

# Sokar

Die Welt der Pyramiden

Nr. 9

2. Halbjahr 2004

5. Jahrgang

ISSN 1438-7956

Verlag Michael Haase

€ 6,-



# Der Serviceschacht der Cheops-Pyramide

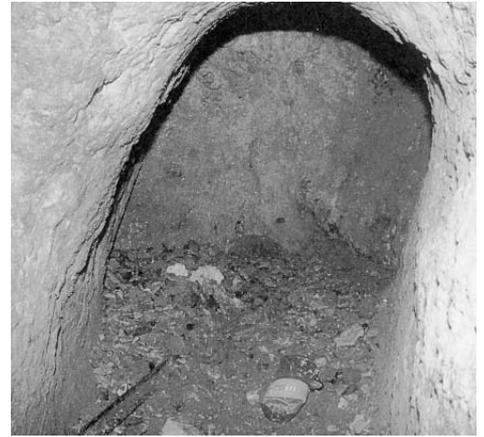
## Bemerkungen zur Konstruktion des Verbindungsschachtes zwischen Großer Galerie und absteigendem Korridor

Michael Haase

**Das Innenleben der Cheops-Pyramide hebt sich aufgrund seiner strukturellen Komplexität deutlich von denen anderer Königsgräber des Alten Reiches ab. Kein anderes Kammersystem wurde dermaßen hoch in das Kernmauerwerk ausgedehnt. In keiner anderen Pyramide jener Zeit findet sich eine derart ungewöhnliche räumliche Verteilung der Kammern und Korridore. Das Kammersystem der Cheops-Pyramide kann strukturell in zwei Bereiche unterteilt werden: einen unteren, zumeist unterirdischen Abschnitt und einen komplexeren, im Kernmauerwerk der Pyramide konstruierten Teil. Neben dem Übergang vom unteren in den oberen Bereich, der sich ca. 27,40 m vom ursprünglichen Pyramideneingang entfernt in der Decke des absteigenden Korridors befindet, existiert noch eine zweite Verbindung zwischen beiden Kammerbereichen: ein aus verschiedenen langen und unterschiedlich orientierten Abschnitten aufgebauter Schacht, der die Große Galerie mit dem unteren Teil des absteigenden Korridors verbindet und eine wichtige Servicefunktion in der Cheops-Pyramide innehatte.**



**Links: Blick auf den (heute mit einem Gitter verschlossenen) oberen Zugang des Service-schachtes in der Großen Galerie.**



**Rechts: Das untere Ende des Schachtes im absteigenden Korridor.**

Beide Fotos:  
Michael Haase

### Die Zugänge zum Schacht

Der obere Schachtzugang befindet sich innerhalb der Bankette an der Westwand der Basis der Großen Galerie – nur 55 cm von der Nordwand der Galerie entfernt. Dieser Bereich weist massive Zerstörungen auf, die vermutlich auf die Freilegung des Schachtes zurückzuführen sind.<sup>1</sup> Er wird heute durch eine Holzbrettkonstruktion überdeckt; der Zugang in den Schacht ist durch ein Gitter versperrt (siehe Foto oben links). Der Eingangsbereich dehnt sich bis zu 16 cm tief in die Westwand und bis zu 66 cm unterhalb des Basisniveaus der Großen Galerie aus. Ein 1,40 m langes, horizontal nach Westen führendes Teilstück verbindet den Zugang mit einem fast 8 m langen senkrechten Abschnitt, der in Richtung absteigender Korridor führt (siehe Abb. S. 13 oben rechts). Ein großer Bereich des Bodens des horizontalen Schachtabschnittes ist herausgebrochen worden; von seinem westlichen Ende aus wurde ein kurzer Tunnel nördlich in das Mauerwerk getrieben.

Während der obere Zugang in den Schacht allem Anschein nach bereits in der Antike bekannt gewesen ist,<sup>2</sup> findet der untere Eingang nach den Freilegungsarbeiten des absteigenden Korridors im Jahr 1817 durch Giovanni B. Cavaglia seine

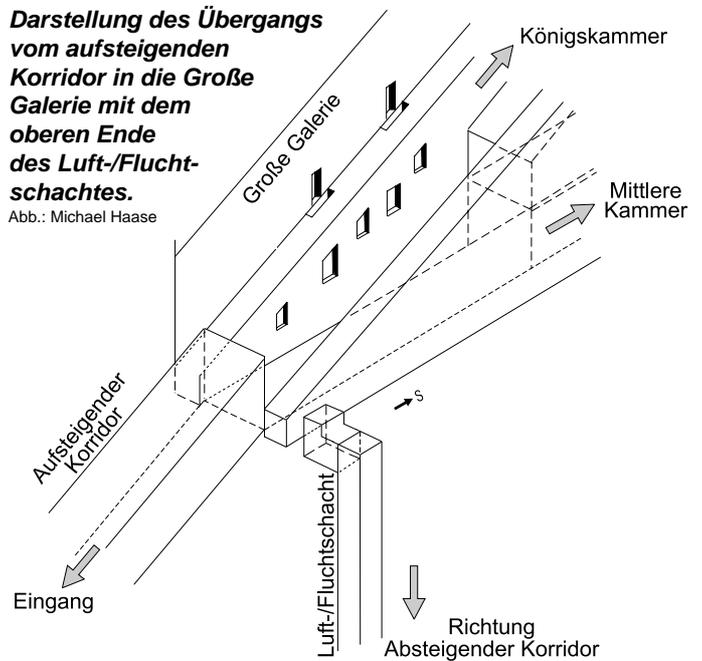
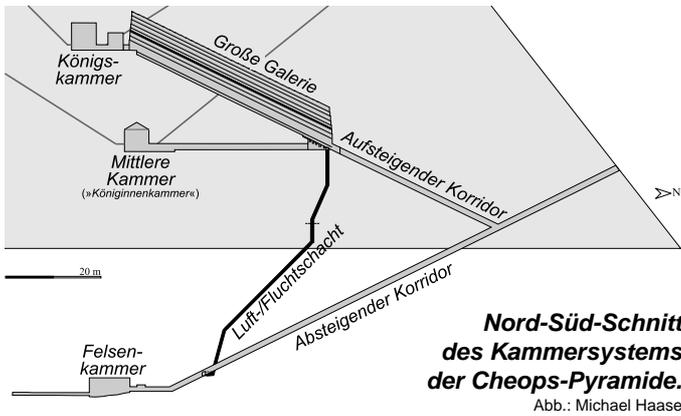
erste Erwähnung. Der Einstieg, der an allen vier Seiten, vor allem im Bodenniveau, ausgeschlagen wurde, liegt an der westlichen Wand des Korridors – knapp 98 m Wegstrecke im Korridor vom Pyramideneingang entfernt (siehe Foto oben rechts). Er hatte ursprünglich vermutlich einen mittleren Querschnitt von 79 x 79 cm.<sup>3</sup> Vom Einstieg aus führt der Schacht über einen Meter nach Nordwesten, knickt dann ein kurzes Stück nach Norden ab, um dann in einen 75° geneigten Abschnitt überzugehen, der nordorientiert durch den Fels ansteigt. »An der Nordwand« des Schachtes, so Georges Goyon, »ermöglichten in den Fels geschlagene Kerben den Aufstieg«.<sup>4</sup> Der Abstand zwischen dem unteren Ende des 75° geneigten Schachtabschnittes und der Westwand des absteigenden Korridors beträgt etwa 1,10 m.<sup>5</sup>

### Verlauf des Schachtes

Der Schacht, der eine Gesamtlänge von über 60 m aufweist und der auf einer Nord-Süd-Flucht ausgerichtet wurde, besteht jenseits der Eingangsbereiche aus fünf verschiedenen langen und unterschiedlich ausgerichteten, geneigten oder senkrechten Abschnitten. Er verläuft bis auf zwei sogenannte »Unregelmäßigkeiten«,<sup>6</sup> die sich bei genauerer Betrachtung als zwei kurze halbkreisförmige, nach Westen orientierte Passagen beschreiben lassen, relativ konstant westlich parallel zum

### Autorenprofil

**Michael Haase** (Berlin): Diplom-Mathematiker; Sachbuchautor, Verleger und Wissenschaftsjournalist.



absteigenden Korridor (siehe Abb. S. 15 oben). Der mittlere Abstand zwischen Schacht und Korridor liegt bei etwa 1,40 m. Die Parallelität dieser beiden Strukturen zeigt bereits deutlich, daß dieser Schacht zur Bauzeit des Kammersystems angelegt wurde und nicht das Produkt späterer Aktivitäten von Grabräubern sein kann. Im folgenden werden die einzelnen Abschnitte von oben nach unten kurz vorgestellt.

Der oberste Abschnitt, der westlich der Großen Galerie etwa 21,70 m über dem Basinsniveau der Pyramide beginnt, verläuft senkrecht und wurde vollständig im Kernmauerwerk mit dem Aufbau des Kernmauerwerks errichtet. Seine Länge beträgt 7,96 m, sein mittlerer Querschnitt  $71 \times 71$  cm.<sup>7</sup> Auch der 2. Abschnitt befindet sich noch vollständig im Kernmauerwerk und reicht bis kurz über den Felskern, über den die Cheops-Pyramide errichtet wurde. Er neigt sich um ungefähr  $65^\circ$  nach Süden und besitzt eine Länge von 7,90 m.

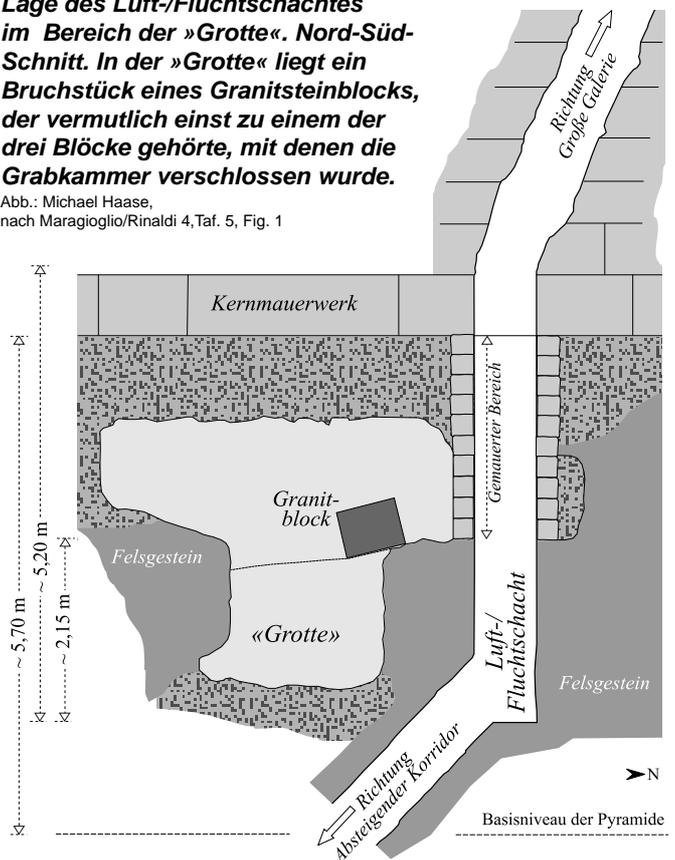
Bis auf den oberen Bereich (1. Lage des Kernmauerwerks) verläuft der 3., wieder senkrecht angelegte Abschnitt innerhalb des Felshügels. Seine Länge beträgt ca. 5,20 m, sein mittlerer Querschnitt liegt bei  $66 \times 68$  cm.<sup>8</sup> Aus Stabilitätsgründen wurde er auf einer Länge von über 2 m mit mittelgroßen Steinblöcken (Querschnitt:  $18 \times 20$  cm) in zehn Lagen gemauert (siehe Abb. rechts),<sup>9</sup> da er eine natürlich entstandene, mit Kies und Sand aufgefüllte Hohlräumstruktur durchquert, die man heute als »Grotte« bezeichnet. Die Länge des ausschließlich im Fels gemeißelten Schachtabschnittes in diesem Bereich beträgt etwa 2,15 m.

Für die Annahme, daß es sich bei der »Grotte« um die Überbleibsel einer alten Grabanlage handelt,<sup>10</sup> konnten bislang keine Hinweise gefunden werden.<sup>11</sup> Wie man den archäologischen Zeichnungen dieses schwer zugänglichen Bereichs entnehmen kann, geben weder die Abmessungen des freigelegten Hohlraumes und des gemauerten Schachtes noch die allgemeine strukturelle Beschaffenheit der »Grotte« Anlaß zu der Vermutung, dort könnte sich einst die Grabkammer einer Mastaba befunden haben. Interessanterweise befindet sich in der »Grotte« ein Granitblock, der Spuren zweier Bohrungen aufweist. Seine Ausmaße (Höhe  $\times$  Breite  $\times$  Tiefe) betragen ungefähr  $1,04 \times 0,61 \times 0,52$  m.<sup>12</sup> Der Abstand der aufgebrochenen Bohrlöcher liegt bei etwa 18 cm. Vermutlich handelt es sich hierbei um ein Fragment von einem der drei Blockiersteine, mit denen der Zugang zur Königskammer versperrt wurde.<sup>13</sup> Mehrere Granitbruchstücke, die offensichtlich zu den Verschlusssteinen gehörten, wurden im Kammersystem gefunden.<sup>14</sup> Beispielsweise liegt noch heute am originalen Zugang der Pyramide ein großes Bruchstück eines Granitblocks, das drei Bohrlöcher aufweist (siehe Foto auf S. 16).

Gut einen Meter oberhalb des Basinsniveaus der Pyramide beginnt das längste Segment des Schachtes. Dieser 26,50 m lange Abschnitt (Höhe: 76 cm, Breite: 56 - 64 cm; Ausarbeitung nicht so regulär wie der absteigende Korridor) verläuft unter einem Winkel von  $45^\circ$  (Seked: 7 Handbreiten) in südli-

**Lage des Luft-/Fluchtschachtes im Bereich der »Grotte«. Nord-Süd-Schnitt. In der »Grotte« liegt ein Bruchstück eines Granitsteinblocks, der vermutlich einst zu einem der drei Blöcke gehörte, mit denen die Grabkammer verschlossen wurde.**

Abb.: Michael Haase, nach Maragioglio/Rinaldi 4, Taf. 5, Fig. 1



cher Richtung bis in eine Tiefe von etwa 20 m. Danach knickt der Schacht in den letzten Teilbereich ab, der mit einem Neigungswinkel von  $75^\circ$  (Seked: 1 Hand- und 3,5 Fingerbreiten) eine Länge von ca. 9,50 m besitzt. Daran schließt sich das bereits erwähnte, etwa 1,85 m lange horizontale Verbindungsstück an,<sup>15</sup> das in den absteigenden Korridor mündet. Während der obere Zugang (vom Schacht aus) vermutlich mit einem paßgenauen Kalksteinblock verschlossen wurde, hatte man den unteren Zugang offenbar vermauert und kaschiert.

Die Ägypter hatten offenkundig enorme Probleme mit der Ausarbeitung der gut 30 m tief liegenden Felsenkammer. Der westliche Bereich der Kammer wurde nicht zu einem rechteckigen Raum aus dem Fels gemeißelt. Ähnlich wie in den Steinbrüchen erkennt man dort noch Arbeitsrinnen, von denen aus die Ägypter versuchten, das im Raum anstehende Gestein abzuschlagen. Die Decke der Felsenkammer, die offensichtlich die arbeits- und vermessungstechnische Basis für die Ausarbeitung der unterirdischen Kammer bildete, ist hingegen vollständig »geglättet« worden. Im östlichen Teil der Felsenkammer befindet sich eine bis zu 11 m tiefe Ausschachtung, deren oberer Bereich originalen Ursprungs sein könnte,<sup>16</sup> ansonsten aber wohl teilweise auf spätzeitliche Grabräuber, größtenteils jedoch auf Ausgrabungen aus dem 19. Jahrhundert zurückzuführen ist. Von der Süd-Ost-Ecke der Kammer aus (gegenüber des Zugangskorridors zur Felsenkammer, aber auf etwas tieferem Niveau) führt ein grob behauener, annähernd quadratischer Stollen nach Süden.<sup>17</sup> Auf den ersten 11 m (21 Ellen) verläuft er geradlinig, knickt dann leicht nach Westen ab, um dann wieder geradlinig in Richtung Süden zu führen. Nach einer Gesamtstrecke von 16,41 m endet er blind im Felsgestein.

Schuld an den problematischen Arbeiten unter Tage war vermutlich eine unzureichende Sauerstoffzufuhr für die Arbeiter, die mit der Ausarbeitung des unterirdischen Kammerbereichs beauftragt waren. Dazu Rainer Stadelmann: »Während des Baues des oberen Gang- und Raumsystems mußte der absteigende Gang (...), an der Verbindungsstelle zu dem ansteigenden (...), geschlossen und überbrückt werden, wodurch die ohnehin spärliche Luftzufuhr nach unten gänzlich abgeschnitten war, so daß man sich nach bewährter Art zu einem Luftschacht entschloß. Offensichtlich hat dieser jedoch nicht ausgereicht, und die Arbeiten unter Fels sind unvollendet geblieben.«<sup>18</sup>

Für die Aufgabe der Ausschachtungsarbeiten in der Felsenkammer und die Einrichtung eines Serviceschachtes zwischen der Oberfläche und dem absteigenden Korridor gibt es laut Jürgen Becker aber auch noch eine andere Erklärung: »Offenbar ist man mit dem Problem der Wasserhaltung nicht fertig geworden. Man hatte bei der Errichtung unterirdischer Strukturen wie Stollen, Schächte, Gruben und Kammern (gleich ob zur Rohstoffgewinnung oder bei der Anlage von Pyramiden-substrukturen) nicht allein mit dem Problem der Bewetterung zu kämpfen, sondern mindestens ebenso große Schwierigkeiten mit der Hebung oder anderweitigen Ableitung der dem Untertagebau zufließenden Oberflächenwasser gehabt.«<sup>19</sup>

Die Annahme, daß die Felsenkammer zeitweise unter Wasser stand (wofür es sogar einen historischen Beleg aus dem 5. Jahrhundert v. Chr. geben könnte)<sup>20</sup>, sollte hierbei nicht unbedingt als etwas Ungewöhnliches gelten. In den Wintermonaten fiel im Delta und in der Kairoer Gegend in der Regel ausreichend Regen, der sich in der Felsenkammer hätte sammeln können. Diese Problematik war den Ägyptern im königlichen Grabbau offensichtlich wohlbekannt wie man z. B. im Kammersystem der Pyramide von Meidum erkennen kann, wo am Ende des absteigenden Grabkorridors ein senkrechter Schacht zur Aufnahme von Regenwasser installiert wurde.<sup>21</sup> Bezogen auf das Giza-Plateau und die Cheops-Pyramide bemerkt Jürgen Becker: »Die Niederschläge sind nicht nur oberflächlich abgeführt worden. Sie sind vor allem in die weichen Deckschichten des Kalkgebirges, das von zahlreichen Spalten durchzogen ist, eingesickert und wurden dort in einem wesentlich früher entstandenen unterirdischen Gewässernetz von kleinen Wasseradern bis zu meterhohen ovalen Röhren in Richtung Nil weitergeleitet. Einschnitte in dieses Sy-



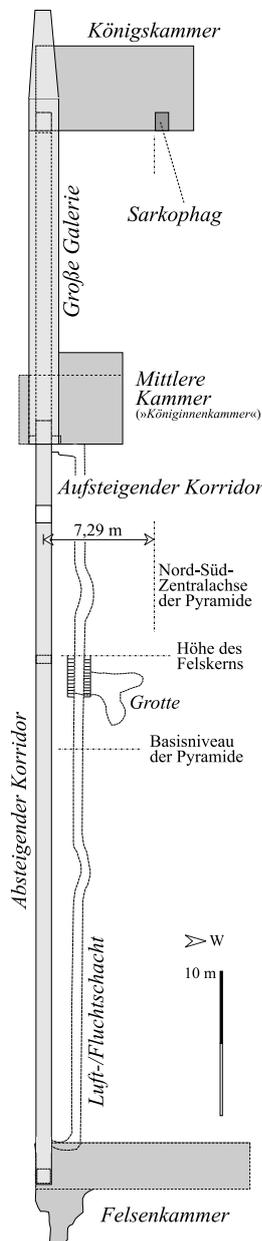
**Blick auf den unvollendeten westlichen Bereich der Felsenkammer, gut 30 m unterhalb des Basisniveaus der Cheops-Pyramide.** Foto: Michael Haase

stem durch Stollen, Schächte und Kammern unterbrochen diese unterirdische Wasserableitung und müssen zwangsläufig zu Wasseransammlungen in tiefen ausgedehnten Hohlräumen wie der Felsenkammer geführt haben. Mangels mechanischer Hebeeinrichtungen war der Behinderung der weiteren Ausarbeitung der Felsenkammer durch stehendes Wasser anderweitig begegnet worden, nämlich durch Tieferlegung des Wasserspiegels unter die Ebene der Kammersohle.« So erkennt Becker in den Schacht- und Tunnelstrukturen, die von der Felsenkammer senkrecht und nach Süden ausgingen, auch die verzweifelten Versuche der Ägypter, dem Wasserstandsproblem Herr zu werden. »Die Abwägung«, so Becker abschließend, »wie lange die Arbeiten zur Vollendung der Felsenkammer bis zur Bewältigung der Wasserfrage (Fertigstellung des Wasserlösungsstollen nach Süden) zwangsläufig immer wieder unterbrochen wurden oder gänzlich ruhen mußten, führte schließlich zur Aufgabe der Felsenkammer.«

Der zur Bewetterung der Felsenkammer notwendige, aber letztlich nicht den gewünschten Erfolg bringende Lüftungskanal nahm ursprünglich auf dem Felshügel seinen Anfang, über den man die Cheops-Pyramide errichtet hat (5,70 m über dem Basisniveau und ca. 78 m südlich der Nordkante der Pyramide). In der Ägyptologie geht man heute im allgemeinen davon aus, daß der Luftschacht linear von oben nach unten aus dem Fels gemeißelt wurde.<sup>22</sup> Die Vermutung einer derartigen Vortriebsrichtung (mit einem Zielpunkt am Ende des absteigenden Korridors) wäre hierbei durchaus plausibel, wenn man 1.) bedenkt, wie problematisch und zeitkritisch die Arbeiten tief im Felsplateau gewesen sein müssen und 2.) die Neigungsänderung des Schachtes im unteren Bereich als Hinweis auf eine Planänderung im Sinn einer schnelleren Herstellung einer Verbindung zwischen der Plateauoberfläche und dem unteren Kammerbereich betrachtet.<sup>23</sup> Dagegen vertrat Georges Goyon die Auffassung, daß der im Fels befindliche Schacht »angesichts der Enge des Loches« nur von unten nach oben angelegt worden sein könne, »um den Schutt fortzuräumen«.<sup>24</sup>

Betrachtet man jedoch den Ost-West-Schnitt des Schachtes, insbesondere die oben erwähnte »Unregelmäßigkeit« in seinem 45° geneigten Abschnitt genauer, so fällt auf, daß sich diese im Fels befindliche Schachtstruktur in Länge, Form und Orientierung relativ regelmäßig darstellt. Die näherungsweise halbkreisförmige Richtungsänderung befindet sich etwa 7 m unterhalb des Basisniveaus und ist nach Westen orientiert. Dieser Schachtabschnitt besitzt eine Länge von gut 5,50 m, seine »Westverschiebung« liegt in der Größenordnung von ca. 55 cm.<sup>25</sup> Beschäftigt man sich eingehender mit dem Verfahren der Trassenführung im antiken Tunnelbau, so ähnelt diese »Unregelmäßigkeit« (wie auch die obere im Kernmauer-

werk, siehe unten) verblüffend genau einem »finalen Versicherungshaken«, einer sogenannten »Treffpunktversicherung«, die man bei der Anwendung des Gegenortverfahrens im Tunnelbau eingesetzt hat.<sup>26</sup> Dieser Befund legt die Möglichkeit nahe, daß der untere, im Fels konzipierte Schachtabschnitt von beiden Seiten aus gemeißelt wurde:<sup>27</sup> von oben, unterhalb des gemauerten Abschnittes im Felshügel beginnend nach unten, und umgekehrt, von unten nach oben ausgehend vom Zugang in der Westwand des absteigenden Korridors (siehe Abb. S. 16 oben rechts). Die meßtechnische Hauptschwierigkeit bei diesen Arbeiten oblag dem Team, das vom absteigenden Korridor aus agierte. Es mußte (allem Anschein nach in Kenntnis eines Nord-Süd-Schnittes des Kammersystems) nach 9,50 m im unteren, 75° steilen Abschnitt den Neigungswinkel des Schachtes um 30° vermindern, um bei gleichbleibender Nordausrichtung zu dem geplanten Treffpunkt mit dem oberen, abwärts arbeitenden Team zu gelangen. Warum ein abgeknickter Schachtverlauf im Fels gewählt wurde, kann dabei eigentlich nur vor dem Hintergrund der geplanten bautechnischen Notwendigkeiten gesehen werden. Man versuchte wohl einerseits, »akzeptable Bedingungen« beim Ausschachten des Tunnels auf weiten Strecken zu schaffen und andererseits auch den arbeits-technischen Aufwand bei der Länge des Schachtes in irgendeiner Form zu minimieren. Auf der anderen Seite kann man den Knick im unteren Schachtabschnitt vielleicht auch indirekt als eine Art »Treffpunktversicherung« ansehen, die womöglich von den Pyramidenkonstrukteuren beabsichtigt gewesen ist. Hätte man hingegen den im Fels befindlichen unteren Schachtabschnitt konstant mit einer Neigung von 45° errichtet, d. h. wäre er geradlinig zwischen dem Bereich unterhalb der Grotte und dem Übergang des absteigenden in den horizontalen Korridorbereich gemeißelt worden, dann hätte man zusätzlich 7 m Schachtstrecke und damit etliche weitere Arbeitstage in Kauf nehmen müssen.



### Ost-West-Schnitt des Kammersystems der Cheops-Pyramide mit dem Verlauf des Luft-/Fluchtschachtes.

Abb.: Michael Haase, nach Maragioglio/Rinaldi IV, Taf. 3, Fig. 2

Mit der Errichtung seines oberen, im Kernmauerwerk der Pyramide liegenden Abschnittes erhielt der alte Luftschacht allem Anschein nach noch eine zweite Bedeutung, die mit der Blockierung des aufsteigenden Korridors in Zusammenhang stand.<sup>28</sup> Nachvollziehbar wird dies, wenn man sich heute den Übergang vom unteren zum oberen Kammerbereich (der nördliche Bereich des aufsteigenden Korridors) näher anschaut. Dort, wo sich die Breite des sonst im Querschnitt 1,05 x 1,20 m breiten Korridors auf 97 cm verengt, stecken noch immer drei Granitblöcke der ursprünglichen Blockierung fest. Während der Bauzeit waren diese Blockiersteine (wahrscheinlich zusammen mit 17 weiteren Kalksteinblöcken, die aber mit der Zeit vollständig verschwunden sind) im Mittelgang der Großen Galerie gelagert. Vernachlässigt man wohl zu Recht die Vermutung, daß die Blockiersteine von zwei vor ihnen befindlichen, sich im aufsteigenden Korridor rückwärts bewegenden Arbeitern in ihre Verschlussposition gebracht wurden (wohl ein schwieriges und äußerst gefährliches Manöver, bei dem das langsame, abgebremste Herablassen der Blöcke mit Hilfe von Hebeln, Schmiermittel (?) und Holzkeilen bewerkstelligt worden sein soll),<sup>29</sup> so bleibt nur das viel realistischer erscheinende Szenario, daß man die Blockierung des Korridors von der Großen Galerie aus gehandhabt hat.<sup>30</sup> Denn nur durch das Herablassen jedes einzelnen Steins konnten Verkantungen am Eingang zum aufsteigenden Korridor verhindert werden. Den Übergang vom Mittelgang der Großen Galerie zum Korridor wird hierbei eine ram-

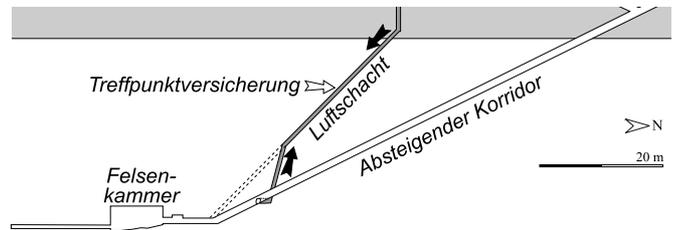
penartige Holzkonstruktion gebildet haben, deren Haltevorrichtungen man noch heute an den Wänden des offenen Abschnittes des horizontalen Verbindungsganges zur mittleren Kammer (sogenannte »Königinnenkammer«) sehen kann. Um nach vollendeter Blockierung des aufsteigenden Korridors den an dieser Aktion beteiligten Arbeitern zu ermöglichen, den Bereich des oberen Kammersystems zu verlassen, verlängerte man den alten Luftschacht bis zur Großen Galerie und verwendete ihn als »Fluchttunnel«.<sup>31</sup>

Hierbei stellt sich die Bausituation des oberen Teils des Schachtes im Kernmauerwerk der Pyramide komplexer dar als es auf den ersten Blick erscheinen mag. Denn ähnlich wie im längsten Schachtabschnitt im Felsgestein existiert auch im ca. 65° geneigten Teilabschnitt (etwa 2,50 m oberhalb des Felshügels) auf einer Länge von etwa 4,40 m eine nach Westen

**Die Große Galerie ist doppelt so breit und (ausgestattet mit einem Kraggewölbe) um ein Vielfaches höher als der aufsteigende Korridor. Seitlich des 1,05 m breiten Mittelganges wurden 52 cm breite wie hohe Banketten errichtet. In ihnen und unmittelbar darüber in den Seitenwänden befinden sich in regelmäßigen Abständen je 25 sich gegenüberliegende, im Mittel 52 x 18 cm große Vertiefungen und etwa 67 x 20 cm große Nischen (siehe Pfeil). Sie dienten wohl als Aufhängungen für Sperrvorrichtungen in Form von hölzernen Querbalken, mit denen man während der Bauarbeiten die im mittleren Gang gelagerten Steinblöcke in Position hielt, die später den aufsteigenden Korridor blockierten. Möglicherweise fungierten insbesondere die Vertiefungen zusätzlich als Haltepunkte für die Aufbauten einer hölzernen Zwischendecke, die die Große Galerie oberhalb der Blockiersteine begehbar machte.** Foto: Michael Haase



orientierte, halbkreisförmige »Unregelmäßigkeit« – vermutlich wieder eine »Treffpunktversicherung«, deren Struktur auf den Plänen ungleichmäßiger als die der unteren erscheint,<sup>32</sup> deren Westausdehnung aber wieder mit der im Fels befindlichen Struktur vergleichbar ist. Dies deutet darauf hin, daß auch dieser Schachtbereich im Gegenortverfahren von beiden Seiten aus dem Steinverbund des Kernmauerwerks geschlagen wurde. D. h., nach der Aufgabe des unterirdischen Kammerbereichs wurde der auf dem Felshügel beginnende Luftschacht offenbar über 7 m weit überbaut, ehe man mit der Aufmauerung des obersten, senkrecht angelegten Schachtabschnittes begann, um dann letztlich doch noch eine Verbindung zwischen der Großen Galerie und dem absteigenden Korridor herzustellen. Auch aufgrund der teilweise irregulären Form der Schachtwände dieses Abschnittes waren verschiedene Forscher bereits in der Vergangenheit zu der Überzeugung gelangt, daß dieser Schachtteil nachträglich (allerdings wohl mit einem Vortrieb von oben nach unten und nicht von beiden Seiten aufeinander zu) angelegt worden war.<sup>33</sup>



**Nord-Süd-Schnitt des unteren Kammerbereichs der Cheops-Pyramide. 1. Bauphase. Die schwarze Pfeile zeigen die Vortriebsrichtung.** Abb.: Michael Haase

Der obere senkrechte Schachtabschnitt hatte laut Mark Lehner womöglich auch noch eine ganz andere, rein meßtechnische Funktion innegehabt. Lehnners Auffassung zufolge könnte es sich hierbei (wie auch bei dem senkrechten Schachtabschnitt im Fels) ursprünglich um »Kontrollschächte« für die Höhenmessung gehandelt haben, die bei der Konstruktion und Einmessung der schwierigen Verbindungsstellen zwischen den Korridorabschnitten eine Rolle gespielt haben.<sup>34</sup> Im Fall des oberen Schachtes deutet er z. B. auf den Übergang vom aufsteigenden Korridor zur Großen Galerie und dem horizontalen Gang zur mittleren Kammer hin. Lehner sieht in der Existenz dieser senkrechten Schachtabschnitte einen direkten, konstruktionstechnischen Zusammenhang zu den sogenannten »trial passages« (einer nordsüdorientierten, etwa 22 m langen und 10 m tiefen Korridorstruktur ca. 85 m östlich der Cheops-Pyramide, die vermutlich ein Modell für den Übergang vom unteren zum oberen Kammersystem der Pyramide gewesen war).<sup>35</sup>

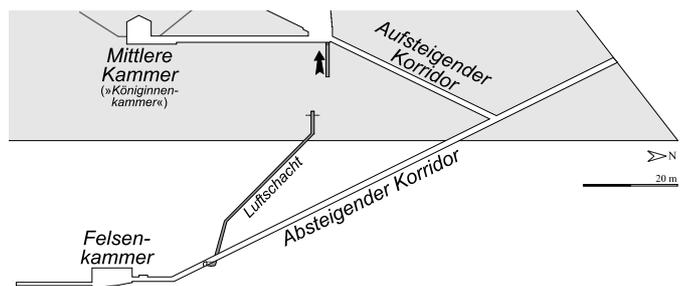
Abschließend stellt sich hier die Frage, ob mit der Existenz einer »Treffpunktversicherung« im oberen Schachtabschnitt auch ein Indiz für eine Modifikation der Pläne des gesamten Kammersystems vorliegen könnte. Vor dem Hintergrund des unfertigen Charakters der Felskammer wie auch des ungewöhnlich komplexen, in der Geschichte des Pyramidenbaus einmalig gebliebenen Aufbaus des gesamten Innenlebens der Cheops-Pyramide mit seinen auf drei Ebenen konstruierten, aber nicht direkt in Zusammenhang stehenden Kammern sollte



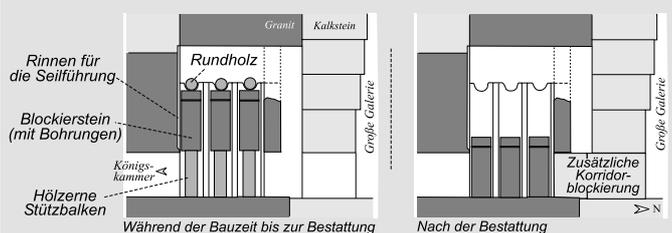
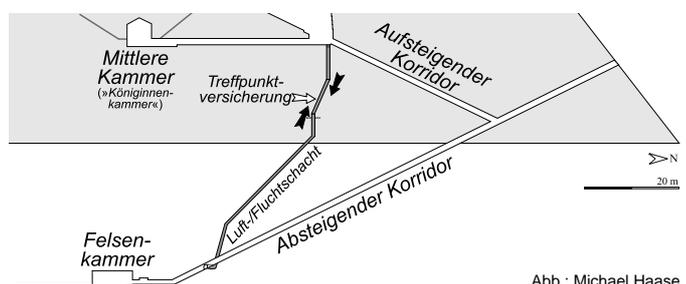
**Östlich des originalen Zugangs zur Cheops-Pyramide liegt ein Bruchstück eines einst größeren Granitblocks (Höhe x Breite x Tiefe: 82 x 114 x 53,5 cm, Gewicht: ca. 1,2 t), das drei Bohrungen (eine davon aufgebrochen) aufweist.**

Foto: Michael Haase. Der Autor dankt Arno Sauerbier für die Vermessung des Steinfragments.

**Rekonstruiert man den Granitblock aufgrund der vorliegenden Meßwerte (unter der Voraussetzung, daß er ursprünglich vier Bohrungen aufwies), so erhält man eine Breite des Steins von etwa 1,19 m. Da 1.) die maximale Breite der Blockiervorrichtung vor der Grabkammer 1,21 m beträgt, 2.) die Dicke des Bruchstücks (53,5 cm) mit der Breite der Führungsrinnen in der Blockiersteinkammer (55 cm) verschlußtechnisch korrespondiert, 3.) die Durchmesser der Bohrungen im Granitblock (7,1-7,6 cm) zur Breite der halbkreisförmigen Führungsrinnen (10,5 cm) für die Zugseile an der Südwand der Kammer passen und 4.) letztlich auch die Abstände der Bohrungen mit denen der Seilführungsrinnen übereinstimmen (Meßpunkte: Mitte der Bohrungen bzw. Rinnen), kann wohl kein Zweifel mehr daran bestehen, daß man es bei dem Granitblock am Eingang der Pyramide mit einem Fragment eines der Blockiersteine zu tun hat, mit denen Cheops' Grabkammer verschlossen wurde.** Michael Haase



**Phasenweise Errichtung des oberen Abschnittes des Luft-/Fluchtschachtes. Wann genau die Verbindung zwischen dem obersten Teilstück und der 1. Bauphase des Luftschachtes aus dem Kernmauerwerk geschlagen wurde (ob noch vor oder während des Aufbaus des oberen senkrechten Schachtabschnittes oder aber erst mit der Errichtung der Großen Galerie), ist unklar.**



**Die Blockierung der Königskammer.** Abb.: Michael Haase

diese Vermutung eigentlich niemanden verwundern.<sup>36</sup> Vielleicht wollte man ursprünglich nur ein unterirdisches Kammersystem errichten, mußte aber nach dessen gescheiterter Ausführung die Baupläne ändern, so daß neue Grabräume im Kernmauerwerk der Pyramide notwendig wurden.<sup>37</sup> In diesem Zusammenhang sei hier auch an eine Reihe von konzeptionellen Änderungen verwiesen, die in der Gesamtplanung der Nekropole, insbesondere auf dem Ostfriedhof, erkennbar sind.<sup>38</sup> In Anbetracht des noch jungen Pyramidenzeitalters und des enormen Bauvorhabens auf dem Giza-Plateau werden gewisse Planänderungen in bestimmten problembehafteten Bauphasen sicherlich nichts Ungewöhnliches gewesen sein.

#### Anmerkungen:

- <sup>1</sup> Siehe hierzu auch alte Aufnahmen und Abbildungen des Zugangs z. B. bei Edgar, S. 352ff., Pl. CLXXII-CLXXIV und CLXXVI.
- <sup>2</sup> Siehe Haase, *Ewigkeit*, S. 129.
- <sup>3</sup> Siehe Maragioglio/Rinaldi, Taf. 4, Fig. 1 und 2. (79 cm entsprechen 1,5 Ellen; mit 1 Elle = 52,36 cm im Fall der Cheops-Pyramide)
- <sup>4</sup> Goyon, S. 212.
- <sup>5</sup> Siehe Maragioglio/Rinaldi, Taf. 4, Fig. 4.
- <sup>6</sup> Stadelmann, *Die ägyptischen Pyramiden*, S. 116. Goyon war diesbezüglich sogar der Auffassung, daß die »Windung des Ganges«, der von »Grabräubern im Stillen« angelegt wurde, auf eine »gewisse Unschlüssigkeit über die anzustrebende Richtung« hindeuten könnte. Siehe Goyon, S. 121.
- <sup>7</sup> Siehe Maragioglio/Rinaldi, Taf. 5, Fig. 1.
- <sup>8</sup> Siehe Maragioglio/Rinaldi, S. 58, und Taf. 5, Fig. 1, sowie Goyon, S. 114.
- <sup>9</sup> Siehe zum Mauerwerk des Schachtes an der »Grotte« z. B. ein Foto bei Edgar, S. 354, Pl. CLXXV.
- <sup>10</sup> Goyon, S. 114.
- <sup>11</sup> Siehe zur Diskussion dieser Hohlraumstruktur bei Maragioglio/Rinaldi, S. 140ff., und Stadelmann, *Giza*, S. 107.
- <sup>12</sup> Abschätzungen des Autors aufgrund von Schnittzeichnungen der »Grotte« aus Edgar, S. 356f., Pl. CLXXVII.
- <sup>13</sup> Siehe auch Maragioglio/Rinaldi, S. 56, S. 136, sowie Taf. 4, Fig. 6.
- <sup>14</sup> Siehe Liste bei Maragioglio/Rinaldi, S. 136.
- <sup>15</sup> Maragioglio/Rinaldi, S. 58.
- <sup>16</sup> Siehe Maragioglio/Rinaldi, S. 112. Edwards, S. 76, schloß die Möglichkeit nicht aus, daß diese Vertiefung im Boden ursprünglich die erste Stufe eines nicht weitergeführten Arbeitsganges zur Vertiefung der Felsenkammer gewesen war.
- <sup>17</sup> Sollte hier der Zugang zu einer weiteren Kammer geschaffen werden? Ein ähnlich gelagerter Befund existiert auch im Grabmal des Sechemchet. Dort beginnt an der Südseite der dort ebenfalls tief im Felsuntergrund liegenden Grabkammer ein blind endender Korridor, der jedoch offenbar die Funktion eines Magazins innehatte.
- <sup>18</sup> Stadelmann, *Die ägyptischen Pyramiden*, S. 116.
- <sup>19</sup> Schriftliche Mitteilung von Jürgen Becker an den Autor vom 19.11.2004. Seine ausführliche Abhandlung über dieses Thema in einem Aufsatz zur Montageschichte der Cheops-Pyramide ist für 2005 vorgesehen.
- <sup>20</sup> Siehe Haase, *Ewigkeit*, S. 126f.
- <sup>21</sup> Siehe Stadelmann, *Die ägyptischen Pyramiden*, S. 85.
- <sup>22</sup> Siehe Stadelmann, *Giza*, S. 125.
- <sup>23</sup> Siehe Haase, *Vermächtnis*, S. 94f.
- <sup>24</sup> Goyon, S. 212. Allerdings wurde Goyon hierbei durch die irrige Annahme geleitet, dieser Schacht könne nur von Grabräubern angelegt worden sein.
- <sup>25</sup> Siehe Maragioglio/Rinaldi, Taf. 3, Fig. 2.
- <sup>26</sup> Grewe, S. 18ff.
- <sup>27</sup> Siehe hierzu auch den Beitrag von Jürgen Becker in dieser *SOKAR*-Ausgabe, S. 25, und Anm. 62 auf S. 27. Den letztendlichen Beweis kann allerdings nur eine gezielte Untersuchung der Meißelspuren im Schacht selbst erbringen.
- <sup>28</sup> Siehe Stadelmann, *Die ägyptischen Pyramiden*, S. 116, und Haase, *Vermächtnis*, S. 129ff. Anders Maragioglio/Rinaldi, S. 138, und Goyon, S. 212.
- <sup>29</sup> Siehe Goyon, S. 205ff. Eine ähnliche, wenn auch technisch viel leichter zu realisierende Verschlussvorrichtung findet man in der Kultpyramide der Knick-Pyramide. Auch dort wurden im oberen, erweiterten Abschnitt des ansteigenden Grabkorridors vier Kalk-

steinblöcke gelagert und zum Verschließen des unteren Bereichs des Gangs durch Lösen eines Sperrbalkens in Bewegung gebracht. Siehe Fakhry, S. 96, Fig. 56.

- <sup>30</sup> Siehe z. B. bei Edwards, S. 83. Siehe auch Haase, *Vermächtnis*, S. 130f.
- <sup>31</sup> Der Fluchttunnel wurde sicherlich auch an seinem oberen Ende durch einen Steinblock verschlossen und an seinem Übergang zum absteigenden Korridor zugemauert und kaschiert. Zu Recht weist Stadelmann darauf hin, daß der Schacht nicht allein zum Zweck des »Notausstieges« konstruiert worden war, denn dann »hätte er nach dem Erreichen des Felsens eher nach Norden abknicken und einen kürzeren Weg zum absteigenden Korridor finden können«. Siehe Stadelmann, *Die ägyptische Pyramiden*, S. 116. Siehe hierzu auch Maragioglio/Rinaldi, S. 54ff.
- <sup>32</sup> Siehe Maragioglio/Rinaldi, Taf. 3, Fig. 2. Die zerklüfteten Schachtwände in diesem Bereich könnten zum Teil auf die Beschädigungen von Arbeitern zurückzuführen sein, die den Schacht von Schutt und Trümmern freiräumten. Siehe Maragioglio/Rinaldi, S. 56.
- <sup>33</sup> Siehe z. B. bei Lehner, S. 61, Anm. 27, Maragioglio/Rinaldi, S. 56, und Stadelmann, *Giza*, S. 125.
- <sup>34</sup> Siehe Lehner, S. 61ff.
- <sup>35</sup> Auch in den »trial passages« befindet sich ein senkrechter Schacht (jedoch an anderer, nicht im Kammersystem des Grabmals fixierter Stelle), dessen Querschnitt mit 71 x 71 cm dem des oberen Schachtabchnittes in der Pyramide entspricht. Lehner hält es sogar für möglich, daß für den Bau der Cheops-Pyramide noch weitere »Kontrollschächte« im Mauerwerk angelegt wurden. Siehe Lehner, S. 61, Anm. 27.
- <sup>36</sup> Derzeit schließt eine Reihe von Pyramidenforschern Planänderungen im Kammersystem der Cheops-Pyramide nicht aus. Siehe z. B. bei Jánosi, *Pyramiden*, S. 68, oder bei Verner, S. 233ff. Siehe auch den Hinweis von Lehner, S. 62, auf eine mögliche Planänderung in der Gestaltung des oberen Kammerbereichs vor dem Hintergrund der Lage der beiden senkrechten Schachtabchnitte.
- <sup>37</sup> Siehe Haase, *Vermächtnis*, S. 115ff.
- <sup>38</sup> Siehe Jánosi, *Sokar 4*, S. 7ff.

#### Literatur:

- Edgar, J. u. M., *Great Pyramid Passages and Chambers*, Band 1, Glasgow 1923, 2001 (3. Nachauflage).
- Edwards, I. E. S., *Die ägyptischen Pyramiden*, Wiesbaden 1967.
- Fakhry, A., *The Monuments of Sneferu at Dahshur*, Band 1, 1959.
- Goyon, G., *Die Cheopspyramide*, Augsburg 1990.
- Grewe, K., *Licht am Ende des Tunnels. Planung und Trassierung im antiken Tunnelbau*, Mainz 1998.
- Haase, M., *Das Vermächtnis des Cheops. Die Geschichte der Großen Pyramide*, München 2003.
- Haase, M., *Eine Stätte für die Ewigkeit. Der Pyramidenkomplex des Cheops aus baulicher, architektonischer und kulturhistorischer Sicht*, Mainz 2004.
- Jánosi, P., *Bemerkungen zur Entstehung, Lage und Datierung der Nekropolenfelder von Giza unter Cheops*, in: *Sokar 4*, 2002, S. 4-9.
- Jánosi, P., *Die Pyramiden*, München 2004.
- Lehner, M., *The Pyramid Tomb of Hetep-heres and the Satellite Pyramid of Khufu*, SDAIK 19, 1985.
- Maragioglio, V./Rinaldi, C. A., *L'Architettura delle Piramidi Menfite*, Band IV, zzgl. Tafelteil, Turin/Rapallo 1965.
- Perring, J., *The Pyramids of Gizeh*, Band 1, 1839.
- Petrie, W. M. F., *The Pyramids and Temples of Gizeh*, New and Revised Edition, London 1990.
- Stadelmann, R., *Die ägyptischen Pyramiden*, Mainz 1997 (3. Aufl.).
- Stadelmann, R., *Die großen Pyramiden von Giza*, Graz 1990.
- Verner, M., *Die Pyramiden*, Reinbek 1998.

#### ABSTRACT

*The article deals with the function and the building history of the extensive constructed service shaft between the Grand Gallery and the descending corridor in the Cheops Pyramid. In the first phase of construction the shaft served as ventilation of the subterranean chamber. After the extension to the Grand Gallery finally the shaft apparently served as exit from the upper chambers after blocking the ascending corridor. The result of the research of different sections is that the shaft wasn't built in one connected construction plan.*