



Bild 1: Die Doppelkrone von Ober- und Unterägypten.
(dargestellt auf der Außenfassade des HORUS-Tempels in EDFU)

Elektrizität im alten Ägypten?

Verfügen die Ägypter in den alten Pharaonenreichen über Kenntnisse zur Gewinnung und Anwendung von Elektroenergie?

In der Zeitschrift „Sagenhafte Zeiten“ [1/2001] werden dazu einige Theorien aufgestellt und mit Beispielen belegt. So vermutet Frau Dr. Auf [1], dass die Doppelkrone von Ober- und Unterägypten mit einer „Uräus – Batterie“ zur Erzeugung elektrischer Überschläge ausgestattet war.

Reinhardt Habeck [2] berichtet in der gleichen Zeitschrift in Ergänzung zu [3] über die „Glühbirne“ von Dendera.

[Prof. Dr. Rainer Ose]

Bei einer kritischen Betrachtung solcher Theorien werden viele Fragen aufgeworfen, die aus unserer heutigen Sicht nur sehr schwer zu beantworten sind:

1. Waren die alten Ägypter wirklich in der Lage, irgendwelche Erscheinungsformen der Energie (z.B. Licht, Wärme, Bewegung) in elektrische Energie zu wandeln? Wenn ja, stellt sich als nächstes die Frage, WIE dies geschah.

• Der Versuch einer Antwort:

Wie in der rechten Spalte bereits dargelegt, unterscheidet man zwischen statischer elektrischer Energie (Speicherung einer Ladung, z.B. auf den Platten eines Kondensators) und stationärer elektrischer Energie (Bewegung einer Ladung, z.B. als Strom durch einen Leiter).

Zur Speicherung einer Ladung ist eine einmalige Energiezufuhr (Aufladen eines idealen Kondensators) erforderlich. Die elektrische Quelle muss demzufolge nicht ständig verfügbar sein. Zur Realisierung einer konstanten elektrischen Strömung müsste die Quelle dagegen ständig verfügbar sein und Energie zuführen. Es spricht vieles dafür, dass man im alten Ägypten (falls überhaupt) eher statische elektrische Energie (durch Reibung o.ä. „gewonnen“ und in einer Anordnung gespeichert) zur Erzielung bestimmter Effekte eingesetzt hat.

Elektrische Energie

Eine Spannungsquelle besitzt die Fähigkeit, elektrische Ladungen durch innere physikalische Effekte zu beschleunigen. Sie speist einen angeschlossenen Verbraucher sowohl mit einer Quellenspannung als auch mit einem Quellenstrom, d.h. sie gibt eine Quellenleistung an den Verbraucher ab.

Aus energetischer Sicht ist eine elektrische Quelle ein technisches Element zur Umformung von Erscheinungsformen der Energie in elektrische Energie. Durch die Einwirkung von z.B. Wärmeenergie, Lichtenergie, chemische Energie, usw. wird elektrischen Ladungen über die Quelle Energie zugeführt (Bewegungsantrieb für Ladungsträger).

Zur Aufrechterhaltung einer elektrischen Strömung (Ladungstransport pro Zeiteinheit) muss eine elektrische Quelle ständig elektrische Energie zur Verfügung stellen. Diese Energie wird auch als stationäre (Gleichstrom) oder quasistationäre (Wechselstrom) elektrische Energie bezeichnet.

Zur Speicherung einer elektrischen Ladung Q ist dagegen nur eine einmalige Energiezufuhr erforderlich. Ein Kondensator mit der Kapazität C speichert statische elektrische Energie, wenn man ihn mit einer Spannungsquelle auflädt oder wenn man auf seinen beiden Platten positive und negative Ladungen voneinander trennt.

Beim Aufladen durch eine elektrische Quelle werden die Ladungen vorzeichenbehaftet auf jeweils eine der beiden Platten transportiert und dort gespeichert. Bei einer Ladungstrennung muss man jeweils nur eine Ladungsträgerart (z.B. Überschussladung, die durch Reibung initiiert werden kann) auf einer Platte „ablegen“. Infolge des Effektes der Influenz wird dann auf der anderen Platte eine gleichgroße Gegenladung „erzeugt“. Der Kondensator ist somit auf eine Spannung $U = Q / C$ aufgeladen und speichert statische elektrische Energie $W_{el} = 0,5 \cdot C \cdot U^2$.

Diese gespeicherte Energie gibt der Kondensator während eines Entladevorgangs wieder ab, wenn die (als ideal angenommene) Wirkung des Isolierstoffes zwischen den beiden Platten (Dielektrikum) teilweise oder vollständig aufgehoben wird. So kann er sich auch über einer Luftstrecke entladen, wenn das Isoliervermögen der Luft (z.B. Luftfeuchtigkeit, o.ä.) verringert wird oder wenn er auf eine relativ große Spannung aufgeladen wurde und der Abstand zwischen den Platten verringert wird (elektrischer Überschlag). Als Faustregel gilt, dass bei geringer Luftfeuchtigkeit zum Durchschlagen von 1 mm Luftstrecke ca. 1000 V erforderlich sind.

2. Welches Ziel verfolgten die alten Ägypter mit dem Einsatz solcher technischer Hilfsmittel? Sie könnten für religiöse Zwecke und zur Demonstration der Macht des Pharaos gedient haben. Auch hier stellt sich die Frage, ob dazu ein ständiger oder nur ein kurzzeitiger Energieumsatz erforderlich war.

• Der Versuch einer Antwort:

Zur Demonstration der Macht des Pharaos hätte sicherlich ein einmaliger Vorgang, den man ja zu verschiedenen Anlässen immer wieder „vorführen“ kann, ausgereicht. Das spricht (falls überhaupt) von einer möglichen Nutzung statischer elektrischer Energie. Diese Lösung bieten übrigens auch Peter Krassa und Reinhard Habeck [3] als Antwort auf diese äußerst wichtige Energiefrage an.

[1] Königskrone und „Uräus – Batterie“

Die Doppelkrone von Ober- und Unterägypten (siehe Bild 1) war ein Symbol der Reichseinigung und wurde sicherlich nur zu bestimmten Anlässen getragen. Ansonsten war sie dem falckenköpfigen Gott HORUS vorbehalten, der häufig mit dieser Doppelkrone dargestellt wird

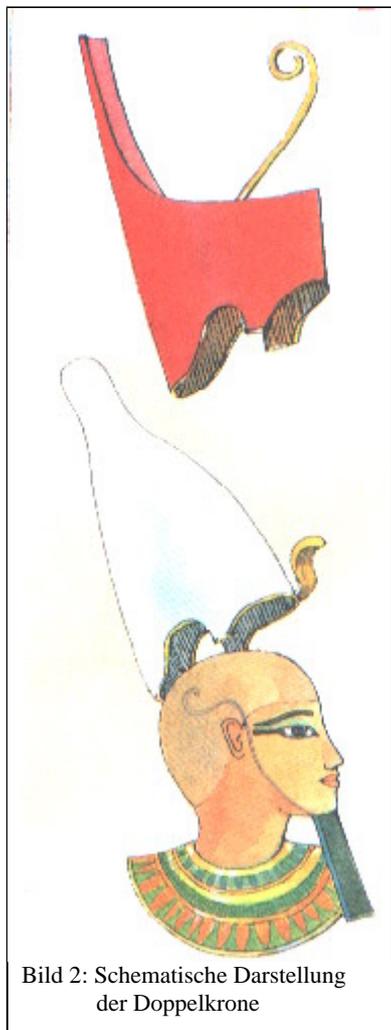


Bild 2: Schematische Darstellung der Doppelkrone

(siehe Bild 3 nach [5]). Sie bestand aus der weißen Krone von Oberägypten und der roten Krone von Unterägypten. Wie man in Bild 2 (nach [4]) sieht, wurde zunächst die weiße Krone mit der vorn angebrachten Uräus-Schlange auf den Kopf gesetzt und dann die rote Krone mit der Metallspirale (aus Gold ?) darüber positioniert. Eine Verriegelung beider Kronen mit Hilfe der Uräus-Schlange wäre denkbar ([5]; S. 118).

Frau Dr. E. Auf vermutet in [1], dass sich in der vasenförmigen Krone von Oberägypten eine „Hochspannungsbatterie“ eingebaut war. Wie soll eine solche „Hochspannungsbatterie“ funktionieren? Bei einer solchen Konfiguration könnte es sich ja (wenn überhaupt) lediglich um einen Akkumulator gehandelt haben, der als Spannungsquelle kaum belastbar wäre. Wie wurde dann die geringe Gleichspannung eines Akkumulators („Uräus-Batterie“) in einen hohen Spannungswert transformiert? Das wäre ja die Voraussetzung, um die in [1] postulierten elektrischen «Überschläge» erzeugen zu können. Dazu ist ein anspruchsvoller technischer Aufwand erforderlich. Kannten die alten Ägypter solche technischen Lösungen?



Bild 3: HORUS mit der Doppelkrone

Mit großer Wahrscheinlichkeit kannten die alten Ägypter solche technischen Lösungen nicht. Zunächst hätten sie über eine belastbare Spannungsquelle verfügen müssen. Dann wären solide technische Kenntnisse zum Induktionsgesetz (usw.) erforderlich, um z.B. nach Vorbild der Zündanlage eines Kraftfahrzeuges (Otto-Motor) eine hohe Spannung zu erzeugen. Die Batterie müsste eine Primärspule mit einem relativ großen Strom speisen und der Anordnung ständig Energie zuführen. Über eine Unterbrechung des Primärkreises würde dann über der Sekundärspule eine hohe Spannung induziert. Dazu waren die Ägypter in den alten Pharaonenreichen mit großer Wahrscheinlichkeit nicht in der Lage.

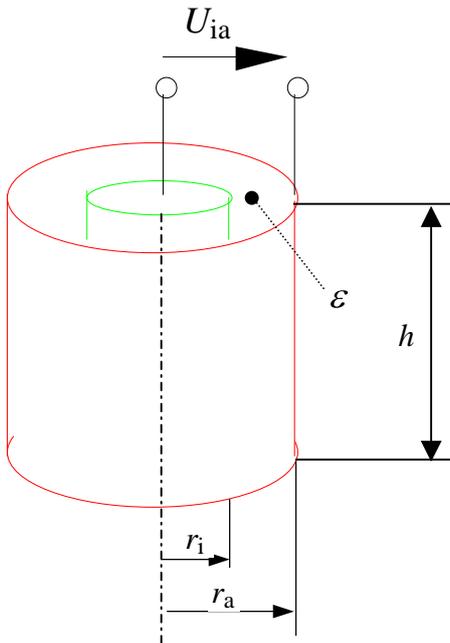
Wenn es ihnen aber gelungen sein sollte, Ladungen voneinander zu trennen und zu speichern, dann waren sie auf einen solchen Akkumulator gar nicht angewiesen. Zur Erzeugung eines elektrischen Überschlages in trockener Luft benötigt man für eine Luftstrecke von 5 cm (das wäre schon ein beeindruckender Effekt zur Demonstration der Macht des Pharaos) eine Spannung von ca. 50.000 V.

Ein normaler Bandgenerator, der heutzutage für Demonstrationszwecke z.B. im Physikunterricht eingesetzt wird, stellt eine solche Spannung problemlos bereit. Er wandelt Bewegungsenergie (zugeführt durch Betätigung einer Handkurbel) in Reibungsenergie um und sorgt so für die Erzeugung einer Überschuss-Ladung (Ladungstrennung; vgl. [6]). Diese Ladung kann man in einem Kondensator (Doppel-Krone ???) speichern. Eine kurzzeitige Entladung (z.B. zwischen der Spitze der weißen Krone und der Metallspirale an der roten Krone) führt dann zum angestrebten Effekt eines elektrischen Überschlages, wenn man die Metallspirale in Richtung der Spitze der weißen Krone bewegt.

Ein weiterer Vorteil einer solchen „technischen Lösung“ besteht darin, dass sich ein Pharaos kein technisches Akkumulator-Gebilde mit z.B. Säure- oder Laugenfüllung (Uräus-Batterie) auf den Kopf setzen muss. Dieses Gebilde wäre zu schwer und auch viel zu gefährlich. Besser wäre doch eine Anordnung, die in einem einmaligen Vorgang aufgeladen wird. Sorgt man dann dafür, dass es nicht zu einem vorzeitigen Ladungsausgleich kommt, kann die Anordnung zu einem gewünschten Zeitpunkt aktiviert werden (Entladung durch eine Verkürzung des Abstandes der beiden Einzelkronen, z.B. mit Hilfe der Metallspirale).

Obwohl ich nicht an die technische Bedeutung der Doppelkrone als elektrische Einrichtung zur Erzeugung von Überschlügen glaube, möchte ich zumindest kurz auf die technische Realisierbarkeit eines solchen Gebildes eingehen.

Man verwende eine technische Anordnung nach Vorbild eines Zylinderkondensators gemäß Bild 4. Er besteht aus zwei Zylindern mit unterschiedlichen Durchmessern, die ineinander geschoben werden können. Zwischen der Innenseite des Außenzylinders und der Außenseite des Innenzylinders befindet sich ein Isolierstoff mit einer hinreichend großen Permittivität ϵ .



Die Kapazität der Anordnung wird wie folgt berechnet:

$$C_{ia} = \frac{Q}{U_{ia}} = \frac{Q}{\varphi_i - \varphi_a} = \frac{2\pi \cdot \epsilon \cdot h}{\ln r_a - \ln r_i}$$

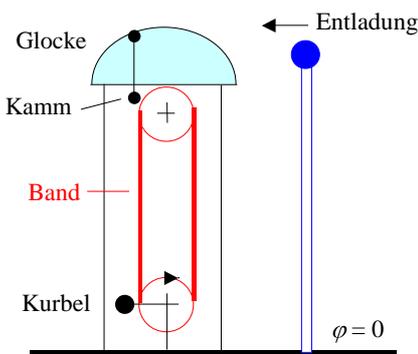
$$C_{ia} = \frac{2\pi \cdot \epsilon \cdot h}{\ln \frac{r_a}{r_i}}$$

Sie kann folgende elektrische Energie speichern:

$$W_{el} = \frac{C_{ia}}{2} \cdot U_{ia}^2$$

Bild 4: Zylinderkondensator nach [7]

Die zylindrische Speicheranordnung kann mit einem Bandgenerator (Bild 5), der Reibungsenergie in statische elektrische Energie wandelt, aufgeladen werden.



Dazu wird mittels einer Kurbel das Band über zwei Umlenkrollen in Bewegung gesetzt. Die durch Reibung erzeugte Überschussladung gelangt über einen Kamm (Abstreifer) auf eine Glocke und wird dort gespeichert. Über einen schwenkbaren Hebel, der auf Nullpotential liegt, kann die Anordnung wieder entladen werden.

Zum Aufladen des Zylinderkondensators ist die Glocke kurz mit dem Innenzylinder zu verbinden. Dabei muss die zylindrische Speicheranordnung zusammengesetzt sein. Bild 6 zeigt ein Modell, bestehend aus zwei Blechdosen und einem Becher aus Quarzglas. Der Glasbecher wird in den Außenzylinder gestellt. Dann kann der Innenzylinder in den Glasbecher eingesetzt werden. Die Aufladung wird über die (auf dem Innenzylinder angebrachte) Kugel vorgenommen.

Bild 5: Prinzipdarstellung eines Bandgenerators

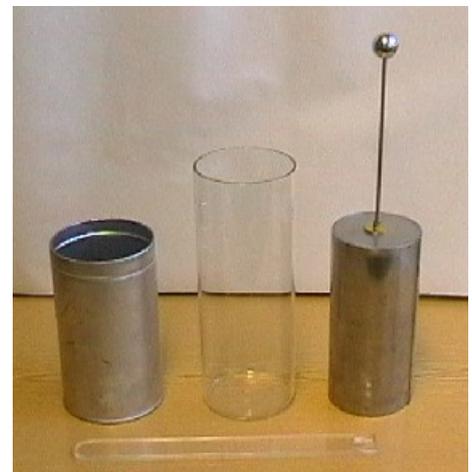
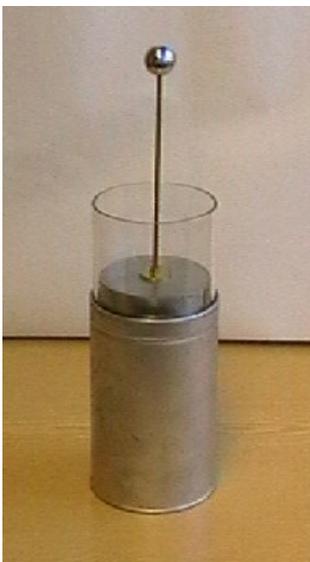


Bild 6: Modell eines Zylinderkondensators (vgl. [6])
(links: zusammengesetzt – rechts: Einzelteile)

Nach dem Aufladen können die Zylinder unter Benutzung eines Isolierstabes (siehe Bild 6 – Mitte) wieder getrennt werden. Die Anordnung wird erneut «aktiviert», wenn man lediglich die beide Zylinder über den Glasbecher ineinander fügt.

Die Benutzung eines Bandgenerators zum Aufladen der Anordnung ist nicht zwingend notwendig. Es sind sicherlich andere Lösungen zur Umsetzung von Reibungsenergie in elektrische Energie denkbar. Und das die alten Ägypter Erfahrungen mit Reibungseffekten hatten (z.B. durch das Schleifen von Rosengranit u.a. im Rahmen des Pyramidenbaus), ist sicherlich unumstritten.

Es muss (zumindest aus meiner Sicht) dennoch angezweifelt werden, dass eine solche Anordnung jemals als Doppelkrone realisiert wurde und dass sich ein Pharao ein solches technisches Gebilde auf den Kopf gesetzt hat. Zur Demonstration von Gottähnlichkeit und Macht hatte er sicherlich bessere Möglichkeiten.

[2] Die „Glühlampe“ von DENDERA

Bei meinem ersten Besuch (und auch bei den folgenden) des HATHOR – Tempels in DENDERA war ich insbesondere von den in der Krypta dargestellten Reliefs begeistert. Eine weitere Darstellung habe ich in einem Seitenraum des Erdgeschosses dieses Tempels gefunden (siehe Bild 7). Alle zeigen ein birnenförmiges Gebilde, das auf einem Sockel (DJET-Pfeiler) ruht und von einem Priester oder Pharao am Stielende gehalten werden. Im Inneren der birnenförmigen Hülle richtet sich eine Schlange auf. An der rechten Seite steht THOT, der Gott der Weisheit und der Wissenschaften, in Gestalt eines Pavians. Bei näherer Betrachtung kam ich zu einer ähnlichen Schlussfolgerung, wie R. Habeck in [2] und [3]: „Das sieht doch aus, wie“!

Und die Ähnlichkeit mit einer elektrischen Einrichtung ist wirklich verblüffend. Der DJET-Pfeiler (ein Symbol für Kontinuität und Stabilität) sieht aus wie ein Isolator, auf dem eine überdimensionale „Glühbirne“ ruht. In die Fassung der Birne (Lotosblüte) führt ein kabelähnlicher Strang und im Inneren bildet sich eine Schlange ab, die einer elektrischen Entladung ähnelt.

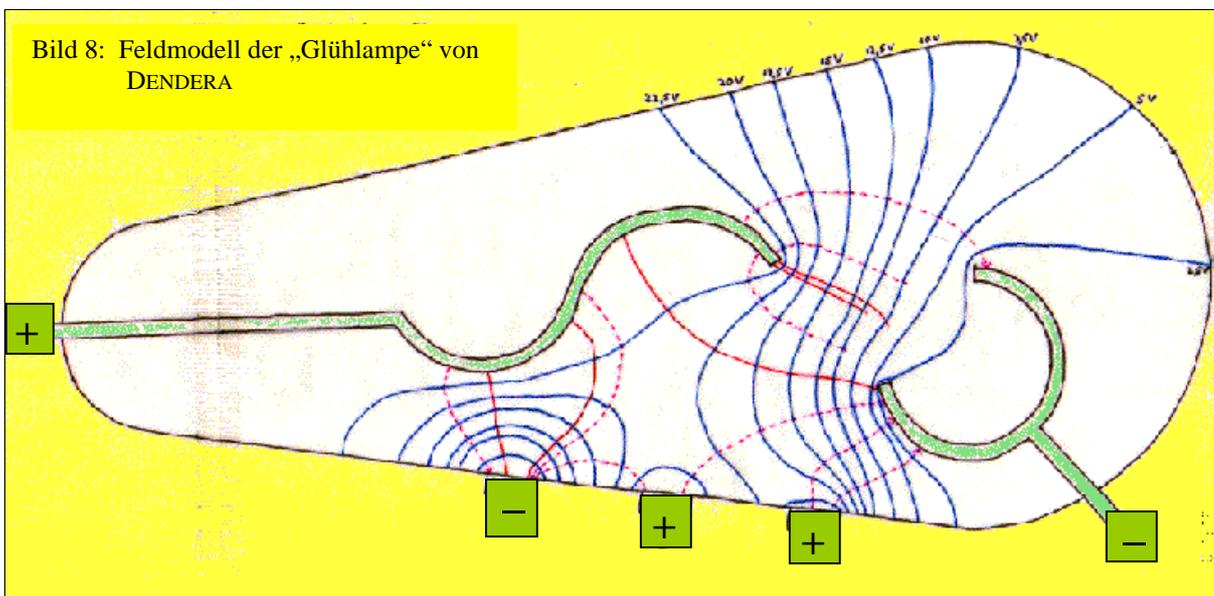
Hier wird sicherlich kein Beleuchtungsmittel dargestellt. Es wäre aber denkbar, dass man eine solche schlangenförmige Entladung für religiöse Zeremonien genutzt hat. Dabei taucht wieder die Frage nach der Verfügbarkeit der elektrischen Energie auf. Einem Beleuchtungskörper müsste man ständig elektrische Energie zuführen (siehe Seite 1). Für eine einmalige Entladung in Schlangenform benötigt man dagegen „nur“ statische elektrische Energie, die man vor der Zeremonie durch Reibung erzeugen und in einer Kondensatoranordnung abspeichern kann. War man dazu in DENDERA (denn nur dort existieren solche Darstellungen) in der Lage?



Bild 7: Die „Glühlampe“ von DENDERA, dargestellt in einem Seitenraum des Erdgeschosses des HATHOR – Tempels

Sollte eine solche Anordnung für religiöse Zeremonien eingesetzt worden sein, so wäre neben der schlangenförmigen Erscheinung auch eine Bewegung des „Schlangenkörpers“ (insbesondere des Kopfes) wünschenswert. Das könnte man mit Hilfelektroden erreichen, die wechselweise auf ein unterschiedliches elektrisches Potential gelegt werden.

Bild 8 zeigt ein Feldmodell, mit dem solche unterschiedlichen Strömungsverläufe simuliert werden können. Dazu überträgt man die zu untersuchende Anordnung auf leitfähiges Papier (weiße Fläche im Bild 8). Die gelbe Fläche außerhalb der „Lampe“ ist nicht leitfähig. Nun werden mit Hilfe von Leitsilber die Elektroden (grün) aufgetragen. Legt man jetzt eine elektrische Spannung an die beiden Hauptelektroden (z. B. links + an die „Birnenfassung“ und rechts – an die „Gabel“), so bildet sich längs des leitfähigen Papiers ein elektrisches Strömungsfeld aus. Dieses elektrische Feld kann mit einer Potentialmessung und einer Quasi-Feldstärkemessung erfasst und graphisch dargestellt werden. Es entstehen Linien gleichen Potentials (Äquipotentiallinien = blau) und Feldlinien (rot). Die rot dargestellten Feldlinien beschreiben einen Vektor in Richtung des größten Potentialgefälles und verdeutlichen den Verlauf der Strömung. Legt man nun auf die Hilfelektroden (Bild 8 unten) ein positives oder ein negatives Potential, ändert sich der Verlauf der Feldlinien je nach der gewählten Polarität. Die „Schlange“ bewegt den „Kopf“. Sie würde auch ihren Körper bewegen, wenn die linke Hauptelektrode z. B. an der Birnenfassung lediglich als Halbkugelelektrode nachgebildet wird.



Durch das Aktivieren weiterer Hilfelektroden könnte die „Schlange“ auch den Kopf nach oben bewegen. Bild 9 zeigt, dass THOT zwei Messer in den Händen führt, die durchaus auch Hilfelektroden sein könnten. Er steht auf einer Platte, die z. B. Nullpotential (im Bild 8 mit – symbolisiert) führen müsste. Es sieht also zumindest so aus, wie ! [2]

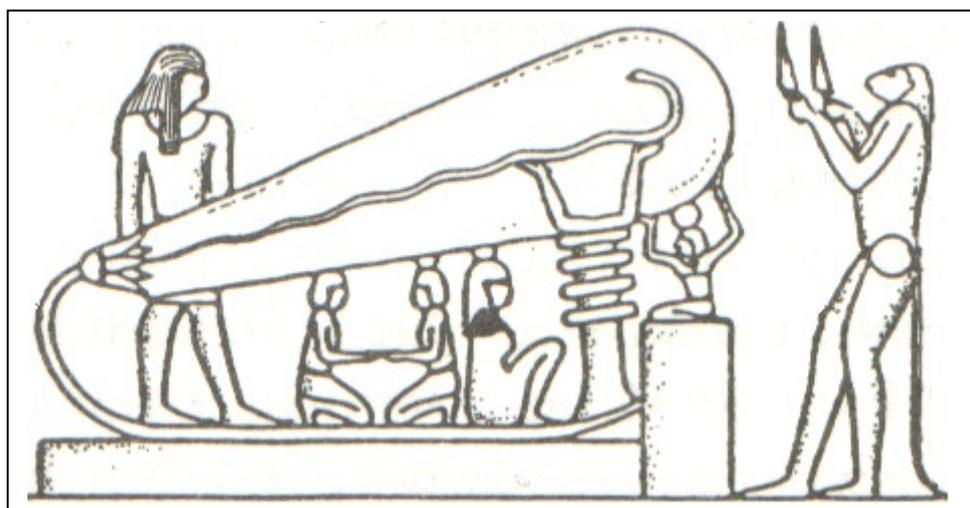


Bild 9: Prinzipdarstellung der „Glühlampe“ von DENDERA nach [2] und [3]

Anmerkung des Verfassers:

Die hier kurz angerissenen Grundlagen der Elektrotechnik wurden im Sinne der Verständlichkeit stark vereinfacht dargestellt. Es ist nicht das Ziel dieses Artikels, die Existenz einer „Wunderkrone“ oder einer antiken „Glühlampe“ zu beweisen.

Prof. Dr. Rainer Ose - Im Großen Felde 20 – D_38 312 OHRUM
(e-mail: R.Ose@FH-Wolfenbuettel.de)

Literatur:

- [1] Auf, E.: Ägyptische Königskronen und die Uräus-Schlange. Sagenhafte Zeiten Nr. 2, Beatenberg, 2001
- [2] Habeck, R.: Und sie leuchtet doch ! Sagenhafte Zeiten Nr. 2, Beatenberg, 2001
- [3] Krassa, P.; Habeck, R.: Das Licht der Pharaonen. Herbig Verlag München, 1999
- [4] Glunk, F.R.: Pyramiden. Loewe Verlag, 1992
- [5] Müller, H.W.; Thiem, E.: Die Schätze der Pharaonen. Weltbild Verlag, 1998
- [6] Eberhardt, W.: Studium Generale – Experimentalvorträge. Fachhochschule Braunschweig/Wolfenbüttel
- [7] Ose, R.: Elektrotechnik für Ingenieure. Band 1: Grundlagen. – 3. Auflage – Hanser Verlag München, Leipzig, 2005

Der vorliegende Artikel ist Bestandteil des Kapitels II des Buches:
Däniken, E. v.: Jäger verlorenen Wissens. Kopp Verlag Rottenburg, 2003

