

## Kupfer contra Granit oder: Das Ende eines Märchens

Franz Löhner

Seit die Bauwerke des alten Ägyptens wissenschaftlich erforscht werden, tritt ein Widerspruch immer mehr zutage:

Einerseits bestehen die herrlichen Bauwerke und Statuen sowie die wunderbaren Reliefs aus zum Teil härtestem Gestein. Andererseits sollten diese nur mit den primitiven Werkzeugen hergestellt worden sein, die man glaubt, den alten Ägyptern zubilligen zu dürfen.

So lässt beispielsweise der große *Georges Goyon* die Ägypter der ersten Dynastie hervorragende Schreiner- und Zimmererarbeiten vollführen, behauptet aber im gleichen Atemzug, sie seien unfähig gewesen, ein Loch in einen Holzhammer zu bohren, damit ein Stiel durchgesteckt werden kann. Granit lässt er mit Kupfersägen bearbeiten und den Steinhammer ohne Stiel verwenden, gerade so, als ob es Steinbeile und -hämmer nie gegeben hätte. Was Wunder, dass er da zu „heute vergessenen Techniken“ greifen muss und behauptet, die damaligen Steinbrecher hätten „durch ein unmerkliches Vibrieren des Felsens mit der Hand“ feinste Spaltungen und Bruchlinien entdecken können (siehe Abb. 1).

Nun, die damaligen Steinbrecher konnten das genauso wenig wie die heutigen. Und es hätte ihnen auch nichts genutzt, denn ein Stein, der „feinste Bruchlinien und Spalten“ enthält, ist für Bauzwecke unbrauchbar. Brauchbar ist nur der „gesunde“ Stein, der in seiner Struktur intakte Stein, wie er „gewachsen“ ist. Deshalb ist auch die Bearbeitung mit Feuer, mit Hitze und Kälte, zur Gewinnung von Bausteinen ungeeignet. Sie erzeugt Risse und Spalten und zerstört das Gefüge des Steines.

Im Bergwerk, beispielsweise zur Erzgewinnung, ist das etwas anderes, dort will man das Erz möglichst zer-

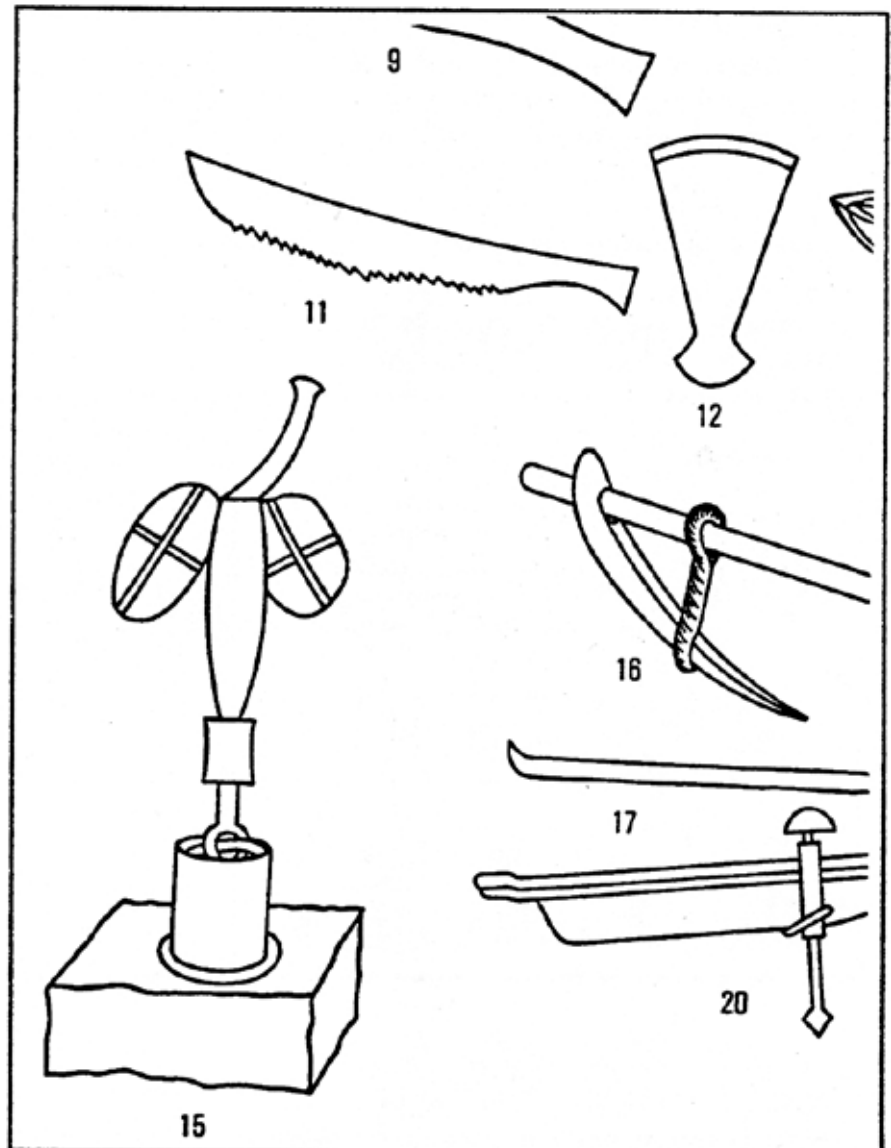


Abb. 1: Darstellung von Kupfersäge (11) und Bohrmaschine mit Kupfertrommel (15) als Handwerkszeug der Pyramidenzeit. (Aus: Goyon: „Die Cheops-Pyramide“)

kleinern, und aus den Steinen sollen keine Gebäude errichtet werden.

Um es kurz zu machen: Granit und Kalkstein spaltet man, um Bausteine zu gewinnen. Zwar sind die Methoden etwas verschieden, was

mit dem Kristallaufbau, insbesondere des Granits, zusammenhängt. Doch ansonsten gilt: Ein Bruchstein – und nur ein solcher ist für Bauzwecke zu gebrauchen – ist ein gebrochener, also ein abgespaltener Stein.

Wenn also die alten Ägypter Pyramiden bauten, benutzten sie dazu Kalksandstein oder Granit in einwandfreiem Zustand, und das ist nur gebrochener Stein.

Wie geht das nun vor sich?

Bei Kalksandstein ist das relativ einfach. Da sich Kalksandstein in Ablagerungsschichten aufbaut, kann er in Platten abgespalten und nach Spannen durch Keile schließlich in größeren Blöcken abgebaut werden.

Ein Vorgehen, wie es Goyon empfiehlt, wäre außerordentlich unökonomisch. Goyon postuliert, die Steinbrecher hätten lange, etwa 60 cm breite Gänge kreuz und quer durch den Stein gegraben, um gleich große Blöcke zu erhalten. So etwas kann nur jemandem einfallen, der noch nie in einem Steinbruch gearbeitet hat. Man stelle sich die ungeheure Anstrengung vor, die ein solches Vorgehen erfordert. Noch dazu, wenn Goyon seinen Arbeitern nur „Stein- oder Kupferpiken“ zubilligt.

Dabei ist die Arbeit durch Abspalten vielfach schneller und nur mit einem Bruchteil an Arbeitsaufwand möglich. Gleich große Blöcke kann man auf diese Weise auch gewinnen.

Ganz absurd werden die Vorstellungen der Historiker, wenn es um den Abbau von Granit geht. Da lässt Petri kupferne Grabbeigaben zu Steinsägen werden. Arnold will gar mit einer Kupfersäge Scheiben von einem Granitblock abschneiden, fast, als ob dies ein Stück Käse wäre. Er benutzt dazu sinnigerweise eine Säge mit Stoßzahnung, die, selbst in gutem Stahl ausgeführt, nur zum Abschneiden von Ästen beim Baumschnitt geeignet ist.

Goyon schließlich setzt allem noch die Krone auf, wenn er einen gefundenen Kupferkeil, wie er noch heute in ähnlicher Form und aus fast identischem Material in den Steinbrüchen verwendet wird (heute nimmt man eine Kupfer-Zinn-Legierung), zu einem „Meißel zum Abbau von Granit“ werden lässt. Dabei ist doch gerade das gefundene Stück der Beweis dafür, dass zur Pyramidenzeit der Granit genauso abgebaut wurde wie heute! Man bohrt eine Reihe Löcher in den Stein, steckt Keile (evtl. zwischen Metallstreifen, sogenannte Federn) hinein und treibt diese mit einem Hammer so lange immer tiefer in den Stein hinein, bis der Granit bricht, d. h. sich spaltet (siehe Fotos).

Da Granit in mehr oder weniger dicken Schichten vorkommt, die durch dünne, versinterte oder verquarzte Schichten getrennt sind, muss immer „ganz durch“ gespalten werden. Gebe-

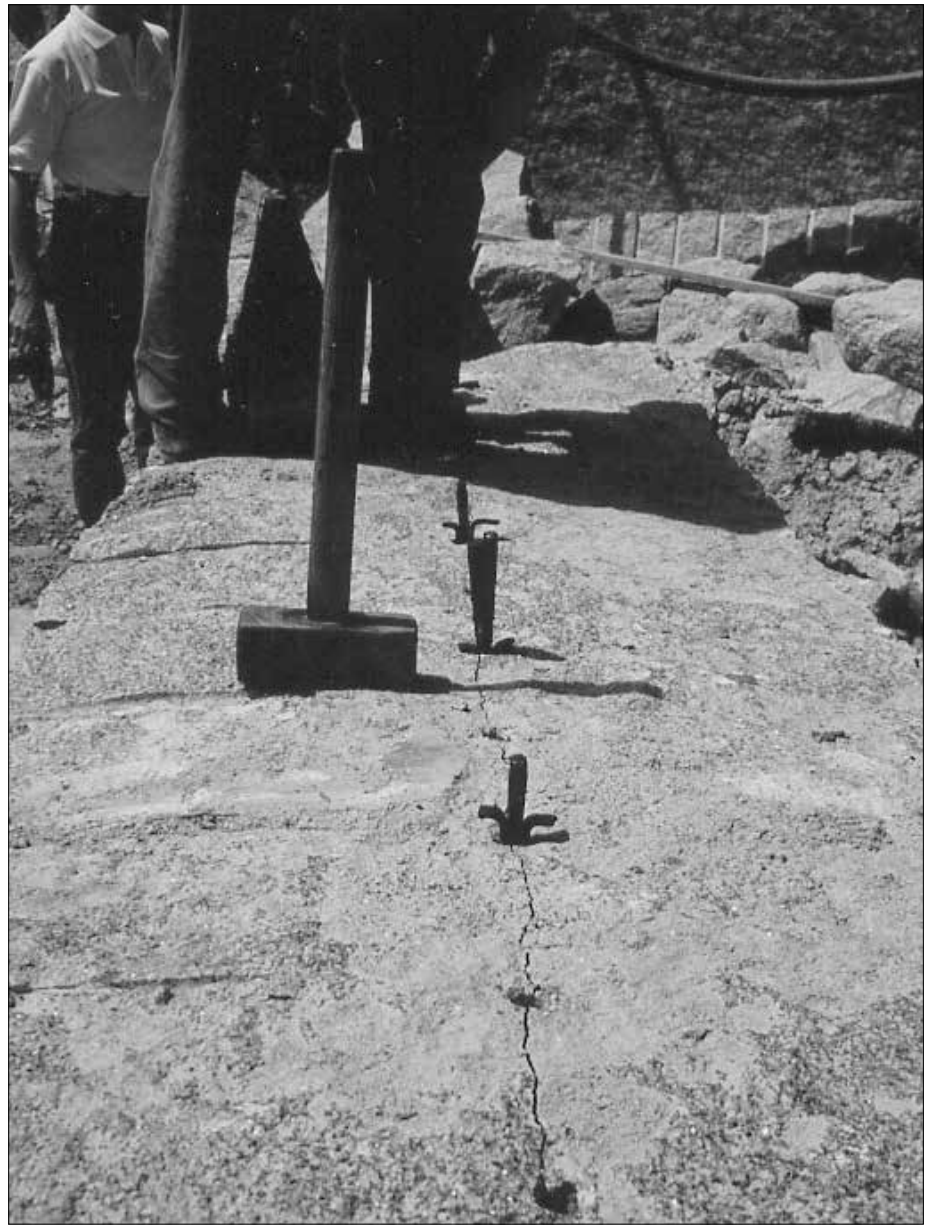


Abb. 2: Nachdem in den Granit Löcher gebohrt worden sind, steckt man in diese Keile hinein und treibt sie mit einem Hammer so lange immer tiefer hinein, bis dieser bricht.

nenfalls hatte man früher diese Schichten durch eingetriebene Keile aufgespalten.

Heute bohrt man eine Reihe Löcher, füllt diese mit einem langsam abbrennenden Sprengstoff und „rückt“ damit gleich mehrere tausend Tonnen große Blöcke los. Dann aber werden diese auch heute noch in der oben erwähnten Weise weiter gespalten, bis die erwünschten Blockgrößen erreicht sind. Das kann bis zum Kleinkopfplaster gehen. Lediglich die scharfen Kanten werden mit dem Meißel zugearbeitet.

Die erwähnten Löcher werden heute natürlich mit Widia bestückten Bohrmeißeln, mit Presslufthämmern, gebohrt, während noch vor wenigen Jahrzehnten auch dies noch in Handarbeit erledigt wurde. Dabei saß ein Mann auf dem Boden und hielt das Bohreisen vor sich. Drei weitere Männer

standen um ihn herum und schlugen mit mächtigen Hämmern im Takt auf das obere Ende des Bohreisens. Nach jedem Schlag musste dabei das Eisen um etwa 1/8 Umdrehung gedreht werden. Die Hämmern hatten federnde Stiele, die sogenannten Waichtln, und wurden im Runds Schlag geschlagen, was die Knochenarbeit etwas erleichterte.

Wenn man das alles weiß, wird es klar, wie unsinnig die von Autor zu Autor immer wieder abgeschriebenen Versuche sind, sich bei der Hartgesteinbearbeitung am harten Eisen vorbeizumogeln. Da aber diese Leute meist namhafte Professoren sind, und ihre Meinung, bei aller Unsinnigkeit, die geltende Lehre ist, bleibt zum Gegenbeweis nur der praktische Versuch.

Darum beschloss ich, mir die entsprechenden Werkzeuge selbst zu bauen



Abb. 3 (links): Deutlich erkennt man, wie der Granit auf der Linie bricht, wo die Keile hineingetrieben wurden.  
Abb. 4 (rechts): Der gebrochene Granitblock. (Alle Fotos: Franz Löhner)

und damit, nach den Beschreibungen oben genannter Leute, Granit zu bearbeiten.

Zunächst versuchte ich es mit Sägen. Ich besorgte mir Kupferbleche in verschiedenen Stärken. Weiche, halb harte und hart gehämmerte Kupferbleche schnitt und trieb ich in verschiedene Sägeformen. Ich baute Sägen mit glatter Schneide oder wie Eisensägen gewellt, mit größeren oder kleineren Zähnen. Damit versuchte ich, Granit zu sägen. Teilweise, indem ich Quarzsand oder Korund, ja, sogar Stahlsand, als Schleifmittel benutzte. Doch alles, was ich nach stundenlangen Bemühungen zustande brachte, war eine kaum sichtbare Ritzspur in dem Granit. In der gleichen Zeit und mit gleichem Einsatz hätte ich sicherlich etwa zwei bis drei Spaltvorgänge mit dem entsprechenden Werkzeug zuwege gebracht.

Dann versuchte ich es mit Bohren. Ich baute mir einen ägyptischen Bogenbohrer, wie er auf verschiedenen Abbildungen zu sehen ist. Nach einigen Versuchen fand ich das richtige Bogensehnenmaterial und die richtige Bo-

genspannung heraus und begann mit unterschiedlichen Holzstäben und sogar mit Kupferstäben zu experimentieren. Dabei verwendete ich verschiedene Sände und Schlämme aus Wasser, Wasser-Öl-Emulsionen, Milch und Molke, um die Sände zu binden und eine stärkere Erhitzung des Bohrstabes zu verhindern. Doch so sehr ich mich auch bemühte, ich brachte nur eine etwas verfärbte Stelle auf der Granitoberfläche zustande. Erst mit einem Bohreisen aus gehärtetem Stahl hatte ich Erfolg und bohrte einige Löcher in den Stein. In diese Löcher steckte ich dann getrocknete Holzstäbe, befeuchtete sie, um durch das quellende Holz den Stein zu spalten. Doch die Kraft des Holzes reichte nicht aus. Die Stäbe saßen unverrückbar fest, der Stein jedoch brach nicht.

Daraufhin versuchte ich es mit hölzernen, steinernen oder kupfernen Geräten, den Stein zu ritzen, wieder unter Verwendung verschiedenster Sände und Schlämme. Es gelang mir erst mit einem Hammer und Meißel aus Stahl. Und auch diesen Meißel musste ich oft nachschmieden und nachglühen. Vermutlich

habe ich den richtigen Blauton nicht getroffen, der nach Glühen und Abschrecken den Beginn des Härtens anzeigt. Auf diesem Gebiet fehlt mir halt die jahrelange Erfahrung. Diese hatte jedoch ganz bestimmt jener ältere Steinbrecher im Granitsteinbruch Flossenbürg, der, nachdem er erfahren hatte, was ich im dortigen Steinbruch wollte, spontan auf mich zukam und mich anfuhr:

*„Da könnt' ich eine Wut kriegen, wenn ich im Fernsehen sehe, dass angeblich die Menschen früher mit Stein- oder Kupferwerkzeugen metertief in den Granit hineingearbeitet haben sollen. Das merk' Dir: ohne Stahl geht beim Granit gar nichts!“*

Dem habe ich nichts hinzuzufügen.

### Literatur

Georges Goyon: „Die Cheopsyramide“, Augsburg 1990.

### Anmerkung

(Erstveröffentlichung in EFODON NEWS Nr. 14/1993)