

Dieser Artikel gehört zugegebenermaßen nicht in den Rahmen meiner Physik-Website, aber dafür hat er wenigstens grob mit dem Thema zu tun. Hier wurde er veröffentlicht, da ich noch keine Website über Alt-Ägypten führe.

Hier möchte ich Ihnen ein Denkmodell für den Transport größerer Steine vorstellen.

Mir ist bewusst, das man den Ägyptern nicht die Erfindung des Rades zuspricht.

Die Streitwagen wurden bekanntlich erst von den Hyksos (1648-1550 v. Chr., 15./16. (17.)Dynastie) eingeführt. (Hyksos »Herrscher der Fremdländer«; wahrscheinlich Phönizier, die über Syrien-Palästina mit Streitwagen während der zweiten Zwischenzeit, kampflos das Nildelta übernahmen und in Folge, durch ihre Überlegenheit, in ganz Ägypten tributpflichtige Vasallen einsetzten. Dadurch blieb Ober-Ägypten scheinselfständig.)

Der allgemeine Transport ließ sich auf den ungepflasterten Wegen sicher ohne Räder besser bewältigen.

Die Bewohner der Nordfriesischen Inseln kennen heute noch ihren Schlickschlitten für Bewegungen über das Watt.

Während der Überschwemmung kann man auch keine Räder brauchen.

Für den Transport zu den größeren Lagerhäusern bot sich zudem der Nil an.

Wagen waren somit für den allgemeinen Bedarf überflüssig.

Für die Bewegung größerer Steine wäre ein Fahrzeug mit notgedrungen großen Rädern ungeeignet. Auch heutzutage werden dazu kleine Räder in dichtem Abstand benötigt. Dazu hätte die Achse allerdings zu groß ausfallen müssen.

Dann kommt es auf eine Rolle hinaus, da die Achse ja auch noch befestigt werden müsste.

Hinzu kommt noch, dass nicht das Rad an sich, sondern die metallene Radnabe, die entscheidende Erfindung des Rades ist.

Mit einer Holzachse in einem Holzloch können Sie das Rad vergessen. Das kann Ihnen jeder Pfadfinder beweisen.

Auch eine, mit dem Rad fest verbundene Holzachse, würde sich an der Befestigung, erst recht unter Last, durchscheuern.

Dazu kommt noch, dass auch später alle Achsen starr mit dem Wagen verbunden waren.

Ein vierrädriger ließ sich also nicht lenken.

Die Erfindung der metallenen Achse und Nabe machte die Überlegenheit der Hyksos über 1000 Jahre später aus.

Dadurch wurden die Streitwagen zu den Rennwagen der Antike. (Wie man die Schmierung vornahm kann ich Ihnen momentan allerdings nicht sagen. Sie müsste vor jedem Einsatz erfolgt sein. Bleibt noch die Frage des Schmiermittels.)

Überlegt werden sollte auch einmal, welchen Vorteil große Steine gegenüber kleinen beim Bau bieten.

Ich persönlich ziehe es vor, mehr Kubik leichter auf einmal zu bewegen, als mir mit wenigen einen Wolf zu laufen.

Wenn nun mehr Leute für den Schlitten-Transport benötigt werden, als einzelne tragen würden, geht die Effektivität verloren.

Transportarbeitern aber Verstand abzusprechen, kann nur Leuten einfallen, die sich an einem Getränkekasten verheben.

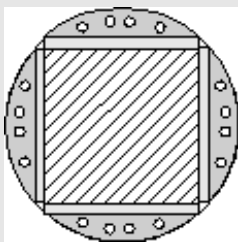
Die Barken hatten bestimmt nicht nur die sichelförmige Bauweise, um sie als ägyptische kenntlich zu machen.

Durch die verminderte Auflagefläche ließen sie sich auf Schlamm besser wieder ins Wasser schieben.

Dass sie sich dabei wippen ließen, kann so dummen Menschen gar nicht aufgefallen sein.

Wenn die heutige Gelehrtschaft schon den Arbeitern keinen Verstand zurechnet, dann sollten sie sich vor Augen halten, dass die damaligen Aufsichtspersonen heutigen Ingenieuren entsprachen.

Die können sie natürlich auch noch als Idioten ansehen, das berührt mich nicht.

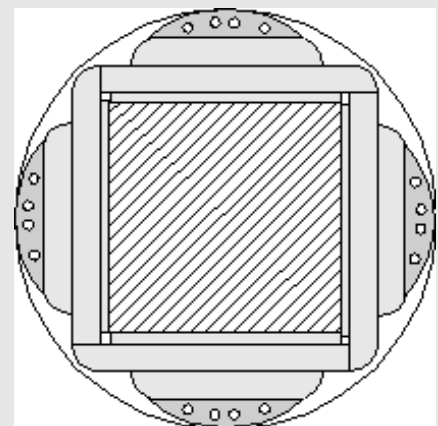
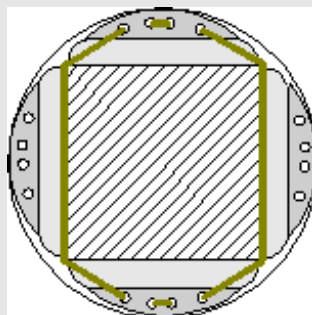


Seil spannen, befestigen



Grau ist Holz, Seile sind braun, Kreis zeigt nur das Ideal-Rund.

(Über die Anzahl Löcher lasse ich mit mir handeln.)



Spannen läßt sich das Seil natürlich auch noch auf andere Weise.

Der Holzbedarf ist für dieses Baukastenprinzip gering. Ein paar Kanthölzer, oder Bohlen reichen dazu.

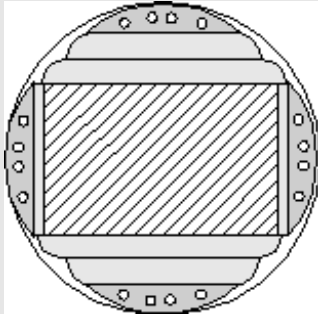
Auch der Materialverschleiß ist geringer, als bei Schlitten, oder Rollen.

Hinzu kommt, dass selbst weiche Hölzer dafür geeignet sind.

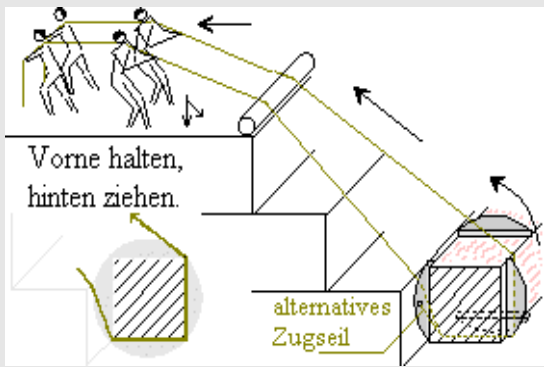
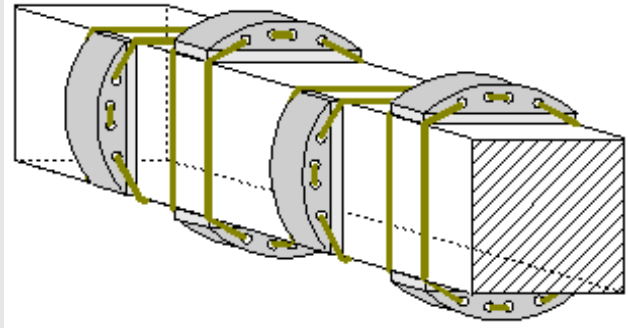
Und das nahe Fayum-Becken war zur damaligen Zeit eine bekannte, waldreiche Landschaft.

Hartholz musste aus dem Libanon teuer eingeführt werden.

Schon zwei Arbeiter können diese Last mehrere Kilometer am Tag bewegen, ohne sich zu verausgaben. Dass bei dem Zusammenbau keine vollständige Rundung entsteht, kann sich sogar als Vorteil erweisen. Die Überwindung dieser Hürde bedarf nur geringem Kraftaufwand. Dass dennoch Verschleißerscheinungen im Wirbelbereich auftraten, dürfte Orthopäden nicht verwundern. (Und Sicherheitsschuhe waren wegen Schweißgeruch verpönt.) :o))



Rechteckige Quader sind kein Problem.



Hier ist die ungleichmäßige Rundung sogar von Vorteil. Vier bis sechs Mann können auf diese Weise tonnenschwere Steine aufwärts bewegen. Alternativ kann das vordere Seilende verankert werden. Es wird auf jeden Fall zur Absicherung benötigt. Ein Seil kann dafür auch als Schlaufe um den Stein geführt werden. Dann müssen Männer nachziehen. In diesem Fall reicht ein einfaches Seil, das zur Hälfte, oder dreiviertel von oben um den Stein gelegt ist, um diesen hochzurollen. Freiwillig wird niemand von unten nachhelfen, denn wie es um die Invalidenrente bestellt war, weiß ich nicht.

Ziehen läßt sich so auch, wenn die Arbeiter auf den Stufen stehen.

Zu Mittag und Feierabend reichen einfache Keile zur Sicherung.

Durch das Holz vermeiden wir außerdem Kantenbruch, sowohl am Transportgut, wie an den Stufen.

(Die Menhire in Frankreich würde ich ebenso transportieren. Da sie aber schon an ihrem Platz sind, hat sich das erledigt.)

Die 2,3 Millionen Steine der Cheops-Pyramide lassen sich auf diese Weise spielend in 5 Jahren verbauen.

An den Außenflächen wurden Quader weißen Gesteins verbaut.

Der letzte, oberste Quader, war sicher breiter als die Auflagefläche.

Durch den Überstand ließ sich mit Hilfe von Kanthölzern der Stein zur Entfernung des Transport- und eventuellen Ablageholzes anheben.

Nun erst wird die glatte Außenfläche von oben nach unten durch Abschläge geschaffen.

Meine Arbeiter haben bis zum letzten Hammerschlag einen »sicheren« Stand.

Nun braucht sich diese Vorgehensweise nur noch ein Ingenieur einfallen lassen.

Aber was haben Ägyptologen schon mit so »primitiven« Menschen zu schaffen.

Das Holz wurde nicht gefunden, also war es nie da.

Auch wenn bei ihren Spiralrampen die Übersicht verloren geht, zeugt das doch nur von der geistigen Überlegenheit.

Ich frage mich nur, wohin sind die zig Millionen Tonnen Abraum dieser Rampen verschwunden?

Haben sie die in den Nil gekippt?

Wenn ich schon Schwierigkeiten habe, das Prinzip halbwegs verständlich darzustellen, war es für die damaligen Zeichner unmöglich.

Man kannte ja noch keine Möglichkeit der perspektiven Darstellung.

Auf die Transport-Darstellungen des Schlittens mit Ramsesstatue zu verweisen, zeugt von Blindheit gegenüber heutigen Transporten.

Wird ein großer Stand-Safe, oder Heizkessel transportiert, interessiert es höchstens den, über dessen Fuß er rollt.

Aber Großtransporte, für die nachts ganze Straßenzüge frei gehalten werden müssen, finden nicht nur bei den Anwohnern Beachtung.

Wenn man so will, gibt es noch einige andere Gründe der Nichtdarstellung, einschließlich der, dass sie eine andere Möglichkeit kannten.

Ich lasse mich gerne von jedem Ingenieur überzeugen, dass diese Transportmöglichkeit nicht möglich ist.

Das Problem beim Pyramidenbau sehe ich also nicht im Transport, der in 3 Jahren abgeschlossen sein kann.

Die Getreideschiffe wurden nur zu Beginn der Überschwemmung für die Einlagerung benötigt.

Die Mannschaft musste allerdings ausgebildet sein. Haben sie den Rest des Jahres in der Sonne gelegen?

Wahrscheinlich fuhren die Schiffe das ganze Jahr über, aber 90 Tage verstärkt.

Dadurch konnte an den Fuß der Pyramide Material angesammelt werden.

Der Bau dürfte saisonal bedingt, jedes Jahr während der 4 Überschwemmungs-Monate zu je 30 Tagen verstärkt erfolgt sein, da zu dieser Zeit ein Großteil der Bevölkerung seiner Stammbeschäftigung nicht nachkommen konnte.

Das Problem ist die Materialbeschaffung und -zubereitung.

Den zwar verhältnismäßig weichen Sandstein in Quader mit glatten Seiten zurecht zu stemmen, erfordert ganzjährig den Einsatz größerer Arbeiterschaften. (*Ich habe ihn schon als Lehrling bestimmt! Und das mit Stahlmeißel! Für die Bearbeitung ist die Maserung, wie beim Holz, zu beachten.*)

Vorläufiger Anhang.

Die Hauptmasse der, aus weichem Nummulitenkalkstein bestehenden Pyramidensteine entstammen Steinbrüchen aus der Umgebung des Gizeh-Plateaus. Hier erleichtern zudem waagrecht verlaufende Tonablagerungen das Herausbrechen der Quader.

Der Transport bedurfte also nur der Überbrückung weniger hundert Meter.

Lediglich die Fassadensteine, die aus feinkörnigem, weißen Kalkstein bestanden, wurden in dem 8 Kilometer entfernten, auf dem Ostufer gelegenen Ort Tura abgebaut.

Auch die langen Granitsteine (40 t) die über der „Königskammer“ verbaut wurden und Basalt, mussten per Schiff, wahrscheinlich von Assuan herangeschafft werden.

Dass bei den, auch dort erstellten Obeliskene meine Rolltechnik nicht mehr einsetzbar war, dürfte sich aus deren Länge leicht erklären.

Entgegen der hochgelehrten Meinung des ägyptischen Chefarchäologen des Cheops-Plateaus Sahi Hawas, der von einem 10-Std-Tag ausgeht, meine ich eine realistischere **Tagesarbeitszeit mit 2 mal 4 Arbeitsstunden** zu haben.

Arbeitsbeginn dürfte 1 Stunde nach Sonnenaufgang, somit um ca. 7:00 Uhr gewesen sein.

Wie heute noch im Mittelmeerraum, dürfte es auch früher über die wärmsten Tagesstunden eine ausgedehnte Mittagspause von 11:00 Uhr an gegeben haben.

Von etwa 13:30 Uhr an, dürfte die Nachmittagschicht bis etwa 17:30 gearbeitet haben.

(*Also mir reicht das, wie Sie sehen werden.*)

Die alten Ägypter erfanden zwar das 365-tägige Jahr, aber die letzten 5 Tage waren den Göttern gewidmet und somit arbeitsfrei.

Aus späteren Dynastien wissen wir, dass die Ägypter einer ordentlichen, mehrtägigen Feier nie abgeneigt waren, sondern davon mehrere im Jahr kannten.

Veranschlagen wir somit die Jahresarbeitstage auf 270.

Zufälligerweise entspricht das auch dem Zeitraum der königlichen Mumifizierungsfrist.

Die Mehrzahl der Autoren veranschlagen 2,3 Mio Steine für die Cheops-Pyramide.

Die Basislänge der Pyramide betrug 230 m, die Höhe 146,6 m.

Nun wollen wir einmal eine **Durchschnittsrechnung** aufstellen:

2,3 Mio ÷ 3 Jahre = 766.666,7 Steine/Jahr; ÷ 270 Arbeitstage =

2.839,5 Steine/Tag; ÷ 8 Stunden = 354,9/Std ÷ 60 Min. = 5,9 Steine/Min

= 88,7 Steine/Seite/Std, oder 1,5 Steine/Seite/Min.

355 Steine/Std
hochrollen à 4 Mann = 1.420
verteilen à 2 Mann = 710
Aufsicht = <u>20</u>
somit auf der Pyramide = 2.150

Zulieferung zur Pyramide,
doppelte Steinanzahl:
710 à 2 Mann = 1.420
Aufsicht = <u>30</u>
Basispersonal = 1.450

Für den Bau benötige ich somit nicht mehr als 3.600 halbwegs kräftige Männer.
Da während der anspruchsvollsten Bauphase, der größeren Volumenmasse, auch die Basis breiter war, konnten auch mehr Steine gleichzeitig auf die nächste Ebene gerollt werden.

Die nach meiner Rechnung zu leistende Arbeit wird heute als selbstverständlich angesehen.

Doch sehen wir uns einmal **5 Jahre Bauzeit** an:

2,3 Mio ÷ 5 Jahre = 460.000 Steine/Jahr; ÷ 270 Arbeitstage =

1.703,7 Steine/Tag; ÷ 8 Stunden = 212,96/Std ÷ 60 Min = 3,55 Steine/Min

= 53,24 Steine/Seite/Std, oder 0,89 Steine/Seite/Min.

213 Steine/Std
hochrollen à 4 Mann = 852
verteilen à 2 Mann = 426
Aufsicht = <u>22</u>
somit auf der Pyramide = 1.300

Zulieferung zur Pyramide,
doppelte Steinanzahl:
426 à 2 Mann = 852
Aufsicht = <u>48</u>
Basispersonal = 900

Hier sind also ganze 2.200 willige Arbeiter beschäftigt.
Da ich keine Maße der Steine finde, kann ich auch keine Schätzungen anstellen, wieviel Zeit für ihre Gewinnung benötigt wurden.

Aber da ich Dyskalkulie habe, kann ich diese ganzen Rechnungen sowieso nicht anstellen.

Als die Schächte in der »Königinnenkammer« freigestemmt wurden, traten eine Steinkugel, ein Kupferstück in Form eines Ankers und eine Holzleiste zutage. Die Holzleiste scheint endgültig verschollen zu sein.

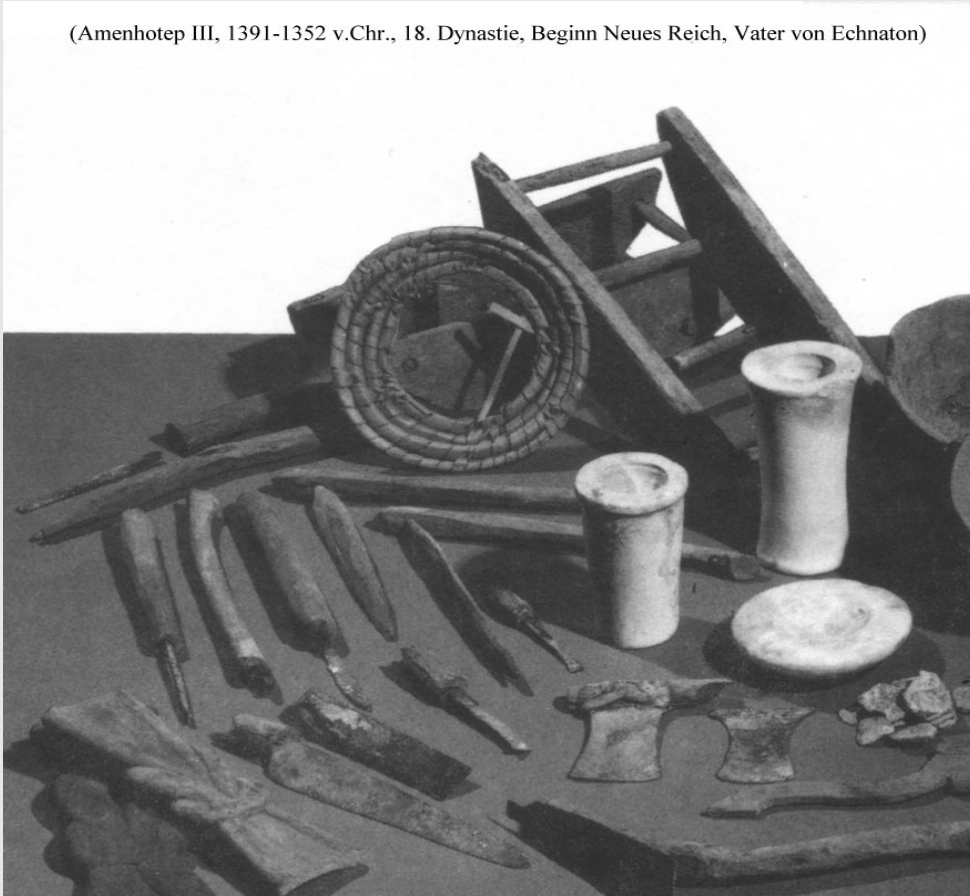
Für den Chef des Deutschen Archäologischen Instituts in Kairo, Stadelmann, handelt es sich dabei natürlich um Kult-Gegenstände. Moderne habe ich dann zu Hause auch noch für ihn.

Die Kugel dürfte sicher eine adäquate Wasserwaage gewesen sein, der Anker den Halt für eine Richtschnur gegeben haben und die Leiste eine Messlatte dargestellt haben.

Na ja, ...

Mail: schleyer@neu-physik.de – ©2002/03 by Rudolf Schleyer – <http://www.neu-physik.de/altaegyp/pyramid.html>

(Amenhotep III, 1391-1352 v.Chr., 18. Dynastie, Beginn Neues Reich, Vater von Echnaton)



„Das Tal der Könige“; Nicholas Reeves / Richard H. Wilkonson; S. 28; Bechtermünz-Verlag, Weltbild-Verlag, 2000.

Wenn das nicht lustig ist –

werden die obigen, hölzernen Objekte doch als Kufen bezeichnet.

In dem Buch gibt es mehrere Truhen, die über Kufen, wie ein Rodelschlitten, verfügen, doch wie man sehen kann, haben wir hier saubere Rundungen.

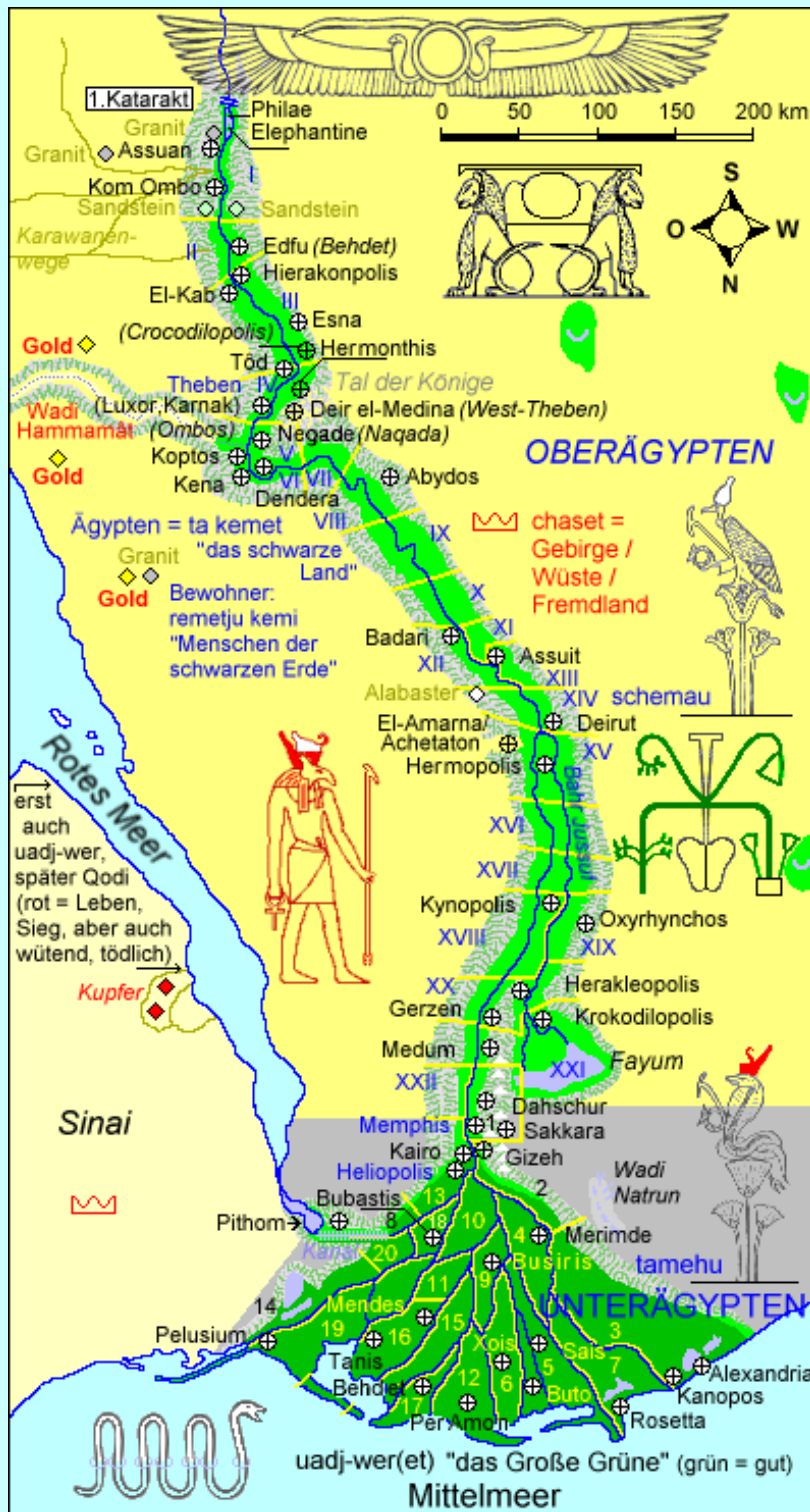
Wollen Sie etwas auf **einem** solchen Gestell ziehen, kippt die Last nach vorne.

Nehmen Sie beide unter eine Last, um sie auf diese Weise zu bewegen, schleifen sich die Rundungen im Nu ab und Sie erhalten richtige Kufen.

Wurde in der Grabkammer hingegen nur eines von zwei Paaren vergessen, so benutzte man 1280 Jahre nach dem Cheops-Pyramidenbau noch ein ähnliches Transportmittel, wie ich es oben vorstellte.

Aber es sind ja Kufen...

Vielleicht interessiert Sie auch meine Alt-Ägypten-Karte bis zum ersten Katarakt, mit neueren Orten zur Orientierung. Diese Seite habe ich (*noch*) nicht als Web-Seite. Ich gebe sie kopierfrei. Die Karte kann, zur besseren Ansicht, unter: <http://www.neu-physik.de/altägypt/grafik/aegkart1.png> heruntergeladen werden.



Auch die alten Ägypter haben schon bemerkt, dass Wasser nach unten fließt. Daraus resultierte, dass sie Süden oben sahen. Dem schließe ich mich hier an.

Zu den Zeichnungen:

Zuoberst sehen Sie die **Flügelsonne**, die ursprünglich zu **Behedti** (»der von Behdet«) gehörte. Hier ist allerdings nicht das Behdet im Delta gemeint, sondern Edfu. Er war sowohl der Schutzgott von Ober- und Unter-Ägypten, wie auch des Königs. Sehr früh wurde er mit Horus zu **Horus-Behedti** vereint und erhielt ab der 5. Dynastie die Sonnenscheibe zwischen den Falkenflügeln und die Uräus-Schlangen. Diese bildeten mit ihrer Umwindung das Zeichen für Ewigkeit. Seit dem Mittleren Reich erscheint er über den Tempeltüren und als Abschluss auf Gedenksteinen.

Neben der Windrose sehen Sie **Aker** mit dem Zeichen für Sonnenaufgang und der überspannenden Himmels-Hieroglyphe. Die Löwen bewachen die Übergänge zur Unterwelt in Ost und West.

Darunter ist **Nechbet**, die oberägyptische Mutter- und Landes-Göttin aus El-Kab abgebildet. Sie trägt die oberägyptische Krone, sitzt auf der Wappenpflanze Ober-Ägyptens, dem Lotos und hält den Königsring in der Hand.

Unter Nechbet sehen Sie das **Sema-Tau**. Die Pflanzen sind die oberägyptische Binse, oder Lilie und der unterägyptische Papyrus. Für gewöhnlich werden sie, als Symbol ihrer Länder, von Horus und Seth (manchmal auch Thot) um die, eine Lunge mit Luftröhre darstellende Hieroglyphe »sma«=**Vereinigung**, zusammengebunden. Auch ein doppelt dargestellter Gott Hapi, als Nil, vollzieht richtigerweise diese Aufgabe.

Als nächstes folgt **Uto**, als Gegenpart Nechbets, auf einer Papyrusdolde thronend. Sie ist die Kobra, die der König neben dem Geier als Stirnschmuck trägt. In Buto ist sie zu Hause.

Auf der linken Seite tritt **Seth**, »der Rote Gott der Wüste«, auf. Neben dem Uas-Zepter, dem göttlichen Insignium, trägt er das Anch-Zeichen des Lebens. In Ombos sieht man seine Heimat. Die Doppelkrone trägt er nicht nur, weil er kurzzeitig Herrscher über beide Reiche war, sondern auch, weil er unter den Hyksos und in der 19. Dynastie zu hohem Ansehen gelangte, wie die Königsnamen »Sethos« zeigen.

Den Abschluss bildet die **Apophis**-Schlange, da sie das, die Welt umgebende Meer bewohnt.

Die römischen und arabischen Zahlen markieren die Gaue, deren Benennungen hier zu viel würden. Von den Ortsnamen sind größtenteils nur die griechischen und modernen bekannt. Das Delta erfuhr im Laufe der Jahrtausende einige Umgestaltungen.