

## Cheops und seine Maurer

Wilfried Augustin

Diesen Titel würde ich nehmen, wenn ich für die Bildzeitung schreiben würde. Für Sie, liebe Leser, soll das nur ein Aufreißer sein, denn wir wissen nicht, ob es Cheops überhaupt gab, ob er jemals eine Pyramide in Auftrag gab und wenn ja, welche und für welchen Zweck?

Zum Glück steht sie prächtig da. Keiner kann sie wegdiskutieren. Keiner aus den Reihen der klassischen Ägyptologen hat jedoch bisher ein brauchbares Modell für den Bau der großen Pyramide geliefert. Alle gehen von behauenen Kalkstein als Baumaterial aus und Transport der Steinquadern auf Holzrollen und ähnlichen Konstruktionen, sowie den Transport an der Pyramide mit Rampen, entweder innen oder außen.

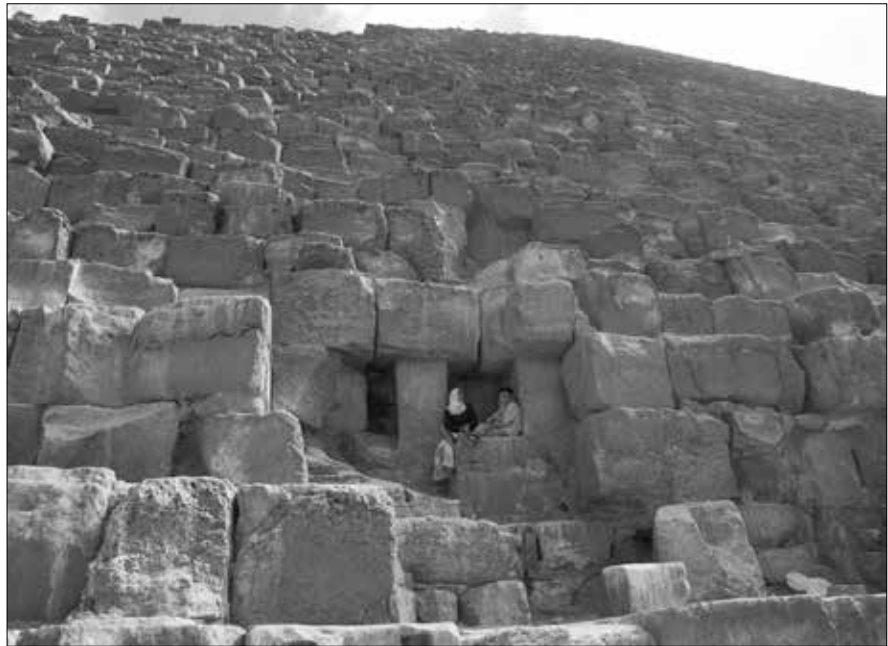
Fein, wir glauben so vieles, also könnten wir auch das schlucken. Nun stellt sich jedoch die Ägyptologie als ausgesprochen inkooperativ dar. Nur Insider dürfen mitreden. Man gibt sich wie eine elitäre geschlossene Gesellschaft. Neue Ideen und alternative Theorien sind verboten, forschen vor Ort sowieso. Das reizt natürlich alle Privatforscher, Amateurchäologen, Ingenieure und alle freien Denker, den Ägypto-Archives einmal die Rote Karte zu zeigen.

Mir geht es genauso. Nun bin ich kein Ägyptologe, jedoch kann ich denken. So fiel es mir beim Lesen des letzten SYNESIS-Magazins (Nr. 1/16) auf, dass wir zwei Artikel gedruckt haben, die mir trefflich als Denkanstoß für meine Bautheorie hernehmen können.

1. „Die Waldhauser-Theorie – und wie weiter?“, von Harald Lanta
2. „Noch nichts Neues vom Bau der Pyramiden“, von Gernot L. Geise.

Ich werde im Einzelnen darauf eingehen, zuvor jedoch meine Arbeitshypothese:

Die Pyramidenbauer waren nicht in der Lage, in angemessener Zeit Kalksteine aus Steinbrüchen zu gewinnen, diese zu behauen und zur



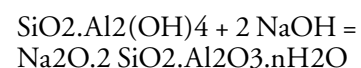
*Die Cheopspyramide. Anhand der sitzenden Personen kann man ermessen, welche Größen die einzelnen unterschiedlich großen Steinblöcke haben.*

Baustelle zu transportieren, geschweige denn auf die aktuelle Ebene, auf der gearbeitet wurde. Das war in der gegebenen Regierungszeit des Pharaos, in diesem Fall des fiktiven Cheops, unmöglich. Auch heutige Bauunternehmer mit modernen Maschinen schaffen das nach eigenen Angaben nicht. Wobei es doch möglich wäre, würde man wie heute Beton nehmen. Die Frage ist also, wenn die Ägypter den Bau geschafft haben, und ohne Frage, er steht ja da, haben sie vielleicht auch Beton verwendet?

Nach meiner Vorstellung war das so. Nur war das nicht Beton in unserem heutigen Sinn, sondern eine reaktive Formmasse aus tonhaltigem Kalkstein, Nilschlamm, gebranntem Kalk und weiteren Zusätzen. Professor Davidovits aus Frankreich nennt das Geobeton. Er hat darüber Bücher und Artikel geschrieben. Er hat damit auch eine aktuelle Technologie für die heutige Zeit entwickelt und verdient damit Geld. Allerdings, wie wäre es anders zu erwarten, die Ägyptologie nimmt ihn nicht ernst.

Hier die chemischen Reaktionen in Anlehnung an die Arbeiten von Professor Davidovits:

Kalkstein aus den ägyptischen Steinbrüchen um die große Pyramide herum besteht aus Kalziumcarbonat  $\text{CaCO}_3$  mit Einschlüssen, z. B. Fossilien. Enthält der Kalkstein erhebliche Anteile Sand, spricht man von Kalksandstein. Soll solcher Stein zum Pyramidenbau verwendet werden, muss er in Steinbrüchen abgebaut und behauen werden. Nun gibt es aber in Pyramidennähe auch Kalkvorkommen, die einen Anteil einer bestimmten Tonart haben. Davidovits nennt diesen speziellen Ton „kaolinite clay“ und gibt ihm die Formel  $\text{SiO}_2 \cdot \text{Al}_2(\text{OH})_4$ . Dieser Anteil des Kalks reagiert mit Natronlauge und bildet das eigentliche keramische Bindemittel.

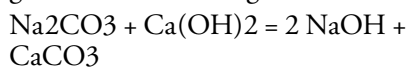


(Ton + Natronlauge = hydratisierter Feldspat)

Dieser tonhaltige Kalkstein, so Davidovits, stammt aus Wadis (nur

zeitweise wasserführende Flusstäler) in Pyramidennähe mit der besonderen Eigenschaft, während des Nilhochwassers geflutet zu sein und längere Zeit zu bleiben. Während dieser Periode erweichte das Kalkstein/Ton-Gemisch, sodass man es einfach als Schlamm abbauen und transportieren konnte. Es war also kein Steinschlagen und Transport großer Steine nötig, sondern nur der Transport kleinerer Einheiten Schlamm. Dieser Schlamm auf der Baustelle in Formen gegossen, bildete die Grundlage für den Pyramidenbau. Ich nehme hier jedoch die Granitsteine zum Bau im Inneren der Pyramide aus, sowie die seitlichen Deckschichten.

Bleibt die Frage, wo hatten die Ägypter die Natronlauge her? Sie nahmen Soda ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) aus den Sodatrockenseen in der westlichen Wüste und ließen das in wässriger Lösung mit gebranntem Kalk reagieren.



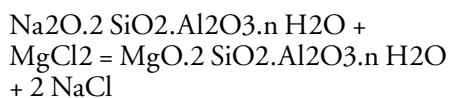
(Soda + gelöschter Kalk = Natronlauge Kalziumcarbonat)

Den Kalk ( $\text{CaO}$ ) gewannen sie durch Brennen von Kalkstein mit Holzkohle in Meilern. Das Verfahren war bekannt. Gebrannter Kalk war schon damals die Grundlage für Mörtel.

Es kommen zwei weitere Reaktionen dazu, und hier ist die Verbindung zum Artikel von Harald Lanta. Wir beantworten damit die Frage nach der Herkunft des Salzes in der Pyramide. Es wird ja klar gesagt, dass es sich um Kochsalz handelt,  $\text{NaCl}$ . Aus dem Nilwasser kommt es sicherlich nicht. Das ist nicht kochsalzhaltig. Aus dem Kalkstein kommt es auch nicht. Kalkstein ist nicht salzhaltig.

Was bleibt ist, dass Natriumchlorid an den Oberflächen im Inneren der Pyramide durch Auslösung aus den gegossenen Steinen entstand.

Wie kommt Natriumchlorid in die Gießmasse? Dazu muss man sich folgende Reaktion ansehen:



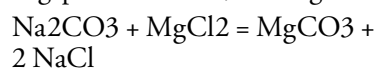
(hydrat. Feldspat + Magnesiumchlorid = Magnesiumfeldspat + Natriumchlorid)

Da haben wir das Kochsalz im Stein. Die Umsetzung mit Magnesiumchlorid hatte den Sinn, die überschüssige Natronlauge abzufangen und das Gemisch zu neutralisieren. Es ist klar, dass das Kalkstein/Ton-Gemisch und Nilwasser keine definierte und konstante Zusam-



Die Südostecke der Cheopspyramide. Unterschiedlich große Steine.

menetzung hatte. Eine genaue, und schon gar keine stöchiometrische Rezeptur waren nicht möglich. Daher das Abfangen der überschüssigen Natronlauge unter Salzbildung. Auch überschüssiges Soda konnte mit Magnesiumchlorid abgepuffert werden, wie folgt:



(Soda + Magnesiumchlorid = Magnesiumcarbonat + Natriumchlorid)

Das eingesetzte Magnesiumchlorid war als Mineral Carnallit bekannt.

Da haben wir nun unsere Kochsalzquelle. Es ist der gegossene Kunststein, der an der Oberfläche und im Inneren Natriumchlorid enthält. Kochsalz ist gut in Wasser löslich, so durch Feuchtigkeit, Regen, Schwitzwasser, Hochwasser oder auch, wie Harald Lanta beschrieb, durch gepumptes Wasser. Die Salzkruste im Inneren der Pyramide ist so leicht zu erklären. Es hätte mich gewundert, wenn es keine Kochsalzanhaftungen gegeben hätte. Kein Wunder auch, warum die Schichten in jüngster Zeit entfernt worden sind. Wie hätte die Ägyptologie das Salz erklären können?

Auch die organischen Anteile sind zu erklären, denn das Kalkstein/Ton-Gemisch wurde mit Nilwasser aufgeweicht, und Nilwasser enthält organischen Schlamm und Schwebstoffe.

Kommen wir zum zweiten Artikel, den von Gernot L. Geise. Sehen Sie sich einmal das Bild des Steinhaufens an. Wenn ich Capo, der Steinsetzer, gewesen wäre, ich hätte sie alle rausgeschmissen. Das sieht doch wie Pfus-

am Bau aus. Der Pharao hätte doch einen Schreikrampf bekommen, angesichts der Schlamperei. Davon ist nichts bekannt. Auch war die Pyramide stabil und hat bis heute durchgehalten.

Die Erklärung scheint mir einfach zu sein, und gleichzeitig ein Beleg für die gegossenen Steine.

Die Steine wurden vor mindestens 4500 Jahren gefertigt. Damals waren sie wohl geformt, gerade und rechteckig, sehr zur Freude von Pharao und Baumeister. Nun ist allerdings, wie man aus den Formeln sehen kann, der Kunststein wasserhaltig. Und auch anhaftendes Wasser dürfte reichlich noch im Reaktionsgemisch vorhanden gewesen sein. Das bedeutet, dass der Kunststein im Laufe der viertausend Jahre austrocknete. Was macht ein Kunststein, wenn er austrocknet? Er schrumpft und verzieht sich. Ergebnis: Die schiefen, lückenhaften Steine, wie Gernot L. Geise sie fotografiert hat.

Wo ist eigentlich das Problem? Wir könnten einen Bohrkern aus der Mitte eines Blockes nehmen. Wir könnten ihn analysieren. Wir würden feststellen, dass auch im Inneren Natriumchlorid vorhanden ist. Das wäre der Beweis, dass die Blöcke gegossen wurden, denn in Kalkstein existiert kein Salz. Das alles wäre mit Minimalaufwand durchführbar. Warum also nicht machen?

Fragen Sie einmal die Ägyptologen!

## Bildquellen

Alle Fotos: Gernot L. Geise