerk"* entstand (im übertragenen Sinn).

48 Vgl. Buch der Könige, 6. Jahrhundert v. Chr., Kap 6, 1–10.
49 Vgl. Buch des Propheten Hesekiel, 6. Jahrhundert v. Chr., Kap. 47, 3.
50 Vgl. Buch Hesekiel, Kap. 40, 5.
51 Vgl. Buch Hesekiel, a. a. O.

Die Messseile im alten Testament

Für Strecken über 25 m waren jedoch in der orientalischen Antike Messrohre nicht mehr praktikabel, sodass man zur Verwendung von Messschnüren resp. Messseilen überging. Auch das ist in den biblischen und apokryphen Schriften gut dokumentiert:

> *„Ich sah, wie in jenen Tagen den Engeln lange Schnüre gegeben wurden, und sie nahmen sich Flügel, flogen und wandten sich nach Norden zu. Ich fragte den Engel: Warum haben sie lange Schnüre genommen und sind weggegangen? Er sprach zu mir: Sie sind weggegangen, um zu messen. Der Engel, der mit mir ging, sagte zu mir: Diese bringen für die Gerechten die Maße der Gerechten und die Schnüre der Gerechten, damit sie sich für immer und ewig auf den Namen des Herrn der Geister stützen …"*[52]

> *„Von jenem Tage an wurde ich nicht mehr zu ihnen gezählt und er setzte mich zwischen 2 Himmelsgegenden, zwischen Norden und Westen – da, wo die Engel die Schnüre nahmen, um für mich den Ort für die Auserwählten und Gerechten zu messen …"*[53]

> *„Und ich hob meine Augen auf und sah: Siehe, ein Mann, der hatte in seiner Hand eine Messschnur. Und ich sagte: Wohin gehst du? Und er sprach zu mir: Jerusalem zu messen, um zu sehen, wie groß seine Breite und seine Länge ist …"*[54]

> *„Die Messschnüre sind mir in einer lieblichen Gegend zugefallen, ja, mir wurde ein schönes Erbe zuteil ..."*[55]

Das Messen mit der Schnur versinnbildlichte also das göttliche Prinzip! Vom Propheten Hesekiel erfährt man, dass im Orient diese Messschnüre aus Flachs (Leinen) geflochten waren – eine äußerst wertvolle, weil nirgendwo anders zu findende Angabe:

> *„In göttlichen Visionen brachte er mich ins Land Israel und stellte mich auf einen sehr hohen Berg. In südlicher Richtung war auf dem Berg so etwas wie eine Stadt erbaut. Dorthin brachte er mich. Und siehe, da war ein Mann, der aussah, als sei er aus Bronze. Er hatte eine leinene Schnur*[56] *und den Messstab in der Hand. Er stand im Tor und sagte zu mir: Menschensohn, schau mit deinen Augen, höre mit deinen Ohren und richte dein Herz auf alles, was ich dir zeige …"*[57]

Mit der genannten Messschur maß der Mann (Engel) die künftige Stadt Jerusalem aus – in gewaltiger Größe, mit 12000 Stadien[58] Länge und Breite und einer 144 Ellen hohen Mauer.[59]

---

52 Vgl. 1. Buch Henoch (sog. äthiopischer Henoch 3. - 1. Jahrhundert v. Chr., Teil 2 Das messiologische Buch, Bilderreden, Kap. 61, 1–3.

53 A. a. O., Kap. 70, 1–4.

54 Vgl. Buch des Propheten Sacharja, ab ca. 520 v. Chr., Kap. 2, 5–6.

55 Vgl. Buch der Psalmen, Psalm 16, 6.

56 Im Orient wurden als pflanzliche Fasern Flachs und Hanf verwendet, wohingegen im prähistorischen Europa die Schnüre aus Birken- oder Lindenbast geflochten wurden. Vgl. den Seilfund im keltischen Bergwerk in Hallstatt.

57 Vgl. Hesekiel, a. a. O., Kap. 40, 2–4.

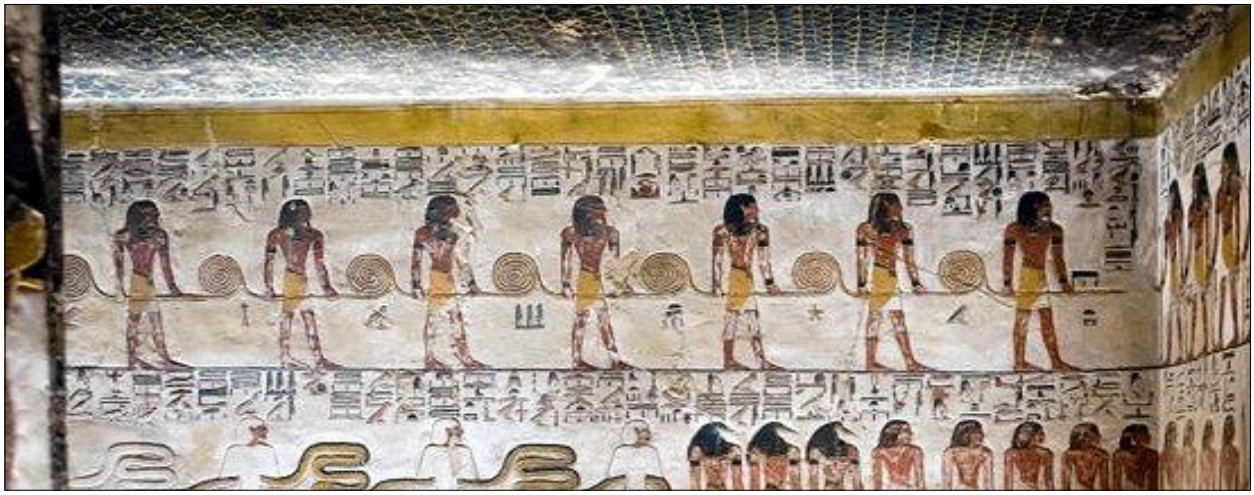
58 Das griech. „Stadion", das hier wohl in Unkenntnis des eigentlichen althebräischen Begriffs eingesetzt ist, leitet sich als relativ spät entstandenes Längenmaß von der variablen Länge griechischer Rennbahnen ab (zwischen 177,35 und 192,28 m, attisches Stadion 177,6 m). Es wird häufig als das 600-fache eines Fußes angegeben, wobei aufgrund der hier geschilderten alten Messtechnik mit Ellen (anstelle von Fuß) ein anderes Grundmaß besser erschiene, über das wir leider aber keine genauere Vorstellung entwickeln können (340 Königsellen?). Immerhin hätte die fiktive Stadt Jerusalem die gigantische Größe von 4511376 km² gehabt, fast die Hälfte der Fläche Europas, was wohl nicht sein kann. Wahrscheinlich lag auch bei dieser Größenangabe das Ellen-Maß zugrunde.

59 Die Mauer im Menschenmaß. Vgl. Hesekiel, a. a. O., Kap. 40, 16–17.

Spannseile bei der Streckenmessung

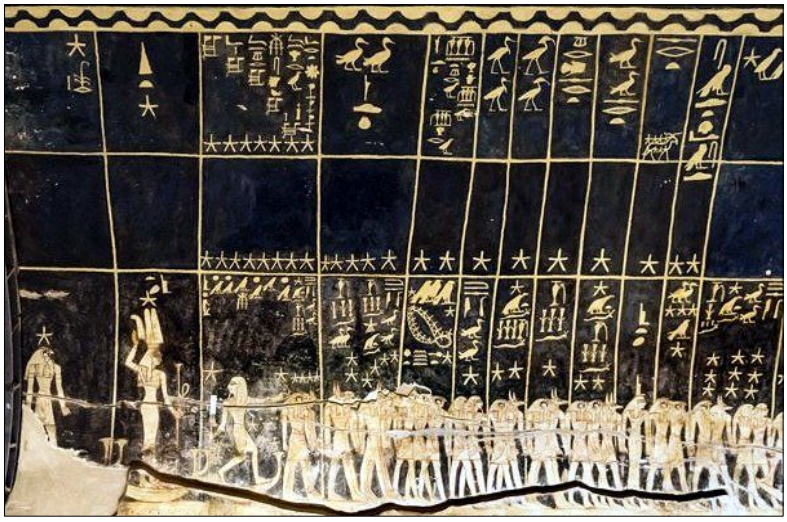
Um eine ungefähre Vorstellung davon zu gewinnen, wie und auf welche Länge diese Schnüre gedrillt wurden und wie sie messtechnisch zum Einsatz kamen, muss man in das weitaus bildreichere alte Ägypten zurückkehren, das uns darüber sehr schöne Darstellungen hinterlassen hat:

So findet man z. B. im Grab des Pharaonen Sethis I. bei Theben sowohl Bezüge zu den Gestirnen, die im Gewölbe ausschließlich als jene 5-strahligen Sterne dargestellt sind, wie sie der Leser schon von den Königsellen her kennt, also auch als eine schöne Szene der Landvermessung in der Totenwelt:



Ausschnitt aus dem „Buch der Pforten“ im Grabmal Sethos' I. (gest. 1279 v. Chr.) im Tal der Könige bei Theben, Fortsetzung 5. Stunde, oberer Pfeilersaal, südöstlliche Wandseite.Oben der Sternenhimmel.

Eine Reihe von Männergestalten, im Habitus der Landvermesser, ist gerade dabei, sauber aufgerollte Seilstücke zu einer schier endlosen Messschur aneinanderzureihen und auseinanderzuziehen, wobei dieses verknüpfte Seil von den vielen Händen in der Schwebe gehalten wird. Dazu liest man in der hieroglyphischen Umschrift von Göttern, *„…die den Messstrick tragen in den Gefilden der Unterwelt … Sie verteilen Äcker an die Verklärten, sodass jeder von den seligen Toten sein eigenes Stück Land bebauen kann“.*



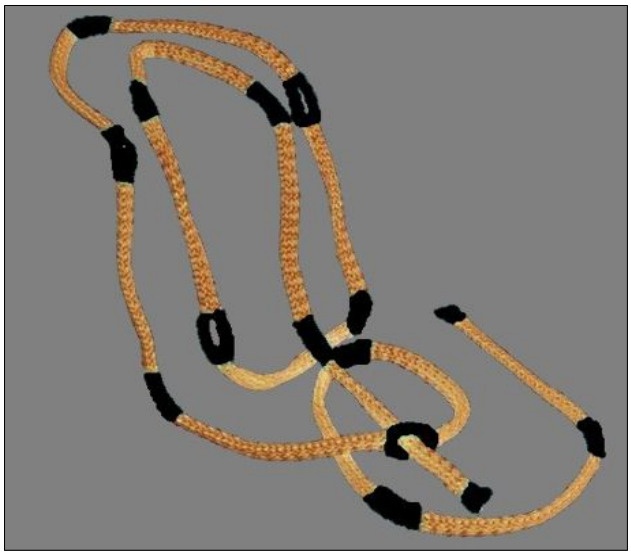
Im Grab Sethos' I. findet sich auch ein astronomisch gestaltetes Gewölbe, mit zahlreichen 5-strahligen Sternen als Piktogrammen, hier abgebildet der Westteil mit den Sternbildern Sirius und Orion.

Die schönste und aussagekräftigste Darstellung der antiken Messkunst finden wir ganz in der Nähe, im Grab des Beamten Menna, der zur Zeit der 18. Dynastie (um 1420 v. Chr.) unter den Pharaonen Thutmosis IV. und Amenhotep III. seinen Dienst als königlicher Landvermesser versah.

Seilspanner, Wandbild aus der Querhalle im Grab des Menna bei Scheich Abd el-Qurna, im Tal der Noblen bei Theben, Grabmal aus der Zeit um 1420 v. Chr.

Hier sieht man, wie ein relativ dünnes Messseil nicht nur von mehreren Gehilfen in Händen getragen, sondern dabei auch straff gespannt wurde. Mit derartigen Spannseilen wollen wir uns im Folgenden etwas näher beschäftigen. Dabei gilt es die Kardinalfrage zu beantworten: Wozu muss ein solches Seil überhaupt gespannt werden?

Forscher aller Zeiten, die von der von Peter Klink wiederentdeckten Pentagramm-Planung noch keine Ahnung hatten, fixierten sich bei diesem antiken Seilspannen ganz auf die sogenannte 12-Knoten-Schnur, mit der man auf einfache Weise den rechten Winkel darstellen konnte.[60] Der erste, der auf diese Idee kam, war der Mathematiker Moritz Cantor, der darüber in seinem berühmten Werk *„Vorlesungen über die Geschichte der Mathematik, von den ältesten Zeiten bis zum Jahre 1200 n. Chr."* schrieb.



Ein modernes Rechenseil – nicht mit Knoten, sondern Schlaufen – als didaktisches Hilfsmittel im Unterricht

Obwohl Cantor ehrlich zugab, dass er mit dem Denkmodell des rechtwinkligen Dreiecks nur eine Vermutung angestellt hatte und ein quellenmäßiger Beweis in keiner Weise vorliege,[61] und obwohl auch der Rabbiner Solomon Gandz, ein exzellenter Kenner der hebräischen Maße, das Manko des fehlenden Beweises ausdrücklich bestätigte, [62] setzte sich der Gemeinplatz von der Zwölfknotenschnur weltweit in allen Köpfen fest. Bis zum heutigen Tag bringen selbst seriöse Autoren es fertig, über diese Art der Schnurvermessung zu räsonieren,

60 Versieht man eine Schnur mit 12 Konten in gleichen Abständen und bildet man daraus ein Dreieck im Verhältnis 3 : 4 : 5, so erhält man ein Dreieck mit einem rechten Winkel und es erfüllt sich dabei der Satz des Pythagoras.

61 Vgl. Moritz Cantor: Vorlesungen über die Geschichte der Mathematik, Bd. 1: Von den ältesten Zeiten bis zum Jahre 1200 n. Chr., 2. Auflage, Leipzig 1894 S. 64ff., speziell S. 64 und 70f. „Denken wir uns, gegenwärtig allerdings noch ohne jede Begründung, den Ägyptern sei bekannt gewesen, dass die 3 Seiten von der Länge 3, 4, 5, zu einem Dreiecke verbunden, ein solches mit einem rechten Winkel zwischen den beiden kleineren Seiten bilden …" Und „Eine deutliche Darlegung dieser von uns vermuteten Vorschriften ist ebenso wenig bekannt wie die vorher vermisste Ableitung der Flächenformeln…"

62 „Nun ist aber von all dem (der Zwölfnotenschnur) in den Urkunden keine Rede." Vgl. S. Gandz: Die Harpedonapten oder Seilspanner und Seilknüpfer, in O. Neugebauer, J. Stenzel, O. Toeplitz: Quellen und Studien zur Geschichte der Mathematik, Bd. 1, Heft 3, Berlin-Heidelberg 1930, S. 258.

ohne dafür ein einziges historisches Beispiel nennen zu können.[63]

Wir aber können dem Leser versichern:

Die antike Zwölfknotenschnur als Messinstrument ist nichts als eine Fiktion.[64] Selbst wenn es die Knotenschnur in der Antike gegeben haben sollte, was keineswegs feststeht, so wurde sie mit Sicherheit nicht bei der Landvermessung verwendet. Die Gründe hierfür liegen auf der Hand:

- Bei Messseilen kam es darauf an, dass sie möglichst nie ihre Länge veränderten – unabhängig von Umweltbedingungen wie Temperatur oder Luftfeuchtigkeit. Jeder Knoten zusätzlich hätte einem Messseil einen Dehnungskörper verschafft, bei 12 Knoten hätte sich je nach Spannung der Schnur ihre Länge erheblich ändern können.

- Auch durfte ein Messseil so gut wie nicht gebogen werden, weil dies ebenfalls seine Länge veränderte und seine Haltbarkeit gefährdete. Nach häufigem Abbiegen wäre es irgendwann zum Bruch gekommen.

- Im Übrigen brauchte man zur Darstellung des rechten Winkels nur ein kurzes Seil beliebiger Qualität und Länge sowie zwei angespitzte Pflöcke. Wenn man mit dem Seil auf einer Geraden zwei Kreise abzirkelte, dann ergab eine weitere Gerade durch ihre Schnittpunkte die Mittelsenkrechte zur Ausgangsgeraden.

- Aber selbst diese Methode war zur Konstruktion des rechten Winkels nicht nötig. Denn es kamen, wie wir noch nachweisen werden, Planungspentagramme zum Einsatz, mit welchen sich noch wesentlich genauer und stabiler der rechte Winkel darstellen ließ.[65]

Die Zwölfknotenschnur ist also ein schönes Beispiel dafür, wie das Theoretisieren in der Schreibstube des modernen Mathematikers mit den Erfordernissen der handwerklichen Praxis in der Antiuke kollidiert!

So zeigt die Darstellung im Grab des Menna zwar ein gespanntes Seil, aber mit nur einem einzigen Knoten am Ende. Bei einer kleinen Mittenmarkierung hat man wegen der vergleichsweise geringeren Größe schon nicht mehr den Eindruck eines Knotens.

Um es nochmals deutlich auszusprechen: Bei den Spannseilen der antiken Landvermessung kam es vorrangig darauf an, dass die Seile weder zur Zeit der Lagerung noch zur Zeit der Nutzung ihre zuvor definierte Länge veränderten!

So finden wir im alten Ägypten konkrete Hinweise darauf, dass Spannseile dünn gehalten, maximal vor-gedehnt, ggf. imprägniert und im Folgenden nur einfach gedrillt wurden, um mög-

63 Vgl. z. B. R. Moosbrugger: Schnurvermessung, einfältig – einfach, in: Geomatik Schweiz – Geoinformation und Landmanagement, Bd. 104, Heft 1, Technikgeschichte 2006, S. 21ff.

64 Unseres Wissens ist die Zwölfknotenschnur erst bei den Freimaurern als Kultgegenstand nachzuweisen, sowie in der militärischen Feldvermessung der frühen Neuzeit.

65 Wenn in einem Pentagramm ein Schenkel die Ausgangsgerade darstellt, so ergibt sich durch eine Gerade, die von der einen freien Pentagrammspitze zum Innenwinkel der beiden gegenüberliegenden freien Pentagrammspitzen gezogen wird, die Mittelsenkrechte der Ausgangsgeraden.

lichst geringe Längenschwankungen zu erreichen. An einem Ende eines solchen Seils befand sich eine Schlaufe, am anderen Ende ein oder zwei Knoten, die Länge zwischen beiden war genau definiert. In dieser Konfiguration hat das altägyptische Spannseil Einzug in die Hieroglyphenschrift gefunden:[66]

	ḥ	gedrehter Docht **weitaus besser: gedrillte Messchnur**	Dieses Einkonsonantenzeichen wird zur Wiedergabe von *h* (eines emphatischen Lauts, wie er typisch ist für die arabische Sprache) verwendet.

Im Ägyptischen Museum in Kairo befindet sich in Resten die Rolle eines Spannseils, das, aus feinen Lederstreifen geflochten, nur 5 mm dick und ca. 5 bis 6 m lang war. Dieses Seil trug einst – heute noch gut erkennbar – alle 52 cm eine Wicklung aus rotem Band zur Markierung.[67] Es handelte sich also mit hoher Wahrscheinlichkeit um ein 10-Ellen-Maß. Aus diesem archäologischen Substrat lernt man, dass für kleinere Strecken auch gegerbte und maximal gedehnte Lederstreifen als Seilmaterial dienen konnten!

Wichtiger erscheint uns die von H. Minow erwähnte Information über ein antikes Spannseil, das sich einst unter der Katalognummer 797 im Berliner Ägyptischen Museum befand, aber in den Kriegswirren verloren ging. Es trug am Ende eine Schlaufe, am anderen Ende einen Knoten (aus den beiden offenen Enden) – genau so, wie es die obige Hieroglyphe abbildet und wie es auf der Darstellung im Grab des Menna zu sehen ist.[68]

Wenn man in die Schlaufe eines derartigen Seils, das nach der Spannung mit einem Pflock fixiert wurde, die Knoten eines zweiten einhing usw., dann konnte man damit Strecken beliebiger Länge in hoher Messgenauigkeit abbilden, d. h. ohne, dass es zu einer Verbiegung und Überdehnung der Spannseile und zu einer Verfälschung der abgemessenen Strecke gekommen wäre.

66 Die Definition dieser Hieroglyphe als „Docht“ (laut Gardener-Liste) ist abwegig und verkennt den eigentlichen Verwendungszweck.

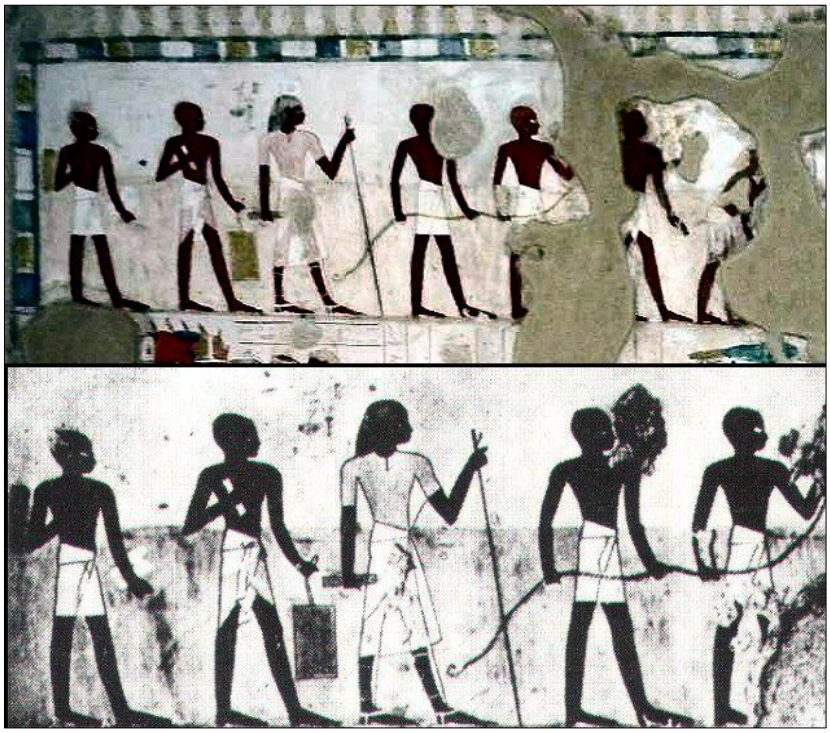
67 Dies waren allerdings keine „Knoten“, wie H. Minow meinte. Vgl. H. Minow: Messwerkzeuge und Längenmaße im Alten Ägypten, in: Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik, Bd. 99, Heft 4, 2001, S. 242ff., hier S. 243.

68 Vgl. Minow, a. a. O., S. 243.

Die Harpedonapten und ihr Meister

Nun wird verständlich, wenn der griechische Philosoph Demokrit (460 – 370 v. Chr.) die Feldvermesser Ägyptens mit dem spezifischen Begriff Harpedonapten belegte, was neben dem Seilspanner vor allem als Seilknüpfer zu übersetzen ist: [69]

„Im Konstruieren von Linien unter Erörterung der Beweise hat mich keiner je übertroffen, nicht einmal die sogenannten Harpedonapten der Ägypter!“[70]



Malerei im Grab des Djeserkare-Seneb, Scheich Abd el-Qrna, bei Theben.

So drückte der durchaus eitle Philosoph seinen Respekt vor den altägyptischen Landvermessern aus!

Zum Zweck der Verknotung konnten in ein Spannseil auch dünnere Schnur-Enden (oder alternativ ein Bronzehaken?) eingeflochten sein, wie eine Malerei im Grab des Djeserkare-Seneb bei Theben (18. Dynastie) zeigt. Das Grundprinzip des Spannens blieb dabei dasselbe.

Die maximale Länge eines Spannseils dürfte aus Gründen der Praktikabilität nicht mehr als 100 Ellen oder 46 m resp. 52 m (je nach Ellenmaß) betragen haben. Die Harpedonapten hatten bei einer solchen Länge schon schwer zu tragen, denn mit dünnen Seilen ging bei dieser Länge nichts mehr.

Dass die vermutlich besonders präparierten, eventuell einbalsamierten Seile ein wertvolles Gut waren, das nicht einfach so herumliegen durfte, ist selbstverständlich. Deshalb ist ihre Aufbewahrung in geeichtem Zustand stets die Sache von hochrangigen Beamten und Priestern gewesen. In der Weißen Kapelle im Tempelbezirk von Karnak befindet sich ein hieroglyphisch beschriebenes Relief der ober- und unterirdischen Gaue, begonnen zur Zeit der 12. Dynastie unter König Sesostris I. (1975-1930 v. Chr.). Dabei ist für jeden Gau auch der Aufbewahrungsort des zugehörigen Messstricks aufgezeichnet. Wir nehmen an, dass es sich dabei ebenso um einen heiligen Kultgegenstand wie um ein verbindliches Eichmaß handelte.

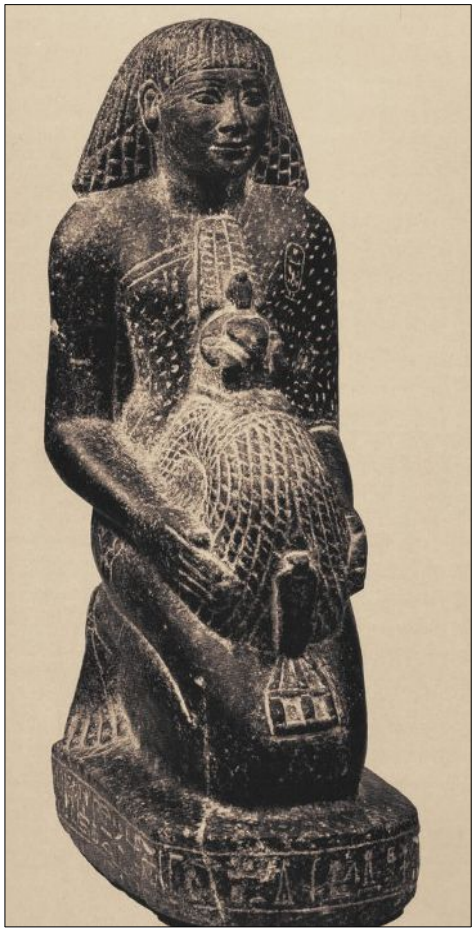
„Zur Vergleichbarkeit der Katasterangaben in den Gauen wurden die Abweichungen der Längenmaße (100 Ellen) der jeweiligen Gaue von den 100 königlichen Ellen aus der Residenz des

69 Vgl. Gandz, a. a. O., S. 256f.

70 Vgl. Clemens Alexandrinus, Stromata, Potter 1, 357: Altgriech: „ἁρπδόνη“ = Seil, „ἅπτω“ = anfassen, anknüpfen.

Königs in die Gauliste aufgenommen, ein früher Ansatz zur Standardisierung.“[71]

Der Priester und Landvermesser Penouris aus Abydos (ca. 1430 v. Chr.) muss ein seil-bewahrender Priester gewesen sein. In seinem Grabmal fand sich eine Statuette, die auf dem Schoß des Priesters ein längeres und kräftiges Spannseil abbildet. Man erkennt eine Seilrolle, deren Proportionen und Wicklungen auf eine ungefähre Seillänge von ca. 50 m hindeuten. Leider sieht man an dieser Seilrolle weder Anfang noch Ende.



Kniefigur des Priesters Penouris aus Abydos, Granit, 43 cm, 18. Dynastie, heute im Museum von Luxor.

Die altägyptische Hieroglyphenschrift hat solchen Seilrollen mit einem eigenen Ideogramm Rechnung getragen.

ꜥ	nwḥ ṯs šn, šnt, št	Rolle Schnur	Determinativ für *Schnur*, *binden* und Abkürzung für *100*.

Hieroglyphe V1 in der Liste nach Gardiner.

Wenn diese Hieroglyphe für die Zahl 100 steht, darf man davon ausgehen, dass sie eine Seilrolle von 100 Ellen symbolisiert, also entweder 46 m nach dem Maß der Ur-Elle oder 52,5 m nach dem Maß der Königselle. Im vorliegendem Fall dürfte letztere Länge zugetroffen haben, da die Rolle ja in den Händen eines hohen Priesters aus dem Königshaus lag. Die 50 m ± x entsprachen einer gerade noch praktikablen Seillänge, allerdings hatte eine solche Rolle bereits ein gehöriges Gewicht, sodass sie mit beiden Händen getragen werden musste, wie es die Statuette abbildet.

Quarzit-Kniefigur des Senenmut, Baumeister und Favorit der Königin Hatschepsut, 18. Dynastie, gest. um 1460 v. Chr.

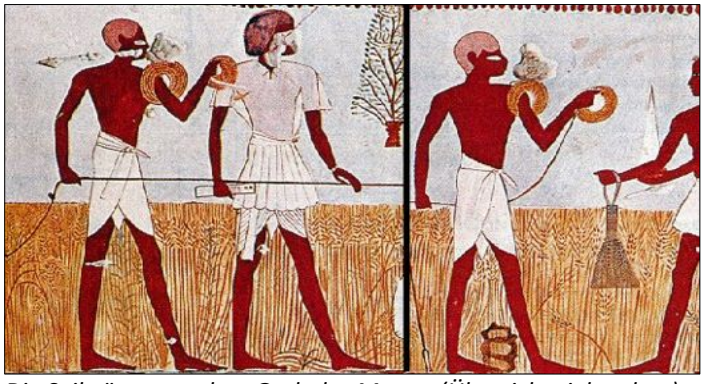
Mit solchen Spannseilen wurden überwiegend größere Strecken vermessen. Für die Pentagramm-Peilung, die 5 gleichlange Schnüre benötigt, wären derart schwere Seile weniger geeignet gewesen. Wir kommen darauf zurück.

Eine ähnliche Statuette des Priesters Senenmut zeigt die kleine Prinzessin Neferu-Re in eine derartige Seilrolle gewickelt und gibt damit eine Prozedur von unklarer Bedeutung wieder. Die Seillänge dürfte dieselbe wie beim Priester Penouris gewesen sein.

71 Zitat aus: https://de.wikipedia.org/wiki/Gauliste_(Sesostris_I.).

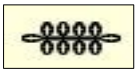
Die Spannseile der Pentagrammpeilung

Nun zeigen diverse Abbildungen in ägyptischen Grabdenkmälern[72] auch deutlich kürzere Seilrollen, welche vor dem Ausspannen auf den Schultern der Landvermesser getragen wurde, wodurch diese bei der Arbeit ihre beiden Hände freihatten bzw. eine Hand bereits das nächste einzuhängende Spannseil trug. Dies zeigt in hervorragender Detail-Getreue erneut die Darstellung im Grab des Menna.



Die Seilträger aus dem Grab des Menna (Übersicht siehe oben).

Seile, die auf der Schulter getragen werden konnten, dürften die Länge von 25 m nicht überschritten haben. Wir nehmen an, dass es sich hierbei um die Seile einer Peilungskonstruktion handelte, denn für die Abbildung größerer Strecken waren sie nicht geeignet. Im selben Zusammenhang steht eventuell eine weitere Hieroglyphe, welche 4 kürzere Seil-Achter um eine längere Seilschlinge herumgewickelt zeigt, insgesamt also 5 Seile.[73]



Zu welcher planimetrischen Figur, die der Landvermessung diente, könnten diese 5 Seile gehört haben? Dass wir die weit verbreitete Vorstellung von der Peilung mit der Zwölfknotenschnur für gänzlich obsolet halten, haben wir ausführlich begründet. Es muss sich um eine andere Peilungsfigur handeln. Welche geometrischen Flächenfiguren konnte man grundsätzlich so effizient mit Schnüren/Seilen aufspannen, dass daraus ein stabiles, unverrückbares Netz entstand und keine zusätzlichen Kunstkniffe zur Stabilisierung angewandt werden mussten?

- An Dreiecken sind ägyptische Konstruktionen reich, man denke nur an die Seitenflächen der großen Pyramiden. Für die Abbildung von Nutzflächen waren Dreiecke ohne trigonometrische Winkelmessung jedoch nur bedingt geeignet; mit einem Rindergespann hätte z. B. ein dreieckiges Feldareal nur schwer gepflügt werden können. Im Übrigen boten Dreiecksfiguren nur 6 Fluchten, über die man in das Land hinauspeilen konnte (3 Begrenzungslinien und 3 Mittelsenkrechte).

- Rechtwinklige Vierecke waren mit Spannseilen nicht stabil und reproduzierbar aufzuspannen; ohne Hilfsmittel zur Fixierung der Ecken hätte es schon beim Aufspannen zur Parallelverschiebung mit Folge einer Rautenform kommen können. Auch bot ein Viereck nur 6 Fluchten zur Peilung (4 Begrenzungslinien und 2 Diagonale).

- Hexagramme bestanden aus 2 ineinander gestellten Dreiecken, waren von daher fehleranfällig und in einem Arbeitsgang bzw. ohne weitere Hilfsmittel zur Fixierung auch nicht zu erstellen.

72 H. Minow nennt und zeigt neben der Malerei im Menna-Grab auch Malereien im Grab des Kha'emhet (18. Dynastie), im Grab des Schreibers Djeserkare-Seneb in Theben (18. Dynastie, Name hier korrigiert), im Grab des Amun-Priesters Amenhotep-Sise (18. Dynastie, Name hier korrigiert) und die obige Abbildung aus dem Buch der Pforten, wobei jedoch auf letzterer die stilisiert gemalten Seilrollen nicht auf den Schultern liegen, weshalb hier wohl eine Streckenmessung abgebildet ist.

73 Nach der Gardiner-Liste soll hier – wenig glaubhaft – ein Knotenamulett vorliegen.

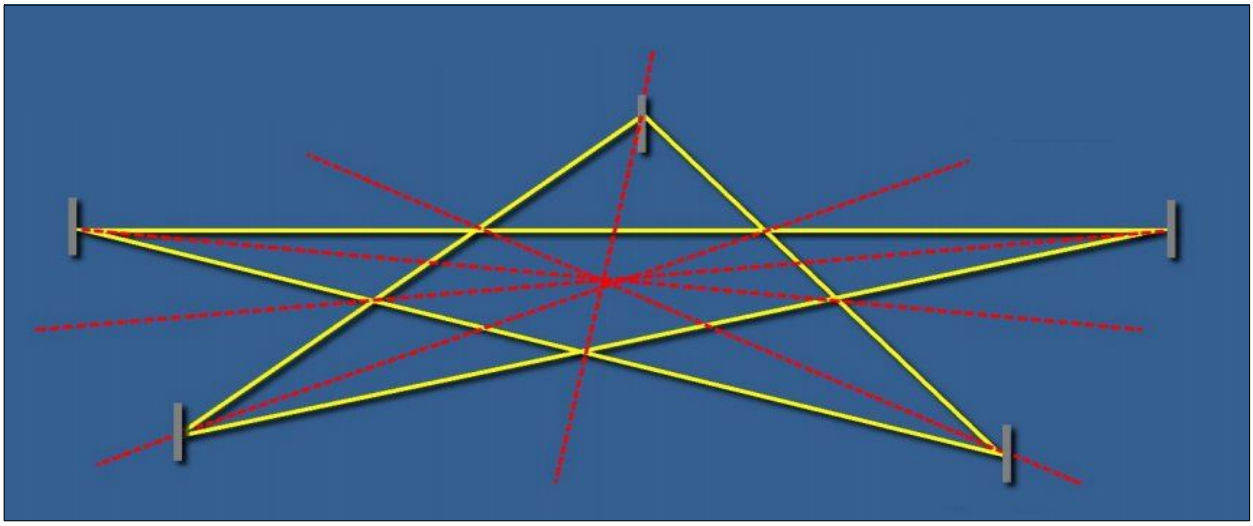
- Für höhergradige Polygone gilt dasselbe, mit ihnen wäre eine Peilung zwar möglich gewesen, der Aufbau aber sehr kompliziert geworden.

So bleibt als hochstabile Peilungsfigur für die Landvermessung nur – das Pentagramm. Und zu diesem passen auch die zusammengewickelten 5 Spannseile.

- Mit seinen Schenkeln und Mittelgeraden bietet schon das Grund-Pentagramm 10 Peilfluchten. Mit Unter-Pentagrammen, die über den Pentagramm-Spitzen errichtet werden, kann man nahezu jeden Ort im zweidimensionalen Raum anpeilen und abbilden. Obendrein symbolisierte den Altvorderen das Himmelspentagramm die Zustimmung der Götter. Beim Pentagramm gehen also handwerklicher Nutzen und Mythos Hand in Hand!

Bei Stichproben haben wir Planungspentagramme bereits an sehr vielen altägyptischen, babylonischen und sonstigen altorientalische Bauwerken und Bilddarstellungen nachgewiesen.[74]

Das älteste archäologische Korrelat zum Pentagramm, das wir bis *dato* gefunden haben, liegt im alten Jericho und um 12000 Jahre zurück!



Das Pentagramm – eine extrem stabile geometrische Figur, mit 5 Pflöcken und 5 Spannseilen einfach zu errichten. Es ist eine ideale Peilungsfigur, denn an ihr gibt es weder ein Zuviel noch ein Zuwenig an Peillinien!

Mit der Peilungsfigur des Pentagramms wird auch vollends klar, warum die zugehörigen relativ dünnen und empfindlichen Spannseile nur linear verwendet werden durften und an den Wendestellen verknüpft werden mussten. Die Spitzen eines Pentagramms bilden einen Winkel von 36°. Um ein Spannseil über diesen Winkel über einen Spannpflock zu biegen, hätte es einer Abknickung von 144° bedurft. Dies war entschieden zuviel, um auf Dauer die Haltbarkeit und Längenkonstanz der Seile zu gewährleisten. Deshalb mussten es schon 5 Seile sein, die von den Harpedonapten gespannt und zur Endlosschleife des Pentagramms verknüpft wurden.

74 Vgl. die vielen Bildbeispiele in den diversen Kapiteln von:
http://www.robl.de/pentagramm/kulturgeschichte/pentagramm-kulturgeschichte.html

Wenn man sich den Vorgang bildlich vorstellt, dann wird auch der doppelte Wortsinn von Harpedonapt = Seil-Knüpfer-Spanner auf einen Schlag klar: Zuerst spannte man an einer zuvor definierten Linie (z. B. Nord-Süd-Richtung oder Lichtachse an den Sonnwenden) den ersten Pentagrammschenkel auf und fixierte ihn mit 2 Pflöcken. Danach wurden alle Spannseile zu einem Fünfstern verknüpft – in noch entspanntem Zustand. Erst danach mussten die Seilträger unter dem Kommando des Meisters/Priesters das Pentagramm langsam aufspannen, ohne dass die Seile den Boden berührten, und am Ende die Schlaufen der Seile an den Pentagrammspitzen mit Pflöcken fixieren. Die richtige Straffung der Spannseile erforderte viel Fingerspitzengefühl, desgleichen das Einschlagen der Pflöcke, bei dem die Seile nicht verletzt werden durften. Abschließend wurde zur Kontrolle der Abstand der Pflöcke zueinander gemessen, dieser musste jeweils exakt gleich sein. Dazu verwendete man vielleicht weitere Seile, die sich nun zum Pentagon aufspannten. Deren Länge wurde ebenso wie die Längen der Pentagrammschenkel mit geeichten Holz-Ellen nachgeprüft. Bei Abweichungen war noch eine gewisse Korrektur möglich. Erst nach Abschluss dieser Arbeiten begann der Vorgang der eigentlichen Peilung, welche wiederum Sache des Meisters und eines Gehilfen war – ein Vorgang, der der heutigen Arbeit mit Messlatte und Theodolit gleicht.

Detaildarstellung aus dem Menna-Grab: Die Eich-Elle in der Hand eines Harpenodaptten, als Prüfgerät.

Alles in allem war sowohl der Entwurf als auch der Aufbau eines solchen Pentagramms für die Flächenpeilung eine relativ diffizile Angelegenheit, die von den Seilträgern und Seilspannern allein nicht bewältigen konnte. Deshalb brauchten Sie einen Meister, der sie kommandierte und dirigierte, eben jenen fachkundigen Aufseher aus der Beamtenschaft, dessen genauere Amtsbezeichnung als Geometer wir leider nicht kennen. Im Fall von Königsland wird, wie bereits erwähnt, ein Priester das gesamte Werk unter Anrufung der Götter bewirkt haben.

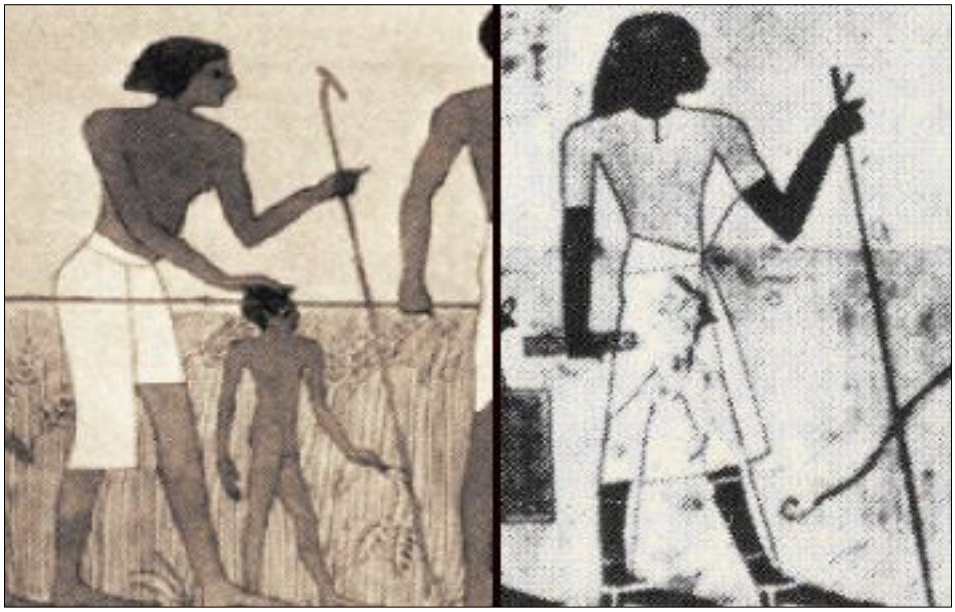
Wir gehen davon aus, dass solche Peilungspentagramme überwiegend mit 5 Spannseilen à 50 Ellen erstellt wurden. Das waren jedenfalls Messseile, die man gerade noch auf der Schulter tragen konnte. In ganz alter Zeit, in der die Ur-Elle zur Anwendung kam, betrug die Kantenlänge des Pentagramms 23 m, zur Zeit der Königselle war die Seillänge auf 26,25 m erhöht. Über eine Schenkellänge von 23 m resp. 26,5 m konnte man mit geeigneten Peilstäben über viele Kilometer ins Land hinauspeilen – bei ausreichender Genauigkeit. Mit längeren Spannseilen à 100 Ellen wurden diese Peilstrecken dann längenmäßig definiert. Im Fall, dass diese Strecken im Gelände auf die Ur-Elle als Eichmaß zurückgingen, gestalteten sie sich als Vielfache der Zahl k * 2,3 (z. B. 2,3, 23, 230), nach Kromer/Determeyer.

Wenngleich Planungspentagramme in den ehemaligen Flutungszonen am Nil mit heutigen Mitteln nicht mehr im Gelände nachzuweisen sind, so nehmen wir aus den genannten Gründen dringend an, dass sie einst zur Anwendung kamen. Die Kunde von der geeigneten Größe der Pentagramme scheint sich dann von Ägypten und Mesopotamien aus über fast alle Kulturräume ausgebreitet und über große zeitliche Distanzen erhalten zu haben. So konnten wir bei den mittelalterlichen Stadtpentagrammen, die uns Peter Klink zur Verfügung gestellt hat,[75] und den zugehörigen Peilstrecken überzufällig oft Vielfache der Maßzahl 23 resp. 2,3 feststellen!

75 Vgl. http://www.robl.de/pentagramm/staedte/pentagramm-staedte.html.

Die Peilstäbe der alten Ägypter

Damit wenden wir uns dem neben Elle und Seil an meisten verwendeten Vermessungsinstrument Ägyptens zu. Es handelt sich um den Peilstab, der zugleich auch als Spannstab diente. Die Abbildungen im Menna-Grab zeigt uns je einen Landvermesser mit einem derartigen Peilstab. Das obere Ende trug einen Haken und das Korn, das untere zeigte eine Kimme. In der Regel war ein solcher Stab aus Bronze, in Gräbern sollen aber auch hölzerne Exemplare gefunden worden sein.



Darstellung eines kombinierten Peil-Spann-Stabes im Menna-Grab (links) und im Djeserkare-Seneb-Grab (rechts).

Zum Peilen über weite Strecken brauchte der Landvermesser jeweils 2 solcher Visurstäbe, welche an den Spitzen oder Schnittpunkten des Peilungspentagramms in den Boden gesteckt wurden – der ferne Stab mit dem Korn, der nahe mit der Kimme oben.

Als Kimme diente am oberen, in Augenhöhe liegenden Ende eine Gabel, deren Zinken bei hochwertigeren Stäben etwas gerundet war, sodass damit auch annähernd eine Höhenpeilung möglich war. Einfachere Visurstäbe dieser Art zeigten dagegen eine simplere Gabelung – wie bei einem Pflanzenstock (siehe Abbildung im Djeserkare-Seneb-Grab oben). Drehte man den Stab um, so kam das Korn oben zu liegen, ein Einzelzinken, der nicht selten als Tierkopf (Gazelle? Antilope?) gestaltet war.

Hinzu kam an diesem Ende bei den besseren Stäben auch noch ein Haken, mit dem der Träger des Stabes eine Seilschlinge von Boden aufheben oder das Seil in einen Pflock der Peilungsfigur einhängen oder spannen konnte. Am Boden gezogen wurde ein solches Seil jedoch in keinem Fall, wie alle vorherigen Abbildungen zeigen: Es wurde jeweils von mehreren Leuten getragen, wobei man sorgfältig darauf achtete, dass das Seil nicht verschmutzte oder hängen blieb, und so seine Textur, Haltbarkeit und Länge am besten erhalten wurden.

Dieser Spann- und Visurstab der ägyptischen Landvermesser wurde zum Pharaonen – und Götter-Emblem hochstilisiert und hatte von da an auch kultische Bedeutung. Als sogenanntes Was-*„Szepter“* ging er in die Lehrbücher und Lexika der Ägyptologie ein und wurde, tausendfach

auf Reliefs abgebildet, sogar zur Grundlage von Hieroglyphen.

Als Symbol der Grundherrschaft symbolisierte der Stab wohl das (weltliche) Glück eines Königs oder Pharaonen. Je mehr Land ein Pharao sich zumessen konnte, desto reicher und „glücklicher“ war er eben.

Dass aber dieses Insignium von einem Eselstreiberstock, einem Schlangenhalspanther, einem Giraffenhals, einem Hirtenstab herrühre und obendrein ein Szepter darstellen würde, wie gemeinhin behauptet, ist in unseren Augen ein abwegiger Gedanke.

Links Korn und Haken eines Was-„Szepters“ aus den Britischen Museum, stilisiert als Antilopenkopf. Mittig das Relief des Pharaonen Ramses II. (19. Dynastie, ca. 1303 – 1213 v. Chr.) im Tempel von Abydos, mit 2 abgebildeten Was-“Szeptern“. Rechts Hierogplyphen, die den Peilstab der Landvermesser abbilden. Ein Spiralschaft hatte sicherlich keine handwerkliche Bedeutung und dient lediglich als Zierat (Darstellungen aus Wikipedia).

Mit anderen Worten: An der eigentlichen Funktion des Was-Stabes als Peilungsgerät bei der altägyptischen Landvermessung kann es aufgrund der Darstellungen in den genannten Gräbern nicht den geringsten Zweifel geben!

Nach dieser Erkenntnis fragen wir uns, ob die beiden mit dem Was-*„Szepter“* assoziierten Königs-Embleme Anch-Kreuz und Djet-Pfeiler[76] nicht ebenfalls aus der praktischen Landvermessung herrühren, genauer gesagt, aus dem Herstellungsprozess der Spannseile:

- So könnte z. B. das Anch-Kreuz für die bronzene Drehspindel kodieren, an der ein Seil an einem Bock fixiert wurde, um dann unter Spannung geknüpft oder gedrillt zu werden.

- Der Lamellen tragende Djet-Pfeiler passt wiederum zu einem Gerät, mit dem die einzelnen Seil-Filamente wie mit einem Kamm sauber getrennt wurden, damit sie sich beim Drill nicht verhedderten.

Relief aus dem Ägyptischen Nationalmuseum in Alexandria.

76 Vgl. zur Übersicht: https://de.wikipedia.org/wiki/Anch und https://de.wikipedia.org/wiki/Djed-Pfeiler

Immerhin hatten vor der Erfindung des Rades Seile über die Landvermessung hinaus eine überwältigende Bedeutung für die Wirtschaft eines Landes. Mit Seilen wurden Nilschiffe gezogen, Tiere domestiziert, Lasten aller Art gehoben und nicht zuletzt auch die Steinblöcke gezogen und gehievt, die zum Bau der Tempel, der Nildämme und der Pyramiden dienten.

Auf jeden Fall können bezüglich dieser beiden Symbole die bisherigen Erklärungen alle nicht befriedigen.

Peilung mit Pflock und Schlegel

So kommen wir zu den letzten Instrumentarien, den Spannpflöcken und Schlegeln, mit denen die Pflöcke zur Bildung eines Pentagrammnetzes eingeschlagen wurden. Auch darüber haben sich Bilddarstellungen erhalten.

So zeigt z. B. eine der 3 Paneelen aus Zedernholz, die sich im Grab des Hesi-Re erhalten haben, dessen Funktion als Pflock-Einschläger. Hesi-Re war einer der 10 höchsten Beamten des Pharaonen Djoser. Er trug viele Titel, u. a. war er der erste Leibarzt der Weltgeschichte, der schriftlich dokumentiert ist. Seine Mastaba (Grabhaus) mit den Holzpaneelen befindet sich in Sakkara.

Zedernholt-Relief des Hesi-Re in Sakkara.

Hesi-Re war auch einer der Männer, dem wir am ehesten die Entwicklung der Königselle zutrauen:

Dazu passt z. B. die hieroglyphische Langform seines Namens, welcher *in toto* als linkes Hieroglyphenband auf der Zedernpaneele von oben nach unten zu lesen ist: Hesi-Re (*Ḥsjj-R*) bedeutet *„der von Re Gelobte“*.[77]

Es finden sich hier nacheinander das Symbol der Königselle (Spindel und Unteram), das Spannseil, der Wasserkrug, ein verknüpftes Seil und zuletzt 2 Schilfrispen als Symbol für die Landvermessung.

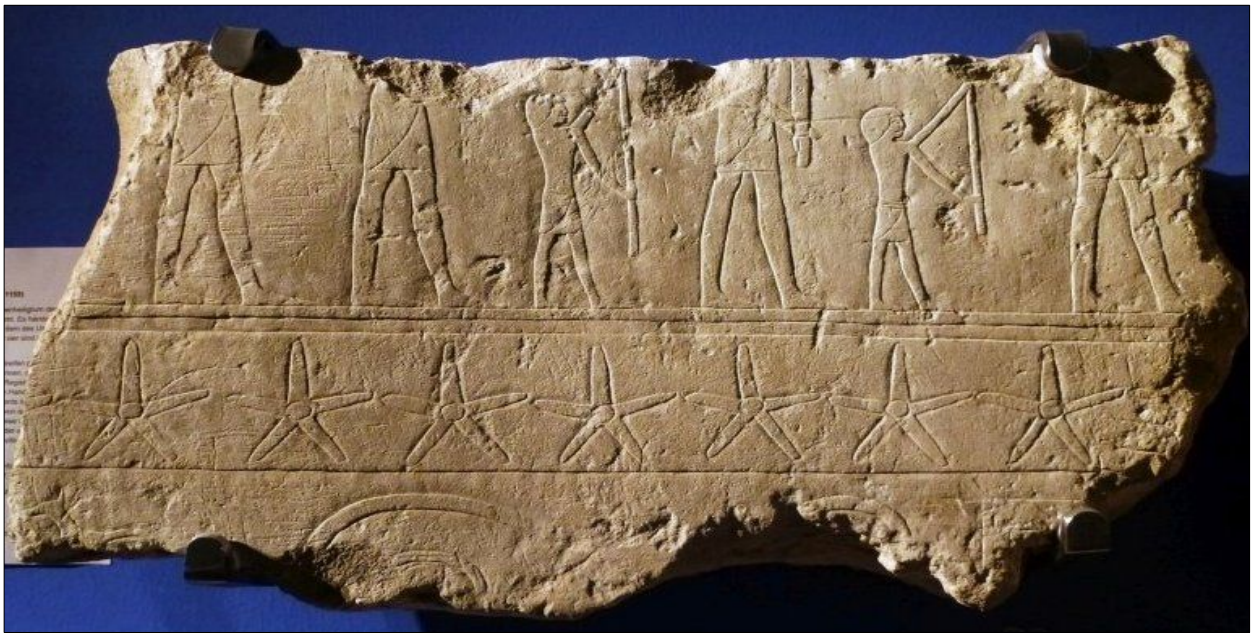
Darunter findet sich das Standrelief des leicht bekleideten, ebenso hochwüchsigen wie muskulären Mannes: In der Linken hält er einen längeren Spannstab (also keinen Peilstab, da ohne Kimme und Korn), dazu eine Rohrflöte (mit der er vielleicht seinen Seilspannern Kommandos gab) und ein kürzeres Stilett (mit dem er vielleicht in den Lehmboden Markierungen ritzte), sowie ein Säckchen, außen geschmückt mit 2 Ringen, unbekannten Inhalts. In seiner Rechten liegt der Schlegel, mit dem der Stab eingeschlagen wurde, mit relativ langem und dünnem Schaft und kräftigem Schlagteil. Wahrscheinlich war dieser Schlegel nicht aus Holz, sondern aus Bronze gefertigt.

In Gegensatz dazu zeigt folgendes Relief aus Abusir, das sich heute in Heidelberg befindet, viel kräftigere Schlagstöcke mit Griff, richtige Keulen, getragen von hochwüchsigen Männern, deren Größe wohl den Meister oder zumindest den gelernten Gesellen ausweist. Es gab also Varianten. Der einzuschlagende Spannstock oder Pflock wird dagegen von kleineren Gestalten vorgetragen, wohl von Lehrlingen.

77 Hieroglyphen, Transkription und Übersetzung nach H. Ranke: Die ägyptischen Personennamen, 1935–1977, S. 254f.

Der eigentliche Reiz dieses Reliefs des Pharaos Niuserre (5. Dynastie, 2455–2420 v. Chr.) liegt jedoch darin, dass die Tätigkeit der Landvermesser direkt mit dem Pentagramm als Peilungsfigur bzw. mit dessen Himmelssymbol assoziiert wird: Unmittelbar unter der Darstellung der Pflockträger und Einschläger ist der 5-strahlige Stern Venus multiplikativ als Sternband festgehalten!

Damit wurde wohl der Tatsache Ausdruck verliehen, dass es sich bei der Landvermessung um eine vom Himmel inspirierte, von den Göttern gewollte, heilige Tätigkeit handelte.



Fragment eines Reliefs aus dem Sonnenheiligtum des Königs Niuserre, früher in Abusir, jetzt in der Studiensammlung des Ägyptologischen Instituts der Universität Heidelberg.

Die „Grundsteinlegung“ von Tempeln

Noch deutlicher wird die Bedeutung der Gestirne bei der Grundsteinlegung von altägyptischen Tempeln. Im Mittelpunkt dieser nächtlichen Zeremonie stand das Einnorden der ersten Bauflucht.

An dieser Stelle sollten wir vielleicht darauf hinweisen, dass im alten Ägypten, also in relativer Äquatornähe, die Orientierung von Gebäuden und Straßenzügen sich weitaus weniger nach dem Verlauf der Sonne zur Zeit der Wintersonnenwende (21. Dezember) richtete als in nördlicheren Gefilden, z. B. in Mittel- oder Nordeuropa, wo es darum ging, selbst zur kältesten und dunkelsten Jahreszeit möglichst viel Licht und Wärme in Gebäude und Straßenzüge fluten zu lassen. Dagegen wurde in Ägypten und im Zweistromland eher die Kühle der Schatten an den Nordseiten der Gebäude zur Zeit der Mittagshitze geschätzt, sodass in der Tat viele Pyramiden und Tempel mehr oder weniger exakt eingenordet wurden.

Die Festlegung der primären Bauflucht von Nord nach Süd geschah durch den obersten Landesherren selbst.

> *„Als Tutmosis III. den Strick spannte über Amun-Re, prächtig am Horizont …“*

> *„Der König war geschmückt mit der Doppel-Federkrone, alle Wissenden folgten ihm. Der oberste Priester und Vorleser des göttlichen Buches spannte den Strick und schlug den Pflock in die Erde …“* (Gründung des Sonnentempels von Heliopolis)

> *„Der Schlegel in meiner Hand war von Gold, als ich den Pflock mit ihm einschlug, und Du warst mit mir, in Deiner Eigenschaft als Seilspanner…“* (Spruch der Göttin Seschat beim Bau des Tempels von Abydos)

So liest man in den alten Tempel-Inschriften über die Gründungszeremonie.[78] Heute würde man analog von „Grundsteinlegung“ sprechen. Im Alten Ägypten ging es aber primär um die Festlegung einer ersten Bauflucht. Um diese zu markieren, brauchte man als Mindestmenge zwei Grundsteine, für die Festlegung aller 4 Ecken des Tempels dann weitere zwei.

Einige Tempelreliefs, z. B. in Karnak oder Abusir, bilden diese Handlung ab. Die schönste und aussagekräftigste Darstellung befindet sich aber im Horus-Tempel von Edfu, der allerdings erst im Jahr 237 v. Chr. begonnen wurde und damit bereits aus ptolemäischer Zeit stammt.[79]

In der Nacht des 23. Augusts 237 v. Chr., während des Senut-Festes,[80] schritt man zur Vermaßung des künftigen Tempels:

> *„Dieser schöne Tag im 10. Regierungsjahr war der 7. Tag im Monat Epiphi zur Zeit der Majestät des Re-Sohnes (Ptolemaios III. Euergetes I.), der Tag des Senut-Festes. An*

78 Sämtliche Zitate nach S. Gandz, a. a. O., S. 260f.

79 Ein Vorgängerbau könnte allerdings schon zur Zeit des Pharaonen Djoser, um 2700 v. Chr. entstanden sein. Der Unterbau des Tempels ist übrigens 138 m lang, er maß also genau 300 Ur-Ellen. Die Königselle scheint bei der Vermaßung hier nicht zur Anwendung gekommen zu sein!

80 Schenut (oder Senut) war ab dem Mittleren Reich als Begleiter des Osiris eine Gottheit der Toten. Sie wurde insbesondere in Edfu verehrt wurde, da sie *„die Menschen auferstehen lässt“*.

diesem Festtag legte man die Ausmaße des Tempels auf dem Erdboden fest. Es war das erste aller Senut-Feste anlässlich des Stricke-Spannens bei der Gründung des Großen-Sitzes-des-Re-Harachte (= Edfu), der Gründung des Thronsitzes des Schützers (Horus), seines Vaters. Der König selbst und die Göttin Seschat die Große legten den Grundriss des ersten Heiligtums fest. Die richtige Lage seiner Räume wurde bestimmt von den Göttern des Schöpfungswortes, gemeinsam mit dem Herrn der Hedenpflanze (Thot). Die Chnum-Götter begannen zu formen, Ptah bildete auch, und die erste Urgötterschaft war in Jubel ausgebrochen rings umher … Die Wände in seinem Inneren wurden auf das Vortrefflichste mit Reliefs dekoriert, mit den Figuren der Götter und den Bildern der Göttinnen sowie mit all der Pracht des Herrlichkeit-Schaffenden (Edfu).“ Weiheinschrift Ptolemaios' III. in Tempel von Edfu.[81]

Pylon des Horus-Tempels von Edfu, der als der am besten erhaltene in ganz Ägypten gilt und mit Planungspentagrammen entworfen wurde.

Auf einem Relief im Inneren des Tempels ist die Vermaßung des Jahres 237 v. Chr. im Detail abgebildet: Man erkennt zur Linken den Pharao Ptolemaios III. Euergetes I. (284-222 v. Chr.), zur Rechten Seschat, die Göttin der Buchhaltung, Bibliotheken und Baumeister,[82] wobei von rechts der vogelköpfige Horus auch noch Anch-Schlüssel und Was-Stab reicht, also die Symbole der Landvermessung.

Der Pharao und die Göttin Seschat (vermutlich vertreten von einer Priesterin im Gewand der Göttin) schlagen gemeinsam mit einem Schlegel je einen Pflock ein und spannen damit eine Seilschlinge in Nord-Süd-Richtung auf, wobei die Einnordung über das Sternbild des Großen Bären erfolgt. Der Große Bär, lat. *„ursa maior“*, altägyptisch *„mesechtiu“* (Mittleres Reich, 2137–

81 Nach der Übersetzung von D. Kurth: Edfu, ein ägyptischer Tempel gesehen mit den Augen der alten Ägypter, Darmstadt 1994, S. 38f.

82 Der Kult der Seschat alias Safech ist uralt, schon seit der 2. Dynastie nachweisbar.

1781 v. Chr.) bzw. *„chepesch“* (Neues Reich, 1550–1070 v. Chr.), war das Sternbild des Gottes Osiris. Der in ihm enthaltene *„Große Wagen“* hieß in dieser Zeit *„Schenkel des Seth“*. In der 5-fachen (!) Verlängerung der Hinterachse des *„Großen Wagens“* befindet sich der Polarstern als untrüglicher Nordweiser, auf ihn richtete sich der Blick des Pharaonen.

Die hieroglyphische Umschrift des Wandbildes lautet:

Die „Grundsteinlegung“ des Tempels von Edfu, mit Spannseil, Pflöcken und Schlegel. Ein entsprechendes, etwas einfacher gehaltenes Relief befindet sich auch an der Westwand des Horus-Tempels von Edfu.

> *„Das Seilspannen im Tempel zwischen den beiden Schlagstöcken: Der König, der mit dem 'merchet' das Auflegen des Bauplans festlegt, tritt zusammen mit der Göttin Seschat auf und spricht dabei folgende Worte: Ich habe den Holzpflock 'nebi' ergriffen und den Griff des Schlegels 'semes'. Ich spanne das Messseil 'cha' zusammen mit der Göttin Seschat. Mein Blick folgt dem Gang der Gestirne. Wenn mein Auge auf das Sternbild des Großen Bären fällt, ist der richtige Zeitpunkt gekommen. Nun lege ich die vier Ecken des Tempels fest.“*[83]

So also hat man sich die Festlegung der ersten Bauflucht der altägyptischen Tempel vorzustellen.

83 Vgl. zum Text Cantor, a. a. O., S. 63, auch Minow, a. a. O., S. 244. Wir fragen uns ernsthaft, ob mit dem Begriff *„merchet“* nicht die Peilungsfigur des Pentagramms gemeint ist, den die landläufige Erklärung als Messgerät eines Böschungswinkel kann in Edfu kaum greifen, da der Tempel direkt in den ebenen Nilauen liegt.

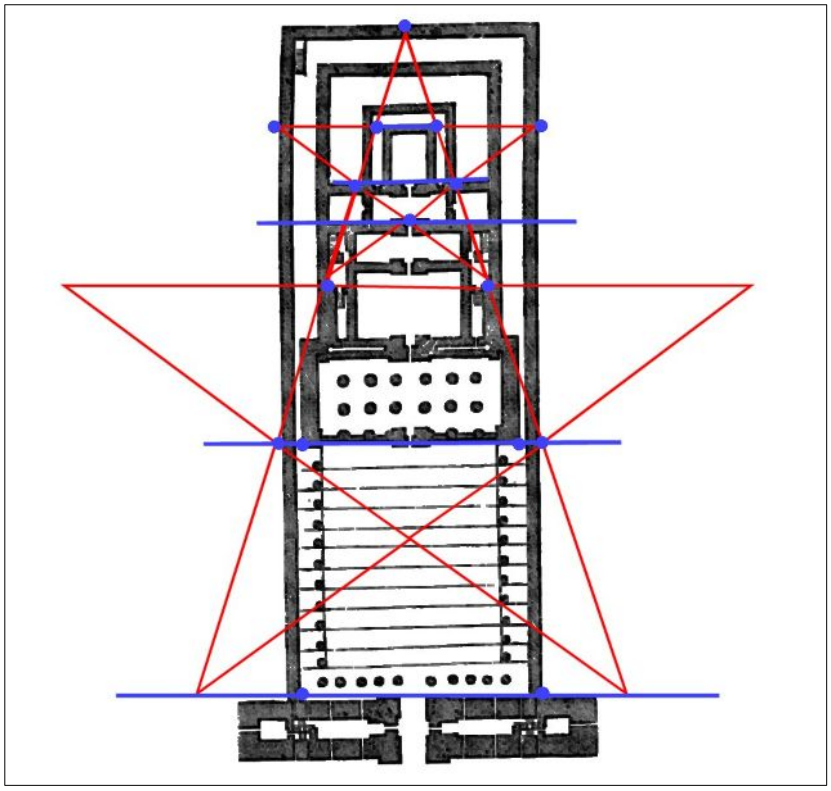
Es bleibt das Kuriosum anzumerken, dass gerade der Tempel von Edfu im Gegensatz zu den Pyramiden von Gizeh oder anderen Pyramiden heute nur eine sehr grobe Einnordung zeigt: Die Missweisung nach Osten beträgt ca. 2°. Deswegen scheint der Tempel auf den ersten Blick hin keine baumeisterliche Perfektion aufzuweisen. Bei näherem Hinsehen ist das anders: Vermutlich hat der Grundwasserstrom des Nils den Tempel im Lauf von mehr als 2 Jahrtausenden gedreht, was angesichts des fluviatilen Sedimentbodens, auf dem er errichtet wurde, nicht abwegig ist. Aus diesem Grund zeigt der Tempel heute auch innerhalb seiner Flucht ein Knickbildung (siehe folgende Abbildung).

Bei der Zeremonie des Einnordens scheinen zwar die Gestirne, aber nicht die Pentagrammzahl 5 oder das Streckenmaß Ny (als Vielfaches von 2,3) eine Rolle gespielt zu haben. Doch der Schein trügt auch hier:

Schon bei der Festlegung der vier Ecken des Tempels von Edfu dürfte der rechte Winkel durch ein Pentagramm abgebildet worden sein und die Länge der Tempelbasis bildete mit 138 m oder 300 Ur-Ellen exakt das 6-fache der Zahl 23 ab![84]

Ansonsten lässt sich am Tempel von Edfu eine Fülle von Baufluchten und Messpunkten aus Planungspentagrammen ableiten, wobei das kleinere Pentagramm im Bereich der Cella (im Bild oben) eine Schenkellänge von 125 Ur-Ellen aufweist. Auch hier kam also die Pentagrammzahl 5 zum Zug: 125 = 5 x 5 x 5 Ellen!

Das primäre Peilungspentagramm, mit dem der ganze Plan entworfen worden waar und von dem aus in die Fläche hinausgepeilt wurde, ist hier nicht abgebildet. Es lag vermutlich auf einem der beiden Zacken des großen Pentagramms zu beiden Seiten des Tempels, konnte während der gesamten Bauzeit bestehen bleiben und für laufende Überprüfungen und Nachmessungen verwendet werden.

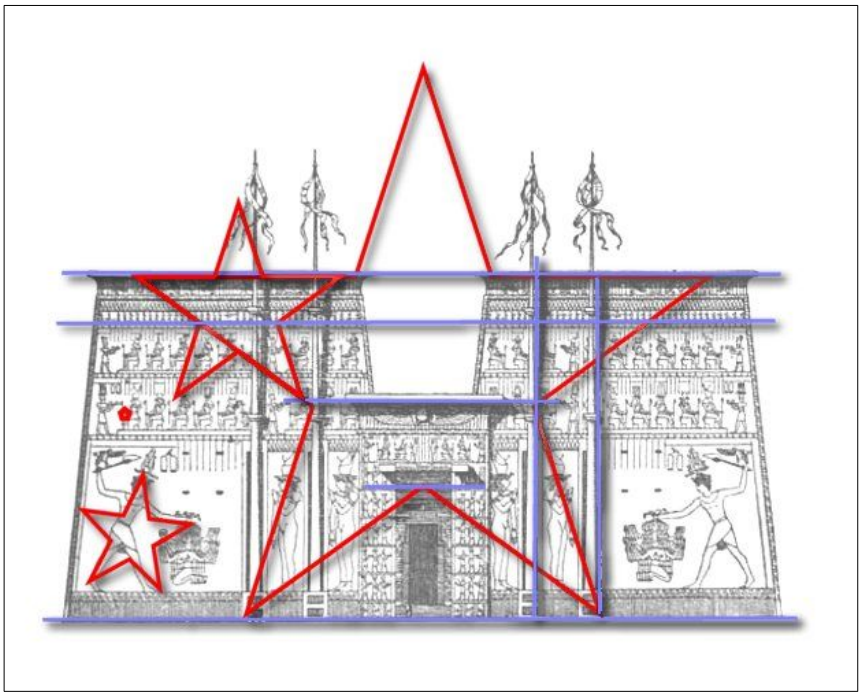


Der Grundriss des Tempels von Edfu und seine Bezugspunkte aus dem Planungspentagramm (blaue Punkte und Linien). Schon die Breite des Tempels bemisst sich nach diesem, auch die Front der Zwischenhalle und v. a. m. Wenn kleinere Abweichungen vorliegen, dann deshalb, weil sich der Tempel im Lauf der Zeit durch fluviatile Effekte leicht gedreht hat. Dies betrifft vor allen die Mauern der hinteren Cella, wie an der Knickbildung in der Planzeichnung deutlich zu erkennen ist.

84 Wollte man die Länge des Tempels in Fingerbreiten der Ur-Elle darstellen (was natürlich nur zu Demonstrationszwecken einen Sinn ergibt), so fände man durch Primfaktorenzerlegung eine Anzahl von Fingern in der Größenordnung 23 x 2 x 2 x 3 x 5 x 5 = 6900. Wir denken, die 23 und die Zahl 5 sind hier in ausreichender Menge vertreten!

Dieses Pentagramm muss nicht sehr groß gewesen sein, im Hinblick auf die verwendete Ur-Elle dürfte es eine Schenkellänge von 5 Ur-Ellen oder 23 m aufgewiesen haben.

Aber selbst der mächtige Pylon des Tempels von Edfu wurde mit Pentagramm und Unterpentagramm entworfen. Alle wichtigen Baulinien folgen deren Schenkeln, Winkelpunkten und Spitzen. Auch die beiden Pharaonen-Reliefs zu beiden Seiten zeigen dieselbe Handschrift: Die Arm- und Beinwinkel, Scheitelhöhen, Fußspitzen und Fersen werden durch ein weiteres, achs-geneigtes Pentagramm abgebildet! Dies ist nicht der einzige Pylon, für den dieses Phänomen gilt.[85]



Der Pylon des Tempels von Edfu wurde nach Pentagrammen entworfen.

Mit diesen Planbeispielen der Pentagramm-Geometrie wollen wir enden. Die Analogien in Ägypten gehen in die Hunderte und wurden dennoch bisher so nie beschrieben.

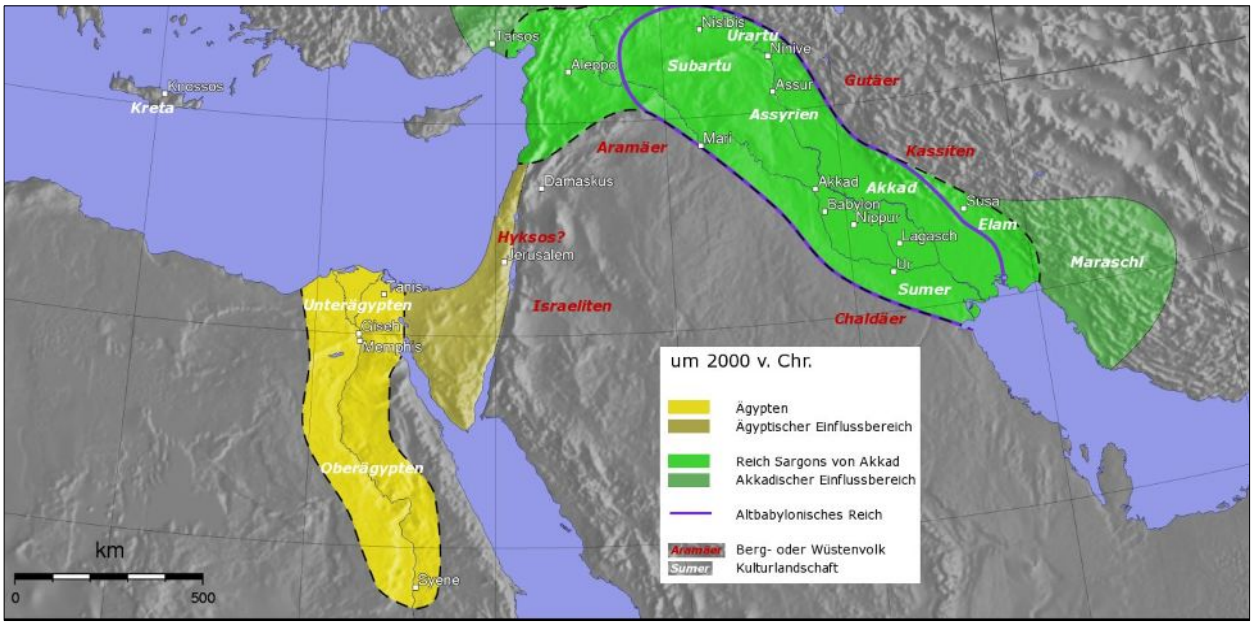
Abschließend wollen wir nochmals auf die Frage eingehen, warum wir in dieser Arbeit die Messkunst der alten Ägypter mit der althebräischen oder assyrisch-sumerisch-babylonischen gleichgestellt haben, aber dennoch nur beiläufig darauf eingegangen sind.

Dies hat vornehmlich zwei Gründe:

- Zum einen dürften die Unterschiede in der Methodik der Landvermessung bei diesen Kulturkreisen marginal sein, wobei sie aber punktuell durchaus festzustellen sind, z. B. bei den Maßen der großen Zikkurats. Was das alte Volk Israel betrifft, so haben wir mithilfe einer Bibelstelle nachgewiesen, dass es den ägyptischen Brauch der Königselle kannte und übernahm.

- Im Zweistromland ist leider die dortige Keilschrift bei weitem nicht so für Demonstrationszwecke geeignet wie die bildhafte Hieroglyphenschrift Ägyptens. Auch sonstige Bilddarstellungen halten sich dort in Grenzen. Immerhin berichtet uns Moritz Cantor von der Entwicklung des Dezimalsystems in Keilschrift. Und das Messseil, wohl dasselbe wie in Ägypten, habe *„tim“* geheißen.[86] Das babylonische Hexagesimalsystem hat allerdings mit der Landvermessung wenig zu tun; es ist aus der Kalendrologie entstanden.

85 Vgl. z. B. den Löwentempel von Naqa: http://www.robl.de/pentagramm/kulturgeschichte/meroe.html.
86 Vgl. Cantor, a. a. O., S. 78 und 99.



Der Vordere Orient um 2000 v. Chr.

Nichtsdestotrotz ist aufgrund unserer früheren Nachforschungen[87] klar:

Planungspentagramme wurden in all diesen Kulturkreisen verwendet – und zwar reichlich!

Sollten sich aber in der Zukunft aufgrund weiterer Informationen aus diesen Ländern noch Modifizierungen und zusätzliche Aspekte ergeben, so werden wir diesen Artikel entsprechend ergänzen!

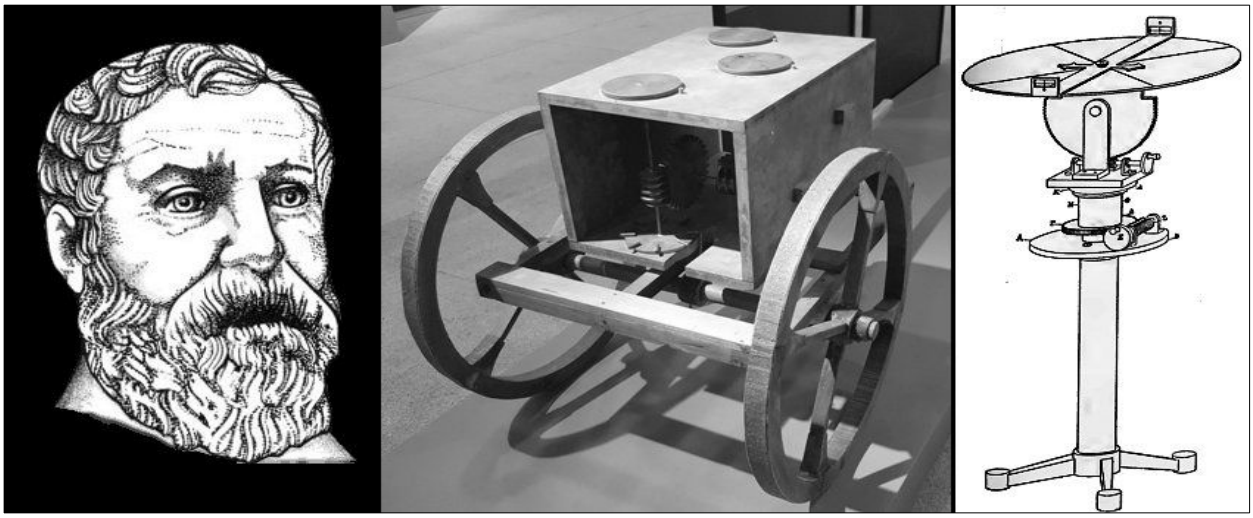
87 Vgl. die entsprechenden Darstellungen unter: http://www.robl.de/pentagramm/kulturgeschichte/pentagramm-kulturgeschichte.html.

Abschluss und Ausblick

In der Land- und Gebäudevermessung des alten Ägyptens lassen sich das Planungspentagramm mit seiner Maßzahl 5 sowie die Konstante Ny nach Kromer/Determeyer vielfach nachweisen.

Mit dieser Feststellung verwerfen wir viele abweichende Berechnungen der antiken Längenmaße, ohne dass wir im Einzelnen darauf eingehen können. In unseren Augen ist es wenig zielführend, mit den Rechenmethoden von heute an die Sachverhalte von einst heranzugehen.

Aber gab es nicht schon früh den griechischen Mathematiker und Ingenieur Heron von Alexandria, der nur ca. 300 Jahre nach der Grundsteinlegung des Tempels von Edfu, im selben Kulturkreis Ägypten, bereits die höhere Trigonometrie und ausdifferenziere Apparate der Geodäsie, z. B. das Hodometer[88] und die Dioptra,[89] entwickelte?[90] Und hatte nicht Heron bereits um 60 n. Chr. in seiner *„Metrica“* und *„Dioptra“* ausführlich demonstriert, wie er allein mit dem Dreieck und den Winkelmaßen, also mit höherer Trigonometrie und geodätischer Triangulation, imstande war, fast jede Art von Flächen und Raumkörpern, auch irreguläre, berechnen zu können? Zwar kannte er Messseile und sogar Messketten, aber das Pentagon war ihm so unwichtig, dass er auch darin nur Dreiecke und kein Pentagramm sah. So erwähnte er es auch nur beiläufig.[91]



Links Fantasiedarstellung Herons in der dt. „pneumatica“ von 1688. In der Mitte ein Modell von Herons Hodometer im Chinesischen Wissenschafts- und Technologie-Museum Peking, rechts ein Modell von Herons Dioptra.

88 Herons Hodometer war ein Messwagen mit feinmechanischem Zählwerk, der über weite Distanzen zur Streckenmessung gerollt werden konnte und jede Messung mit Seilen und Rohren erübrigte.

89 Herons Dioptra war ein Stativ mit zwei aufeinander senkrecht stehenden, fein justierbaren Drehscheiben, zusätzlich mit einer Kanal-Wasserwaage als Nivelliergerät und einer Präzisionsvisur, also ein Gerät, das bereits die Winkelmessung kannte und die Eigenschaften eines Theodoliten und Astrolabs in sich vereinigte.

90 Vgl. zur Übersicht: https://de.wikipedia.org/wiki/Heron_von_Alexandria.

91 Vgl. H. Schöne: Herons von Alexandria Vermessungslehre und Dioptra, griechisch-deutsch, mit 116 Figuren, Leipzig 1903, S. 51.

In der Tat: Wäre dem so gewesen, dann hätte Herons Dioptra und Hodometer schon nach relativ kurzer Zeit die Peilung mit dem Pentagramm und die Streckenmessung mithilfe der Maßzahl Ny *ad absurdum* geführt, und beides hätte sich ein für allemal erledigt.

Doch genau dies ist nicht passiert:

Von der griechisch-römischen Antike über das Mittelalter bis zum Beginn der Neuzeit wurde auf der ganzen Welt weiterhin mit dem Pentagramm nach der alten Methode gepeilt, Messpunkte dargestellt, Proportionen gerichtet. Und die von Hedon projektierten Geräte verschwanden über Jahrhunderte in der Versenkung und wurden erst ab dem 16. Jahrhundert allmählich wieder Realität.

Was entnimmt man daraus?

Entweder sind Herons Werke wie so viele andere Werke antiker Schriftsteller ein Kunstprodukt der Renaissance, und das alexandinische Genie hat in Wirklichkeit nie existiert. Dies ist ein Verdacht, der von Anfang an bestand und nie richtig entkräftet werden konnte.

Oder Heron war zu seiner Zeit im wissenschaftlichen Glashaus des *„Museions“* von Alexandria gefangen, und seine Methoden und Forschungsergebnisse wurden vom praktischen Handwerkertum nicht akzeptiert bzw. sie haben sich nie in ihm verbreitet. Wer wäre zu seiner Zeit auch imstande gewesen, die Hochpräzisions-Instrumente in hoher Stückzahl zu produzieren und in der damaligen Welt so zu verbreiten, dass der Durchbruch gelang? Und wer von den Landvermessern hätte den Kenntnisstand eines Heron gehabt und mit diesen Geräten sinnvoll umgehen können? Im Übrigen: Waren die Götter im Himmel überhaupt damit einverstanden, wenn man mit derartigen Instrumenten in ihre Geheimnisse eindrang?

Wirklich Geniales ist einfach. Es erwies sich die uralte Methode mit Elle, Spannseil und Pflock allemal als die mächtigere – wegen ihres Mythos ebenso wie wegen ihrer Unkompliziertheit, Praktikabilität und leichten Reproduzierbarkeit. Geschrieben haben die Landvermesser darüber allerdings nicht; die Tradition wurde innerhalb der Zunft ausschließlich mündlich, von Generation zu Generation, weitergegeben. So blieben die antiken Messverfahren ein Geheimnis, das erst an der Wende von 20. zum 21. Jahrhundert wieder aufgedeckt wurde.