

7.4.6 Vorschlag von Hölscher

Hölscher geht ebenfalls von einer stufenförmigen Struktur des Kernmauerwerks aus (Abb. 7.4.6).⁶⁶³ Der Materialtransport erfolgt entsprechend seinem Vorschlag über parallel zur Pyramidenseite auf den einzelnen Stufen gebaute Rampen aus Ziegeln. Die nach oben hin kürzer werdenden Stufen führen dann zwangsläufig zu steileren Rampen. Graefe hat diese Idee im Grundsatz später wieder aufgegriffen.

Goyon lässt diesen Vorschlag daher nur für Pyramiden zu, bei denen kleinere Steine, die auf Tragen transportiert werden konnten, verbaut wurden. Die Frage des Baus der Verkleidung bliebe – so auch Clarke-Engelbach – ungelöst.

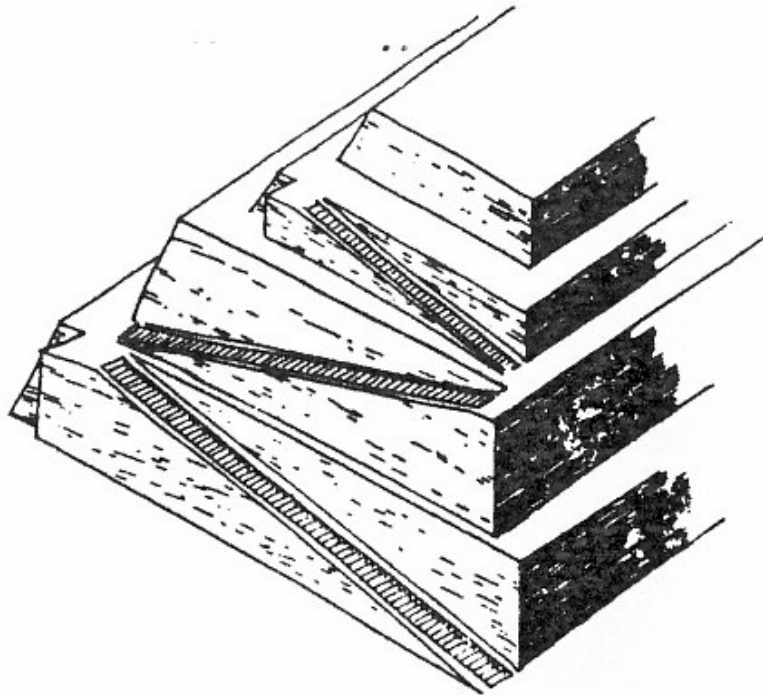


Abb. 7.4.6 Rampenvorschlag nach Hölscher

Unbestreitbar ist die Tatsache, dass Hölscher als Erster den grundsätzlich richtigen Ansatz für den Bau des stufenförmigen Kernmauerwerks der Pyramiden des AR formuliert hat. Über später wieder abzubauenen Rampen können auch Steine größeren Gewichts über eine steile Rampe nach oben transportiert werden. In Kapitel 8 „Eine neue Hypothese für den Bau der Pyramiden: Pyramidenbau mit Rampen und Seilwinden“ wird darauf ausführlich eingegangen werden.

7.4.7 Kombination einer senkrecht auf die Pyramide zulaufenden Rampe und einer Integralrampe (Innenrampe) nach Houdin

Anfang April 2007 stellten der französische Architekt Jean-Pierre Houdin und die Firma Dassault Systemes in Paris in einer großen 3D-Show eine neue Hypothese zum Bau der Cheopspyramide vor,⁶⁶⁴ die zum Teil auf Studien von Dormion aufbaut.⁶⁶⁵

⁶⁶³ Goyon, Cheopspyramide, S.62–63; die Quellenangabe für die Äußerungen Hölschers und dessen Vorschlag stimmt jedoch nicht.

⁶⁶⁴ Dassault, Cheops.

⁶⁶⁵ Welt online; Boeing, Heise.

Danach soll der Bau der Pyramide in nacheinander folgenden horizontalen Lagen erfolgt sein. Dabei werden die Fassadensteine (äußere Verkleidungsschicht) in jeder Lage zuerst positioniert, um stets die richtige Neigung zu erreichen. Die Steine des Verkleidungsmauerwerks werden anschließend nach innen gesehen dahinter eingebaut.⁶⁶⁶

Houdin kombiniert unterschiedliche Bauverfahren:

- Von Süden her senkrecht auf die Pyramide zulaufend wird eine Rampe mit einer Länge von ca. 425 m bis zu einer Höhe der Pyramide von 43 m angenommen (Abb. 7.4.7.1).⁶⁶⁷ Die Rampenbahn wird – wie bereits von Lattermann vorgeschlagen – in zwei Spuren aufgeteilt, die anwechselnd entsprechend Baufortschritt erhöht werden, sodass es zu keinen Transportunterbrechungen kommt. Bis zu dieser Höhe wird das Material über die Rampe nach oben transportiert. Über die externe Rampe aus Stein mit zwei voneinander unabhängigen Bahnen (mit Nilschlamm als Schmiermittel) werden die auf Schlitten befestigten Steine von jeweils 8 Menschen nach oben gezogen. Mit einer Höhe von 43 m hat die Rampe nach einer Bauzeit von 14 Jahren ihre größte Höhe erreicht.⁶⁶⁸

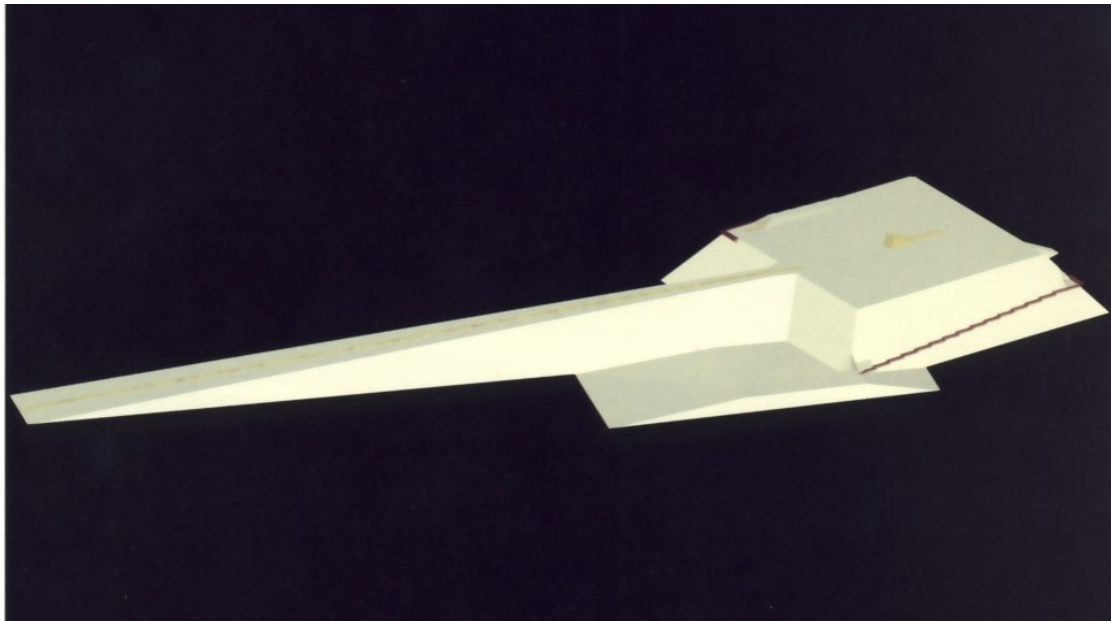


Abb. 7.4.7.1 Südrampe bis zur Höhe 43 m

- Unabhängig von dem Bau der Außenrampe wird der Bau einer tunnelförmigen Innenrampe (Integralrampe) vom Fuß der Pyramide beginnend vorgeschlagen, über die der Materialtransport ab einer Höhe von 43 m erfolgt (Abb. 7.4.7.2). Die Innenrampe wird mit einer Breite von 2,6 m mit zwei Seitenpassagen für die Schleppmannschaften und einer Mittelspur für die Schlitten und einem Kraggewölbe angenommen. Bis zu einer Höhe von 106 m könnten auf diese Weise bei einer konstanten Neigung der Innenrampe von 7% etwa 2.550.000 m³ – also 98% des gesamten Baumaterials – transpor-

⁶⁶⁶ Houdin, Cheops, S.41.

⁶⁶⁷ Houdin, Cheops, S.42; Bis zu dieser Höhe sind entspr. Abb. 6.1 etwa 65% der Steine verbaut.

⁶⁶⁸ Dessault, Cheops, Appendix 2.

tiert werden.⁶⁶⁹ Bis zu einer Höhe von 130 m würde die Steigung dann bis auf 20% erhöht.

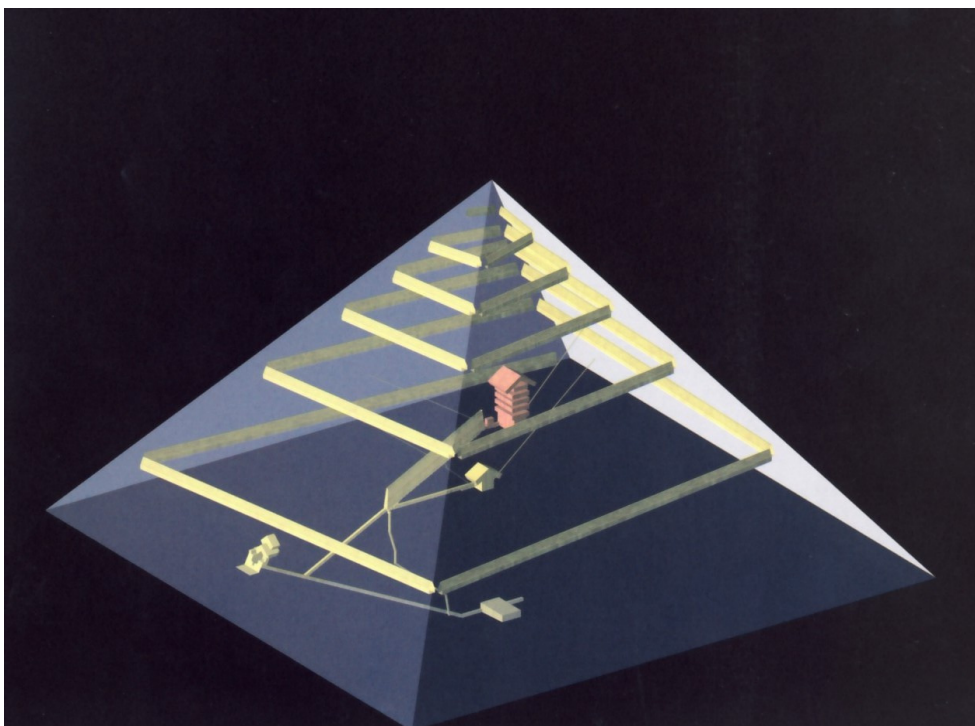


Abb. 7.4.7.2 Vorschlag einer Integralrampe (Tunnelrampe) nach Houdin

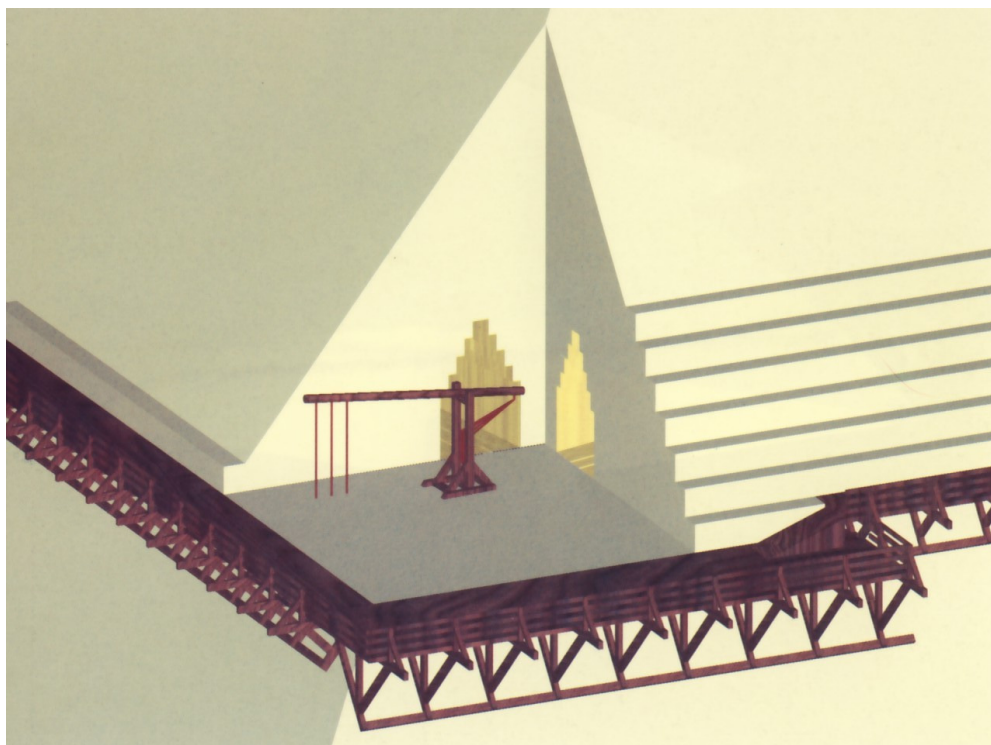


Abb. 7.4.7.3 Absatzkerbe mit einer Hebevorrichtung, ihre Einfassung, der äußere Gang und die „Regal-Fassadenblöcke“

⁶⁶⁹ Houdin, Cheops, S.48ff.

An den Ecken, an denen die Innenrampe um 90° abbiegt, werden so genannte Absatzkerben bzw. Eckbuchten (Abb. 7.4.7.3) mit Abmessungen von ca. 10 x 10 m für die Drehung der Schlitten vorgesehen. Das Problem des späteren Verschließens dieser Eckbuchten nach Fertigstellung der Pyramidenspitze soll durch den Einbau von Füllblöcken von der Innenseite der Kerben aus geschehen. Das dafür notwendige Material wird während der Baumaßnahmen auf außen an der Pyramidenfläche angebrachten Stufen („Regale“) gelagert.

Nachdem die Innenrampe nur in einer Richtung begangen wird, ist ein **äußerer Gang (Holzgerüst) erforderlich**, um den Schleppmannschaften, Hilfsarbeitern etc. den Rückweg nach unten zu ermöglichen. Dieser aus einem Holzgestell bestehende Weg soll an die ungeglätteten Steine der Außenverkleidung angebaut werden.

- Die Arbeiten oberhalb von 130 m sollen durch einen **Hebeturm** vorgenommen werden (Abb. 7.4.7.4)

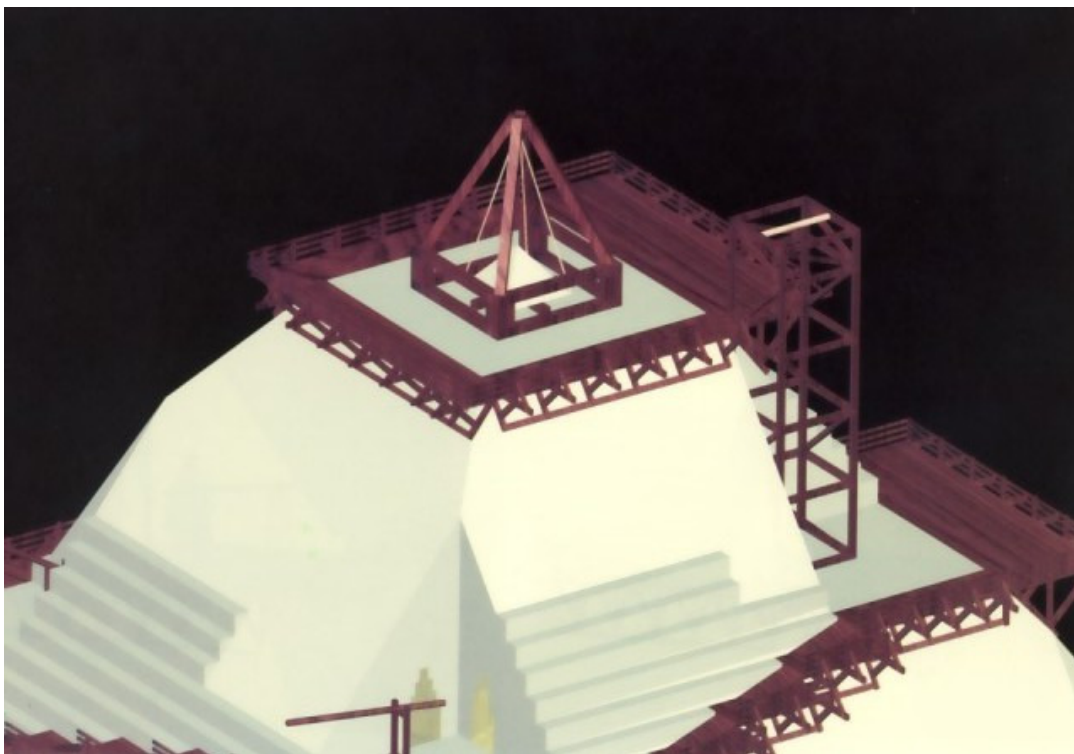


Abb. 7.4.7.4 Die Maschine (Hebeturm) auf dem Niveau 140 m

- Für den Transport der schweren Granitsteine und Deckenbalken der Grabkammern mit einem Gewicht bis zu ca. 60 t wird als weiteres Bauverfahren die Errichtung eines **Schrägaufzugs** mit Gegengewicht vorgesehen:

In 43 m Höhe (Basisniveau der Königskammer) beginnt der Verbau der Deckenbalken der Entlastungskammern. Zum Transport der Granitbalken vom Ende der äußeren Rampe (43 m) in die jeweilige Höhe der Entlastungskammern (größte Höhe 54 m) schlägt Houdin einen **Lastenaufzug** vor (Abb. 7.4.7.5), der mit einem Gegengewicht von ca. 25 t über Seilrollen einen leichteren Transport ermöglichen soll.⁶⁷⁰ Dieser Aufzug verläuft in der nach oben noch offenen **Großen Galerie** mit einer Steigung von 26,5° (Neigungsverhältnis 2:1).

⁶⁷⁰ Als Gegengewicht nimmt Houdin die drei Granitblöcke an, mit denen später die Große Galerie an ihrem unteren Ende gegen Grabräuber gesichert wurde. Daher stammt die Angabe des Gewichtes von insgesamt 25 t.

Im linken Teil in Abbildung 7.4.7.5 sind die über die äußere Rampe auf einen Lagerplatz in 43 m Höhe zu transportierenden Granitbalken dargestellt. Der Lastenaufzug ist mit Seilen über Umlenkrollen auf der entsprechenden Höhe der Entlastungskammern (Bildmitte) mit dem Schlitten mit dem Gegengewicht in der Großen Galerie verbunden. Nach erfolgtem Transport eines Deckenbalkens wird der Schlitten mit den Gegengewichten durch Beladen des Lastenaufzuges mit einer entsprechenden Menge Kalksteine in der Großen Galerie wieder nach oben gezogen und steht für den nächsten Transport bereit.

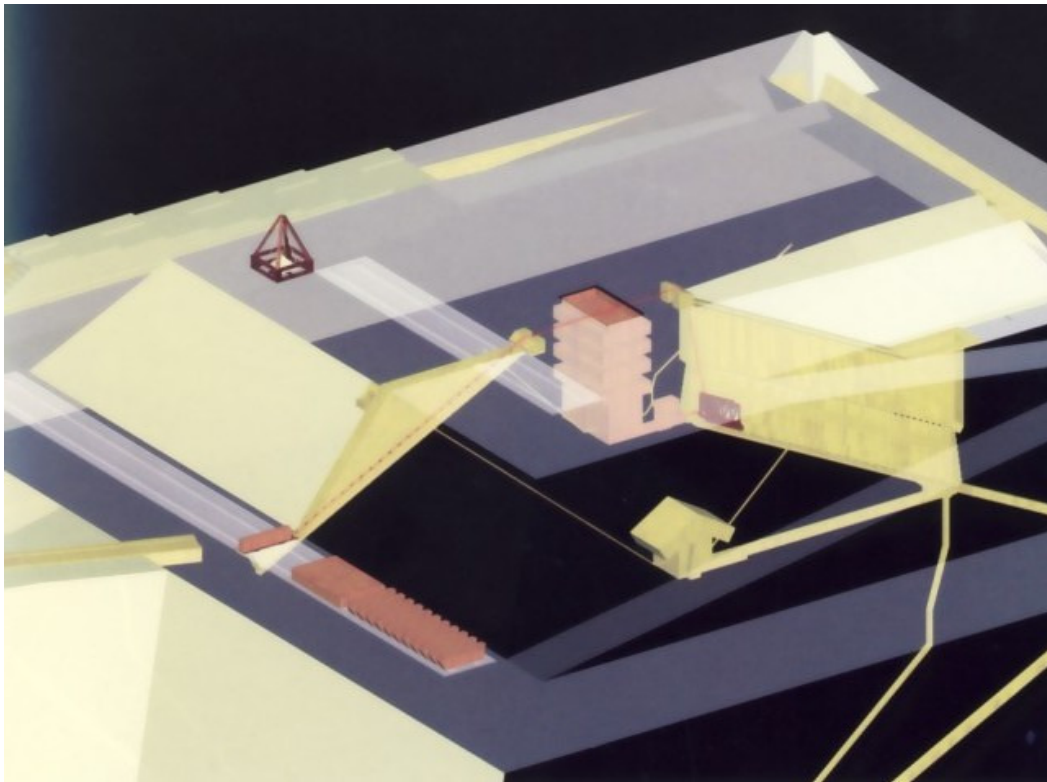


Abb. 7.4.7.5 Aufzugmodell zum Transport der Deckenbalken

Von Houdin gibt es Beschreibungen seiner Hypothese in einer Veröffentlichung aus dem Jahr 2003⁶⁷¹ und in seinem 2007 erschienen Buch „Cheops“⁶⁷². Nachstehend getroffene Aussagen der Bewertung seiner Vorschläge beruhen darauf:

- Berechnungen der Transportkapazität der Tunnelrampe, Taktzeiten der einzelnen Schleppvorgänge und die sich daraus ergebenden Bauzeiten sind aus dem Vorschlag nicht ersichtlich. In seinem Buch beschreibt Houdin lediglich einen extrem knapp gehaltenen Zeitplan „als Vorschlag“ ohne jegliche Berechnung.⁶⁷³
- Entgegen der archäologischen Befunde geht Houdin von einer schichtweisen Verlegung des Kernmauerwerks aus.
- Fragen der Montage der Pyramidenspitze und des Pyramidions (Aufzugeinrichtung in Abb. 7.4.7.4) werden nicht näher beschrieben.
- Die Montage der äußeren Verkleidungsschicht und deren Glättung sowie das Schließen der Absatzkerben an den Ecken der Pyramide können ohne ein Hilfsgerüst entlang

⁶⁷¹ Houdin, La Pyramide.

⁶⁷² Houdin, Cheops

⁶⁷³ Houdin, Cheops, S.36/37

- der gesamten Außenfläche aus arbeits- und sicherheitstechnischen Gründen nicht erfolgen. Der von Houdin vorgesehene äußere Holztunnel ist dafür nicht geeignet.
- Die außerhalb der Pyramidenaußenfläche vorgesehene Lagerung von Steinmaterial auf Stufen, die nur an den Unebenheiten der in Bossen stehenden Steine der Außenverkleidung haften, birgt große statische Unsicherheiten in sich.

Unter Einbeziehung vorstehend genannter Aspekte **bietet die von Houdin vorgetragene Hypothese keinen in sich schlüssigen Lösungsansatz** zu der Frage, wie die Pyramiden im AR hätten errichtet werden können. Sowohl das Prinzip der äußeren Rampe als auch das der inneren Rampe wurden bereits z.T. mehrfach vorgeschlagen und diskutiert (Kapitel 7.3 „Bauhypothesen unter Verwendung senkrecht auf die Pyramide zulaufender Rampen und Kapitel 7.4 „Bauhypothesen unter Verwendung entlang der Pyramidenseiten geführter Rampen“). Auch die Kombination beider Verfahrensvorschläge bringt keine neuen Aspekte. Archäologische Befunde (z.B. Stufenstruktur des Kernmauerwerks) wurden nicht berücksichtigt. **Es entspricht wohl auch nicht der Denkweise der Baumeister im alten Ägypten, Bauwerke mit so unterschiedlichen Verfahren zu errichten.** Für die vorgeschlagenen Hebeeinrichtungen gibt es keine Belege.

Am Ende seines Buches weist Houdin noch auch Untersuchungen der Cheopspyramide nach dem Verfahren der Mikrogravimetrie in den Jahren 1986–87 hin:⁶⁷⁴ Unter der Schirmherrschaft der EDF Stiftung seien tausende mikrogravimetrische Messungen innerhalb und außerhalb der Cheopspyramide vorgenommen worden.⁶⁷⁵ Aus den Untersuchungsergebnissen, die an einzelnen Stellen der Pyramide auf unterschiedliche Dichten (spezifisches Gewicht) schließen lassen, konstruiert Houdin den Nachweis für seinen Vorschlag einer Tunnelrampe.

Im Rahmen seiner Schlussfolgerungen führt Houdin weiter aus, dass

„...die Technik der Innenrampe von Chephren und vielleicht auch von Mykerinos beim Bau ihrer Pyramiden wieder verwendet wurde.“

Damit negiert der Architekt Houdin die archäologischen Befunde, die z.B. bei der Pyramide des Mykerinos vorliegen.

Die spektakuläre Veröffentlichung der Hypothese diene offensichtlich dazu, das von Dassault Systemes entwickelte Software System DELMIA für 3D-Darstellungen am Beispiel der stets sehr populären Frage der Pyramidenbauweise möglichst publik zu machen. Wie Fachpublikationen und weit über 200 Presseveröffentlichungen allein im Internet zeigen, ist dies auch gelungen.⁶⁷⁶

So ist verständlich, dass Hawass gegenüber der New York Times äußert, dass er zwar bezüglich der Hypothese von Houdin beträchtliche Zweifel habe, aber dass dieser zumindest kein „Pyramidiot“ sei, wie er die zahlreichen Hobbytheoretiker vom Schlage eines Erich von Däniken nennt⁶⁷⁷. Umso unverständlicher bleibt jedoch die Äußerung Stadelmanns, der Houdins Theorie als „...mehr als interessant, revolutionär und in sich schlüssig...“ bezeichnet⁶⁷⁸.

⁶⁷⁴ Houdin, Cheops, S.147ff.

⁶⁷⁵ Eine Quellenangabe lässt Houdin vermissen.

⁶⁷⁶ Brier, Pyramide.

⁶⁷⁷ In seinem Vorwort zu dem Buch von Houdin (Houdin, Cheops) schreibt Hawass u.a.: „Obwohl der Beweis für diese Theorie, der sehr viele Indizien erfordert, noch nicht erbracht worden ist, so verdient sie dennoch unsere Aufmerksamkeit. Sollte sie sich als zutreffend herausstellen, wird sie uns neue Einsichten in die Genialität der Pyramidenbauer liefern....“

⁶⁷⁸ Mysteria3000.

Auszug aus

Pyramidenbau mit Rampen und Seilwinden – ein Beitrag zur Bautechnik im Alten Reich

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Philosophie an der Ludwig-Maximilians-Universität
München

vorgelegt von

Professor Dr.-Ing. Frank Müller-Römer

Oktober 2007