

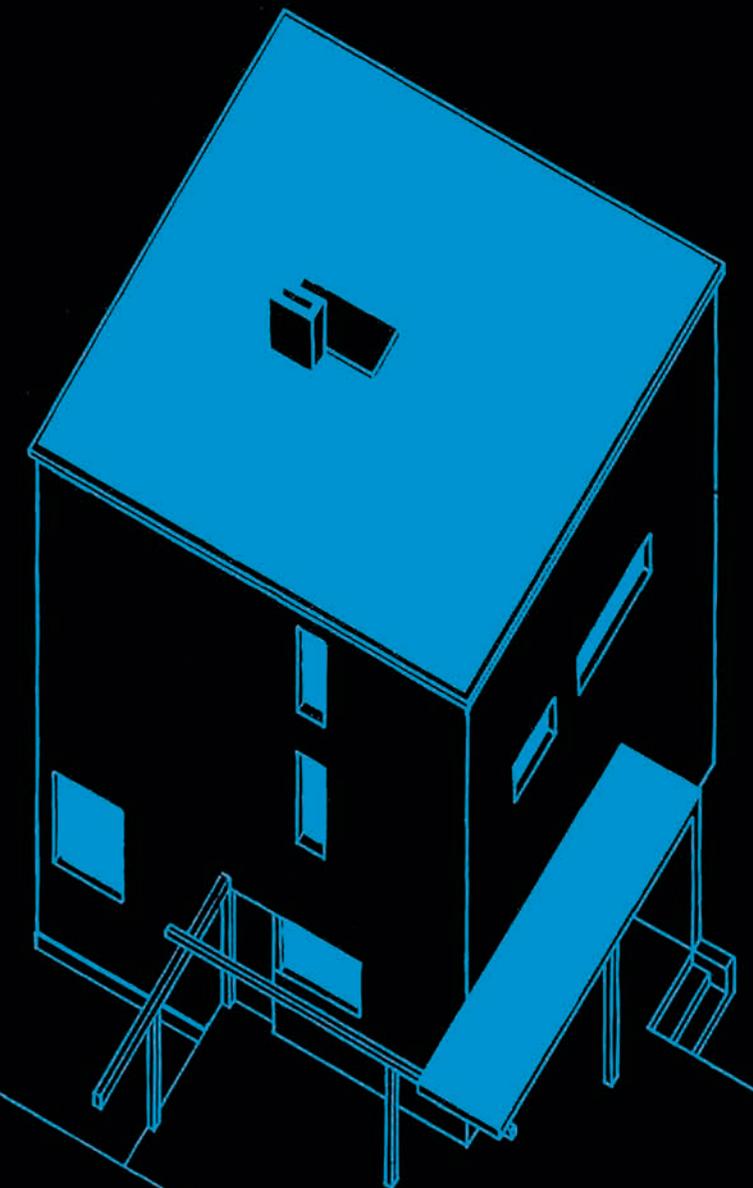
05 ₀₅ 05

Forschen Bauen & Erhalten

Jahrbuch 2012/2013

Das Jahrbuch 2012/2013 wird herausgegeben durch den Studiengang Bauen und Erhalten in Kooperation mit der Fachklasse „Historische Baukultur“ der Internationalen Graduiertenschule an der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus.

Die vorliegende fünfte Ausgabe beinhaltet neben Aufsätzen aus den Forschungsgebieten der Mitglieder des Instituts für Bau- und Kunstgeschichte (IBK) vor allem Beiträge zu abgeschlossenen Masterarbeiten in den Studiengängen Bauen und Erhalten sowie World Heritage Studies. Sie bieten ein breites Spektrum der Bauforschung und Denkmalpflege im internationalen Kontext.



Forschen Bauen & Erhalten

Jahrbuch 2012/2013

Leo Schmidt/Anne Bantelmann-Betz (Hg.)

Forschen, Bauen & Erhalten
Jahrbuch 2012/2013

Berlin/Bonn 2012

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek: Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

ISBN 978-3-939721-34-5

© Leo Schmidt/Anne Bantelmann-Betz (Hg.)
Lehrstuhl Denkmalpflege, BTU Cottbus
Postfach 10 13 44
03013 Cottbus
<http://www.tu-cottbus.de/bunde/>

Westkreuz-Verlag GmbH
Berlin/Bonn
Bühlenstraße 10-14
53902 Bad Münstereifel
<http://www.westkreuz.de>

Printed in Germany
Westkreuz-Druckerei Ahrens KG
Berlin/Bonn

Redaktion: Anne Bantelmann-Betz, Alexandra Skedzuhn
und Katharina Steudtner

Titelbild: Farkas Molnár. Entwurf für ein Einfamilienhaus.
Aus: Gropius, Walter (Hg.): Bauhausbücher. Internationale
Architektur. München 1925.

Satz und Layout: Stefan Stöhr
Vorlage: Philipp Stafe

INHALT

9 Vorwort

Aufsätze

- 14 Zeitzeugen als Mosaiksteine der Geschichte
Die Hintergründe der Heeresversuchsanstalt Peenemünde
von Uta K. Mense
- 24 Möglichkeiten und Grenzen bürgerschaftlichen Engagements für Denkmale
in der DDR der 1970/80er Jahre – das Beispiel des Landesmuseums Weimar
von Katja Wüllner
- 32 Typisieren – Vorfabrizieren – Rationalisieren
Bauten von Walter Gropius am Weißenhof, Stuttgart
von Marina Budnitskaya
- 41 Eastnor Castle – ein pseudo-mittelalterliches Schloss des 19. Jahrhunderts
Zur Baugestaltung und Intention
von Judith Berger
- 49 Bauhistorische Untersuchung des Hauptgebäudes des Haupt- und Landgestüts Marbach
von Alexandra Lotz
- 57 Das Arkosolgrab des Grafen Raimund von Burgund – Ein Baustein für die
Rekonstruktion des Nordquerhausportals der Kathedrale von Santiago de Compostela
von Josefine Kaiser
- 68 Trial and error in der ägyptischen Gewölbep Praxis
Zu den Gewölbeformen in der Petosiris-Nekropole in Tuna el-Gebel/Mittelägypten
von Timo Meyer und Christine Wilkening-Aumann
- 79 Bait Mohamed Bey Ahmed
A Post-Ottoman Change in the 'Red Sea Style' after 1865 in Port Suakin, Sudan
by Mohamed Elfateh

-
- 88 Überlegungen zu den Bauphasen im Bereich der sog. Basilika auf dem Palatin in Rom
von *Dörthe Blume*

Masterarbeiten

- 100 The Buffer Zone Concept Critically Examined
An Analysis of Setting Protection Mechanisms for World Heritage Cities
by *Fabienne Masson*
- 104 Kommunikation, Partizipation und Denkmalpflege
von *Heike Pfund*
- 111 Ideologische Grundlagen des Wohnungsbaus im Nationalsozialismus
von *Elaeh Sarrafi*
- 117 Recycled Architecture and a Trio from Porto
by *José Ramón Pérez Ocejo*
- 123 Designed Commemoration and Their Significance for the Societies of Israel and Germany on the Example of Yad Vashem and the Memorial to the Murdered Jews of Europe
von *Saskia Zocher*

Nachrichten

Abgeschlossene Dissertationen

- 130 „Entartete Baukunst“? Zum Umgang mit dem Neuen Bauen 1933-1945
von *Anke Blümm*
- 134 Bauen nach Bränden. Wiederaufbauten klassischer Landhäuser in England, 1875-1914
von *Anne Bantelmann-Betz*
- 138 „Wiederherstellen oder vollends vernichten“
Theorie und Wiederherstellungspraxis am kriegszerstörten Schloss Charlottenburg
von *Katharina Steudtner*

Projektarbeiten

- 142 Gotik zum Anfassen. Dorfkirche Steinitz – Bauuntersuchung und Perspektiven
von *Bernhard Flüge*

-
- 145 Zwischen Technikbegeisterung und Nazi-Horror:
Das Studienprojekt Raketenprüfstand VII in Peenemünde
von Luise Rellensmann
- 148 A Collections Management Plan for Eastnor Castle
by Alexandra Skedzuhn
- 150 Der Denkmalpflege-Management-Plan für die Gedenkstätte Berliner Mauer
von Anja Merbach
- 154 Masterarbeiten 2010 - 2011 des Studiengangs Bauen und Erhalten
- 156 Studierendenzahlen des Studiengangs Bauen und Erhalten

Trial and error in der ägyptischen Gewölbep Praxis – Zu den Gewölbeformen in der Petosiris-Nekropole in Tuna el-Gebel/Mittelägypten

von Timo Meyer und Christine Wilkening-Aumann

Abb. 1:
Petosiris Nekropole.
Lageplan mit Eintragung
der erhaltenen
Gewölbereste und
der Verteilung der
Gewölbetypen.
Ohne Maßstab
(Original M 1:500)
(Zeichnung:
Meyer, Wilkening-
Aumann; Lehrstühle
Baugeschichte und
Vermessungskunde
der BTU Cottbus).



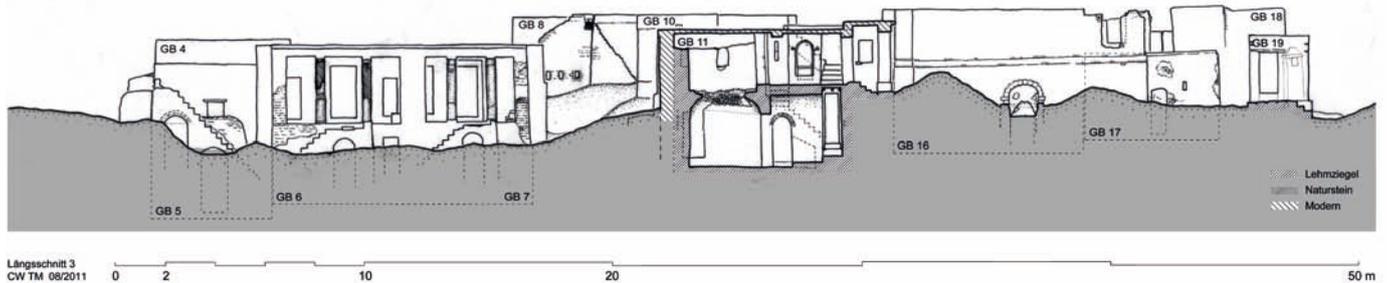


Abb. 2: Petosiris-Nekropole. Längsschnitt durch Grabbau 11 mit Ansicht der Grabbauten 5–7, 16–17 und 19 (Original M:100)
(Zeichnung: Meyer, Wilkening-Aumann).

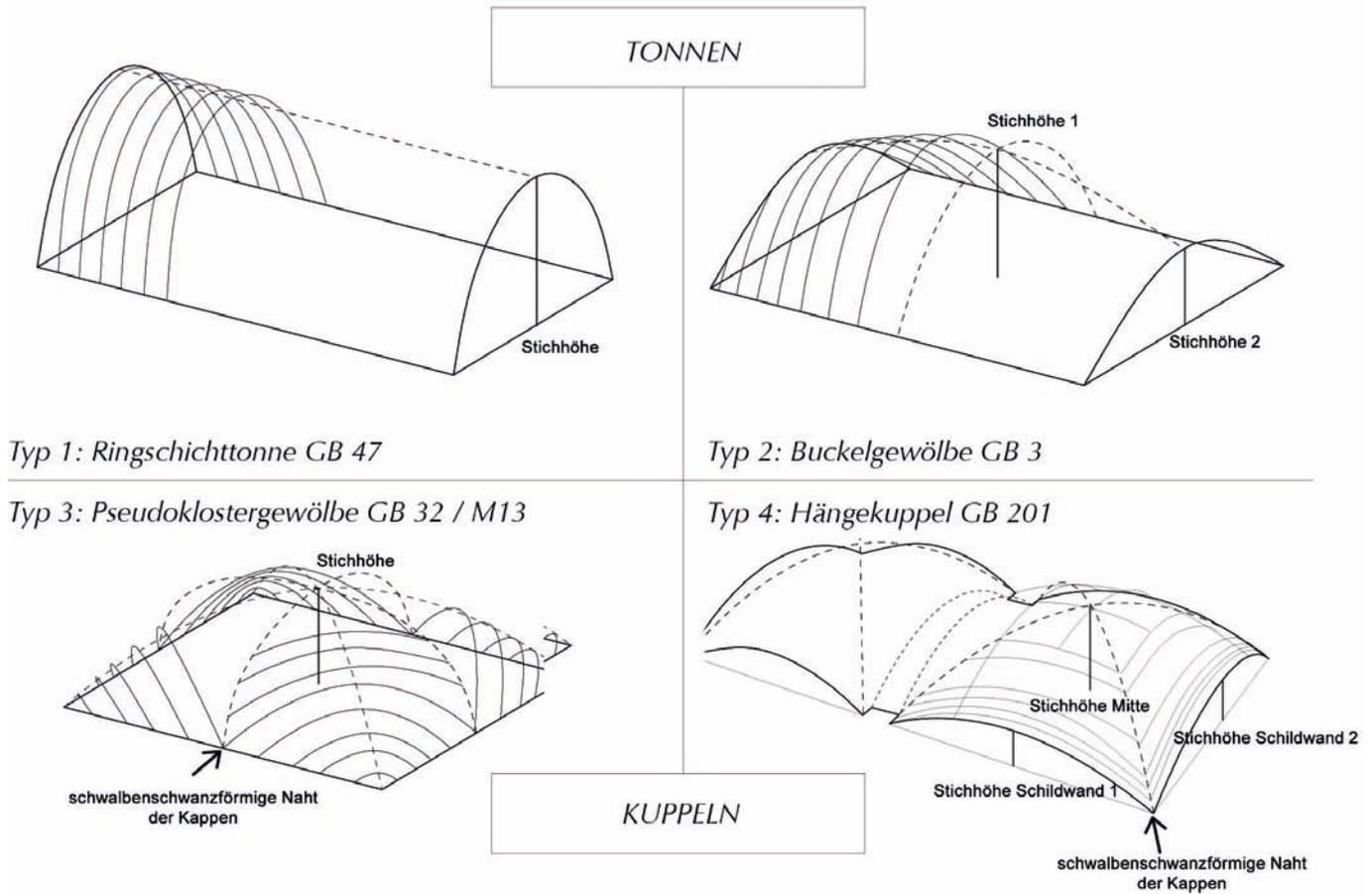
Die ptolemäisch-römische Nekropole in Tuna el-Gebel (s. Abb. 1) liegt in der heutigen Provinz el-Minya, ca. 300 km südlich von Kairo. Ihre Erforschung ist mit den archäologischen Ausgrabungen der Deutschen Orient-Gesellschaft (DOG) in der Residenzstadt Amarna auf dem gegenüberliegenden östlichen Nilufer im Januar 1913 verbunden.¹ In unmittelbarer Nachbarschaft zweier Grenzstelen Amarnas befanden sich auf der Westseite des Nils drei große Koms von jeweils mehreren hundert Metern Durchmesser und bis zu 8 Metern Höhe. Bei stichprobenartigen Untersuchungen auf dem südlichen dieser drei Hügel, Kom 1, legte der Regierungsbaumeister W. Honroth stichprobenartig mehrere kleine Suchschnitte an, bei denen er Teile einer kaiserzeitlichen Nekropole mit Ziegelgebäuden aufdeckte. Als Honroths Arbeiten nach zehn Tagen beendet waren, hatte er acht Grabbauten aus Nilschlammziegeln mit bis zu vier Geschossen und farbigen Wandmalereien freigelegt.² Er konnte neben dieser Bestattungsform zwei weitere dokumentieren: Schachtgräber mit weit verzweigten, unterirdischen Kammern und einfache Grubengräber.³

Die Grabungen der DOG konnten aufgrund äußerer Umstände nicht fortgesetzt werden, so dass die Arbeiten in Tuna el-Gebel erst ab 1920 durch den ägyptischen Antikendienst wieder aufgenommen wurden. Zunächst legte G. Lefebvre den steinernen „Grabtempel“ des Petosiris frei und zwischen 1931 und 1952 wurden durch die Universität Kairo – unter der Leitung von S. Gabra und A. Badawy – ca.

10 % der Nekropole ausgegraben.⁴ Sie gehörte zur 10 km entfernten Metropole Hermupolis Magna, dem heutigen el-Ashmunein, auf dem Westufer des Nils.⁵

Die Klärung konstruktiver Details einerseits als auch urbaner und übergeordneter Fragen andererseits wurde bei diesen Arbeiten nicht in Angriff genommen. So umfasst die 1941 erschienene Publikation Gabras 17 Stein- und 24 Ziegelbauten ohne eingehende Erläuterung der architektonischen Charakteristika.⁶ Ergebnisse jüngerer Forschungskampagnen der Kairener Abteilung des Deutschen Archäologischen Instituts und der Universität Trier, durchgeführt von G. Grimm, D. Johannes und M. Sabotka, wurden nur in geringem Umfang veröffentlicht.⁷ Auf diesen Dokumentationen basiert das hier vorgestellte, seit 2004 von der DFG finanzierte Forschungsprojekt unter der Leitung von Dr. K. Lembke, Niedersächsisches Landesmuseum Hannover. Mit der Erstellung einer detaillierten Bauaufnahme aller oberirdischen Grabbauten, deren Ziel die zeichnerische Rekonstruktion der chronologischen Entwicklung der Nekropole darstellt, beteiligen sich seit 2006 die Lehrstühle Baugeschichte und Vermessungskunde der BTU an dem Feldforschungssurvey.⁸ Dabei werden erstmalig nicht nur die Grabbauten als Einzelgebäude betrachtet, sondern auch die städtebauliche Gesamtstruktur und Zusammensetzung einzelner Häusergruppen berücksichtigt (s. Abb. 2). Die bauforscherische Untersuchung umfasst zudem eine Auseinandersetzung mit den bautechnischen Aspekten der

Abb. 3: Schematische Übersicht der Gewölbetypen in den Ziegelgebäuden (Zeichnung: Meyer; Lehrstühle Baugeschichte und Vermessungskunde BTU).



linear gleichgerichtete Ringschichten

Ringschichten mit unterschiedl. Radius

Ziegelarchitektur, wie z. B. der Ausbildung von Gewölben, Nischen, Türen und Mauerwerk.⁹ Eine erste kurze Beschreibung und Einordnung der Gewölbeformen soll im Folgenden vorgelegt werden.

DACHKONSTRUKTIONEN IN TUNA EL-GEBEL

Durch die Zusammenführung der neuen Forschungsergebnisse und der Archivalien können wir grobe Zahlen

über die Bebauungsdichte vorlegen. Im untersuchten und ausgegrabenen Gebiet von ca. 175 m Länge und 150 m Breite stehen mehr als 160 Grabbauten, von denen ca. 30 aus lokalem Kalkstein errichtet waren. Flache Decken waren nur in den steinernen Grabbauten üblich. Hier wurden die – im Verhältnis zu den Ziegelgebäuden relativ großen – Spannweiten mit monolithen Steinbalken überbrückt. Zur Unterstützung und Spannweitenverringering wurden vielfach Steinpfeiler oder -pfeilervorlagen eingezogen.

In den als Naoi bezeichneten Hauptgrabräumen stehen meist zwei Stützenreihen parallel zur Gebäudelängsachse, so dass drei Schiffe ausgebildet werden. Die daraus resultierenden kleineren Deckenfelder wurden mit flachen Steinplatten abgedeckt. Wie auch die Wände sind die Deckenelemente aus lokalem Muschelkalkstein gefertigt.¹⁰ Der in Ägypten wenig verfügbare Rohstoff Holz wurde nur partiell für Holzbewehrung im Mauerwerk oder für Türstürze verwendet.¹¹

Die Nilschlammziegelgebäude wurden in agglutinierender Bauweise errichtet. Sie stehen als selbständige Gebäude ohne Zwischenraum dicht nebeneinander. Nur in wenigen Fällen wurden die Wände eines älteren Nachbargebäudes beim Neubau eines Grabes konstruktiv genutzt.¹² Die überwiegende Anzahl der Häuser besitzt im Inneren zwei hintereinander liegende Räume. In einigen Fällen wurden komplexere Grundrisse mit drei Innenräumen oder Vorhallen ausgebildet, während eine geringe Anzahl von Gebäuden nur einen einzigen Raum aufweist. In diesen Häusern finden wir hingegen keine Hinweise auf flache Decken. In ca. 36 Räumen sind noch Reste der Gewölbekonstruktionen erhalten. Für ihre Untersuchung wurden exemplarisch zehn Beispiele zeichnerisch im M 1:20 erfasst. Dabei konnte festgestellt werden, dass vier unterschiedliche Gewölbetypen vorliegen, die sich allerdings nur in ihrer Form, nicht aber Technik unterscheiden (s. Abb. 3).¹³ Bei den nachweisbaren Formen handelt es sich um jeweils zwei unterschiedliche Ausführungen von Tonnengewölbe- und einfachen Kuppelkonstruktionen. Sie beruhen auf dem Prinzip des Ringschichtengewölbes, bei dem lagenweise geneigte Schichten aus Nilschlammziegeln gesetzt werden. Diese handwerklich einfachen und vom Gewicht leichten Konstruktionen können ohne Lehrgerüste und große Hilfsmittel realisiert werden.¹⁴ Das Baumaterial Lehm besitzt die Vorteile, dass die Ziegel vor Ort herstellbar, leicht formbar und durch die handlichen Ziegelformate schnell versetzbar sind. Luftgetrocknete Ziegel lassen sich zudem schnell nachträglich umarbeiten und anpassen. Allerdings sind

die Ziegel in ungebrannter Form sehr fragil, d. h. wenig widerstandsfähig gegen äußere Einflüsse. Erst nach dem Auftragen eines milchigen Kalküberzugs oder festen Kalkputzes ist die Oberfläche witterungsbeständig. Die Gewölbekonstruktionen der Ziegelbauten von Tuna el-Gebel folgen den seit pharaonischer Zeit in Ägypten gebräuchlichen traditionellen Gewölbetechniken.¹⁵ Inwiefern sich anhand der Verteilung der Gewölbeformen auch zeitliche Differenzen in der Entstehung einzelner Gewölbetypen oder für die Datierung der Grabhäuser ablesen lassen, soll im Folgenden hinterfragt werden.

VORSTELLUNG DER ZIEGELGEWÖLBETYPEN

Beim Gewölbebau in Tuna el-Gebel konnten sowohl gebrannte als auch ungebrannte Ziegel verwendet werden, die in Form und Zusammensetzung den für das Mauerwerk üblichen gleichen.¹⁶ Bei der Verwendung rechteckiger Ziegel entstanden weite keilförmige Fugen, die nicht nur mit Mörtel, sondern mit Scherben oder Lehmstücken verfüllt wurden.¹⁷ Diese Gewölbe bleiben nach Austrocknung mit eventueller Rissbildung stabil, Lastveränderungen und ungleichmäßige Belastungen führen jedoch zum Einsturz.¹⁸ Die Ziegelgrößen zwischen den Grabbauten variieren, wobei sich die Seitenverhältnisse bei ca. 6:3:2 bewegen. Während innerhalb eines Gebäudes immer die gleichen Ziegel für Mauerwerk und Gewölbe eingesetzt wurden, bildet M 19/SE (GB 31) eine Ausnahme.¹⁹

Die Gewölbetypen in Tuna el-Gebel lassen sich wie folgt klassifizieren:

1. Ringschichtentonnengewölbe (s. Abb. 4)
2. Buckel- bzw. Schildkrötenbuckelgewölbe (s. Abb. 5)
3. Pseudoklostergewölbe (s. Abb. 6) und
4. Hängekuppel (s. Abb. 7)²⁰

Gewölbetyp 1 ist das einfache lineare Tonnengewölbe, auch als Nubisches Tonnengewölbe bezeichnet, bei dem sich die geneigten Ringschichten an eine der Schildwände oder



Abb. 4: Gewölbetyp 1: Ringschichtentonnengewölbe, Zustand: 2010 (Aufnahme: Wilkening-Aumann).



Abb. 5: Gewölbetyp 2: Buckelgewölbe, Zustand: 2010 (Aufnahme: Wilkening-Aumann).



Abb. 6: Gewölbetyp 3: Pseudoklostergewölbe, Zustand: 2010 (Aufnahme: Wilkening-Aumann).



Abb. 7: Gewölbetyp 4: Hängekuppel, Zustand: 2010 (Aufnahme: Wilkening-Aumann).

auch beide Schildwände eines langrechteckigen Raumes lehnen (s. Abb. 4). Der Typ des Nubischen Tonnengewölbes ist in Ägypten bereits seit der ersten Dynastie bekannt.²¹ Als Auflager dienen die Wände der Langseiten, auf denen die innere Ziegelschicht niedriger ausgeführt ist, so dass eine Stufe entsteht, auf der das Gewölbe aufliegt. Der Querschnitt des dadurch entstehenden Gewölbes ist parabelförmig.²²

Nach der Errichtung der Außenwände oberhalb der Kämpferlinie wurde die Tonne ohne Lehrgerüst hergestellt.

Die Ringschichten konnten dabei entweder zu einer oder zu beiden Raumseiten geneigt werden. Die Schildwände nahmen die auftretenden Schubkräfte auf. Die Stabilisierung der Tonne in Querrichtung erfolgte durch den parabelförmigen Querschnitt mit relativ hoher Stichhöhe. Sie wurde von Grossmann in den spätantiken Wohnhäusern Elephantines bei diesem Typ auf ca. 60% der Spannweite berechnet.²³ Dieser Wert korrespondiert mit dem für GB 47.1.1 ermittelten. Wären die Gewölbe flacher, könnte der Schub der Tonne möglicherweise nicht

mehr von den Längswänden aufgenommen werden. In GB 47.1.2 ist die Außenwand ab der Kämpferlinie um eine Steinbreite auf ihrer Innenseite umlaufend reduziert. Als Auflagerfläche für die Gewölbetonne dient eine Rollschicht aus ungebrannten Lehmziegeln. Der Übergang zwischen Wand und Tonne besitzt keine Kehle, lediglich an den Stirnseiten gibt es einen Versprung der Schildwand um eine Ziegelbreite zur Wandmitte.²⁴ Die weitgespannteste Konstruktion dieser Art ist in Medinet Habu mit 8,60 Metern bekannt.²⁵

Bei Typ 2 handelt es sich um eine modifizierte Form des ersten Gewölbetyps (s. Abb. 5). Die Ringschichten sind ebenfalls zu den Schildwänden geneigt, die einzelnen Schichten weisen jedoch unterschiedliche Stichhöhen auf. Die Stichhöhe ist dabei an der Schildwand am geringsten und wird zur Raummitte größer. An den Schmalseiten wird auf der Mauerwerksinnenschale ein ziegelbreites, segmentbogenförmig gekrümmtes Auflager ausgebildet, so dass ein Schildbogen entsteht. Die Oberseite des Auflagers ist zum Innenraum geneigt. Die Ringschichten verlaufen bei diesem Gewölbetyp nicht linear, sondern sind aufgrund der unterschiedlichen Neigung der Ziegelschichten am Schildbogenaufleger und am Langseitenaufleger leicht in sich gedreht. Die dadurch entstehende Gewölbeform ist zweifach gekrümmt. Dieser Gewölbetyp wird als „Buckelgewölbe“ oder „Schildkrötengewölbe“ bezeichnet. Älteste Beispiele aus dem späten 1./frühen 2. Jh. n. Chr. finden sich nach Grossmann in Soknopaiou Nesos und weitere in Tuna el-Gebel.²⁶

Die Tonnengewölbe können an unterschiedliche und unregelmäßige Grundrissformen angepasst werden. Sie erfordern keine annähernd quadratischen Abmessungen, wie sie für Kuppeln gegeben sein müssen, und wurden deshalb in der Nekropole häufig verwendet.

Gewölbetyp 3 stellt eine einfache Kuppelbauweise dar, die als Trompengewölbe bezeichnet werden kann (s. Abb. 6).²⁷ Bei dieser Gewölbeform liegen die

Ringschichten über den Raumecken, die Auflager auf allen vier Raumseiten sind horizontal und auf gleicher Höhe ausgebildet. Über der Wandmitte werden die einzelnen Ringschichten der halbkegelförmigen Kappen bzw. Trompen ineinander fischgrätartig verzahnt.²⁸ Bei der Herstellung dieses Typs werden die Ringschichten gleichzeitig von den Ecken aus eingewölbt. Durch die Krümmung der Kappen halten sich die Ziegel gegenseitig.²⁹ Grossmann führt hierfür den Begriff Pseudoklostergewölbe ein und nennt als frühe Beispiele die spätkaiserzeitlichen Gewölbe in Oberägypten, aber auch Tihna el-Gebel, Antinoopolis und Ma'abda.³⁰

Wie Gewölbetyp 3 ist Typ 4 ebenfalls eine Kuppelbauweise (s. Abb. 7). Bei ihm handelt es sich um eine Hängekuppel.³¹ Dieser Gewölbetyp findet sich nur in der am südwestlichen Nekropolenrand gelegenen „Südgruppe“.³² Auch hier sind die vier Gewölbekappen in geneigten Ringschichten ausgeführt. Die erste Schicht liegt über den segmentbogenförmig gewölbten Auflagern der Schildwände, die wie beim Buckelgewölbe (Typ 2) ausgebildet sind und als Schildbögen bezeichnet werden können. Im Gegensatz zum Typ 3 sind die Grate nicht über den Raummitten, sondern über den Raumdiagonalen fischgrätartig miteinander verzahnt.³³ Im Zusammenhang mit dieser Gewölbeform muss in den beiden einzigen Grabbauten (GB 201 und GB 202), in denen diese Gewölbeform realisiert wurde, ein Gurtbogen ausgebildet gewesen sein.³⁴ Beide Gebäude besitzen im Inneren zwei nur durch Wandvorlagen voneinander separierte Räume. Sie können als Auflager des Gurtbogens gedient haben. Der Erhaltungszustand dieser Räume am westlichen Nekropolenrand ist allerdings sehr schlecht, so dass die Rekonstruktion hier nur bedingt durch sichere Beobachtungen am Baubefund gestützt werden kann.

Grossmann benennt die beiden in Tuna el-Gebel vertretenen Kuppelformen als älteste, wobei er als vergleichbare Beispiele aus dem 2. und 3. Jh. n. Chr. in Soknopaiou Nesos und Karanis angibt.³⁵

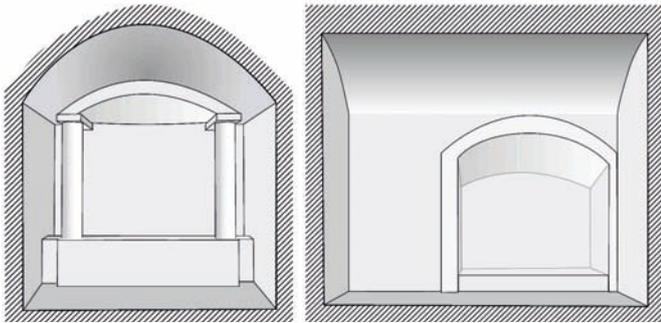


Abb. 8: Schematische Darstellung der gemauerten Grablegen; Darstellung links: Baldachin; Darstellung rechts: Alkoven (Zeichnung: Meyer).

GEMEINSAMKEITEN UND UNTERSCHIEDE DER GEWÖLBE

Die Gewölbetypen 1 und 2 sind als Tonnengewölbe in ihrer Erscheinung ähnlich, während die Typen 3 und 4 als einfache Kuppelformen einander ebenfalls verwandt sind. Bei genauer Betrachtung zeigen die Typen 1 und 3 als einfach gekrümmte Formen gewisse Gemeinsamkeiten, so wie sie bei den jeweils zweifach gekrümmten Gewölbetypen 2 und 4 vorliegen (s. Abb. 3). Während die Typen 1 und 2 aus jeweils einem Gewölbeelement bestehen, handelt es sich bei Typ 3 und 4 um komplexere, vierteilige Kuppelgewölbe.

ALKOVEN UND BALDACHIN

Ziegelgewölbe finden sich nicht nur als Deckenkonstruktionen in den Grabräumen, sondern auch bei den in diese Räume eingestellten oder an sie konstruktiv angehängten Grablegen. So wurden die Bestatteten auf hölzerne oder gemauerte Klinen gebettet, von denen sich in einigen Gräbern Reste erhalten haben. Für deren Ausbildung wurden teils aufwändige Grabeinbauten in der Form von aus Ziegeln gemauerten Baldachinen oder Grabanbauten, Alkoven, errichtet. Sie besaßen einen gewölbten Himmel, der als gerades oder schräges Tonnengewölbe in Ring-schichten ausgebildet wurde

(s. Abb. 8). Vielfach sind der Negativabdruck der ersten Ringschicht und Ansätze der unteren Schichten an den Stirnwänden ablesbar. Die Gewölbeform ist verhältnismäßig flach. Aufgrund vereinzelter Aussparungen in den Seitenwänden der Grabräume ist von einer Unterstützung oder Verankerung durch Holz- oder Steinbalken auszugehen.

Um den Alkoven, der meist asymmetrisch an den Haupt-raum anschließt, mit einem Gewölbe zu über-spannen, muss die Kämpferlinie des Hauptgewölbes über dem Alkoven-gewölbe liegen. Sonst käme es zu einer konstruktiv schwer lösbaren Verschneidung der Gewölbe von Haupt-raum und Alkoven.³⁶

GEWÖLBEVERTEILUNG

In der Petosiris-Nekropole ist am Baubefund eine starke Bebauungsverdichtung abzulesen. Während die Nekropole rasch in ihrer Fläche wuchs, erfolgte bereits parallel die Aufstockung einzelner Gebäude. Jeder Grabbau erhielt dabei seine eigenen Außenwände. Nur in wenigen Fällen ist die Mitnutzung einer älteren Außenmauer des Nachbargebäudes belegt.³⁷ Diese Mauern wurden hierbei meist als Schildwände der Tonnengewölbe genutzt. Selten wurde aus ihnen ein Gewölbeauflager nachträglich ausgehöhlt.³⁸ Die agglutinierende Bauweise ist in Tuna el-Gebel demnach konstruktiv begründet. Die weitaus größere Anzahl der Lehmbauten im Verhältnis zu den Steinbauten ist mit Kostenersparnis zu erklären, denn die Errichtung steinerner Grabtempel war in jedem Fall mit dem teureren Baustoff und höherem Materialaufwand verbunden. Mit der kleinteiligen Ziegelbauweise und dem leicht zu bearbeitenden Baustoff Lehm war das Auffüllen unregelmäßiger und nicht orthogonaler Bebauungslücken leicht realisierbar. Durch Improvisation und einfache Variation der Formen konnten jeweils angepasste Lösungen geschaffen werden.³⁹ In GB 3.1.6 findet sich z. B. ein Gewölbe, das zu drei Raumseiten in Form einer Kuppel, Typ 3, zur Westseite jedoch als Tonnengewölbe,

Typ 1, ausgeführt ist. Im Westen lehnt sich das Gewölbe gegen die bestehende, ältere Außenwand des ursprünglichen Grabbaus.

Die Verteilung der einzelnen Typen im erhaltenen Bestand ist nicht einheitlich: generell herrschen Typ 1 und Typ 3 vor. Diese machen in dem von uns dokumentierten Bereich ca. 83% aus. Die beiden anderen Typen haben nur einen Anteil von 17%. Auffällig ist die Verwendung von gebrannten Ziegeln vor allem in stärker beanspruchten Bauteilen wie Bogen- und Kuppelkonstruktionen sowie Ziegelsäulen.

Das einfache Tonnengewölbe Typ 1 kommt in den Untergeschossen und Räumen, die aufgrund ihrer Ausstattung und stratigraphischen Einordnung relativ früh entstanden sein müssen, z. B. GB 29 (M 21/SE), besonders häufig vor.⁴⁰ Die Räume sind verhältnismäßig groß und besitzen alle einen langgestreckten Raumzuschnitt mit einem Verhältnis von mehr als doppelter Länge zur Breite. Das Buckelgewölbe, Typ 2, kann sowohl in großen Räumen auftreten (GB 3.1.5, 3.1.6, 49.1.1) als auch in kleineren und annähernd quadratischen (GB 4.1.2). Das Pseudoklostergewölbe, Typ 3, ist häufig in kleinen quadratischen Grabräumen zu finden. Die Verwendung dieses Typs in großen Räumen, etwa in GB 203 oder GB 49.1.2, ist ungewöhnlich, aber nicht ausgeschlossen. Die Hängekuppel, Typ 4, ist in der Nekropole nur zweimal vertreten. Der Gewölbetyp kommt an Gebäuden der südlichen Häusergruppe vor, die sich anhand der Bauausführung und Wandmalerei in einen zeitlichen Kontext mit den Obergeschossen einzelner Grabbauten der restlichen Nekropole setzen lassen. Die Hängekuppel scheint deshalb der jüngste Gewölbetyp zu sein, der in Tuna el-Gebel eingeführt wurde.

FAZIT

Es ist festzustellen, dass die Grundtypen – das lineare Tonnengewölbe und das Pseudoklostergewölbe – häufiger auftreten als ihre modifizierten Formen, d. h. Typ 2 und 4. Aus der Verteilung der Gewölbetypen (s. Abb. 1) lassen sich keine direkten Rückschlüsse im Hinblick auf die Datierung der einzelnen Gebäude ziehen. Die häufigere Verwendung von Tonnengewölben in Gebäuden, die in eine frühere Phase der Nekropole gehören, ist eher mit deren langgestreckter Raumform zu begründen als mit mangelnder Kenntnis komplexer Gewölbeformen. Erst die zunehmende Verdichtung der Nekropole führte zur Ausnutzung kleinteiliger, meist annähernd quadratischer Restflächen und damit auch im Bereich der Gewölbe zur Suche nach Sonderlösungen, wie z. B. dreiseitigen Kuppeln. Diese stellen jedoch keine kompletten Neuschöpfungen dar, sondern sind, wie etwa die Auflagerausbildung an Stirn- und Längsseiten zeigt, lediglich Variationen der von Anfang an in Tuna üblichen Formen. Der Überblick über die Gewölbe von Tuna el-Gebel zeigt, dass sich deren unterschiedliche Ausprägungen eher mit pragmatischem Handeln, Verzicht auf aufwändige Holzschalungen und die Vermeidung von Sonderbauteilen wie Formziegeln erklären lassen als mit einer besonderen Gestaltungsabsicht. Eine soziale Differenzierung innerhalb der Nekropole ist an den Gewölbeformen ebenfalls nicht ablesbar, da deren kompliziertere Varianten eher dort vorkommen, wo unregelmäßig geschnittene Restgrundstücke bebaut werden mussten. Die Gewölbe der Nilschlammziegelbauten lassen vielmehr eine weitgehend von der Zeitstellung und Größe der Bauten unabhängige, einheitliche Bautechnik erkennen, die auf lange zurückreichende lokale Traditionen und Sparsamkeit beim Materialeinsatz zurückzuführen ist.

ANMERKUNGEN

- 1 Die Forschungsgeschichte der ptolemäisch-römischen Nekropole ist zusammengefasst bei Grimm 1975. Zur Entwicklung des gesamten Friedhofareals: Kessler 1981, S. 109f.
- 2 Borchardt 1913, S. 51-54; Honroth 1913; Helmbold-Doyé in: Lembke et al. 2007, S. 75-80.
- 3 Borchardt 1913, S. 52 und Abb. 26; Grimm 1975, S. 223ff., Abb. 1-3.
- 4 Petosiris: Lefebvre I-III 1923/24. Nach seinem bekanntesten Grabbau wird dieser Friedhofsabschnitt als Petosiris-Nekropole bezeichnet. Universität Kairo: Gabra 1932; Gabra 1939; Gabra/Drioton 1954; Gabra et al. 1941; Badawy 1958; Badawy 1960. DFG-Projekt unter der Leitung von K. Lembke: Lembke et al. 2007, S. 71-80; Lembke 2010, 231-233; Lembke 2010, S. 251f.; Helmbold-Doyé 2010, S. 147, Abb. 6. Die geomagnetischen Prospektionen des Instituts für Geowissenschaften, CAU Kiel, ergaben, dass es sich beim ausgegrabenen Bereich um ca. ein Zehntel der Nekropolenfläche handelt. In Tuna el-Gebel liegt demnach der größte bekannte Friedhof Ägyptens der griechisch-römischen Epoche.
- 5 Vgl. Nekropole „al-Fasagi“ bzw. „Südnekropole“: Kessler 1981, S. 100f.
- 6 Gabra et al. 1941. Die Zuordnung der Funde zu den einzelnen Gebäuden ist durch fehlende Provenienzzangaben nicht möglich.
- 7 Grimm 1974; Grimm 1975; Sabottka 1983.
- 8 Für ihre Mitarbeit bei der Bauaufnahme zwischen 2006 und 2010 danken wir: A. Druzynski v. Boetticher, R. Haberland, J. Meier, M. Longo, O. Conradt, S. Floerke, St. Cissek, J. Kaiser und S. Akik.
- 9 Zur Ausprägung von Nischen in den Gräbern, s. Helmbold-Doyé. In: Lembke et al. 2007, S. 97-103.
- 10 Klemm/Klemm 2008, S. 94-96.
- 11 Für Deckenkonstruktionen spielte Holz nur eine marginale Rolle. Einzig das Steingebäude GB 69 (T 8) mit 3,20 m x 3,30 m innerer Grundfläche, könnte ein hölzernes Dach besessen haben. Pedrizet. In: Gabra et al. 1941, S. 64. Für den kleinen, quadratischen Steinbau GB 15 (T 5/SS) ist eine hölzerne Deckenkonstruktion ebenso wenig auszuschließen wie ein Ziegelgewölbe. Lembke/Wilkening-Aumann (in Druckvorbereitung).
- 12 M 20/SE (GB 33) bildet im Süden keine eigene Außenwand aus, sondern lehnt sich gegen die Nordfassade eines älteren Gebäudes. GB 40 besaß keine eigene Nordwand und wurde gegen die Südfassade eines älteren Gebäudes gesetzt.
- 13 Von den Gewölben sind meist nur noch wenige Ringschichten oder -ansätze erhalten. Zu einer ersten Darstellung der Gewölbetypen vgl. Wilkening-Aumann 2012, S. 86.
- 14 Spencer 1979, S. 125, Taf. 18, Form d1; Arnold 2000, S. 92f.; Grossmann 2002, S. 163. Allgemein: el-Naggar 1999.
- 15 Grossmann 1982, S. 236f.
- 16 Spencer 1979, S. 125. In Ägypten sind traditionellerweise beide Ziegelformen, d. h. sowohl rechteckige als auch keilförmige Ziegel, für Gewölbe gebräuchlich. Allgemein: Kemp 2000.
- 17 Junker 1941, S. 29f. beschreibt dies bereits für die Nekropole in Giza (Altes Reich).
- 18 Grossmann 1982, S. 240; Baimatowa 2008, S. 59.
- 19 Die Mauerziegel des unteren Geschosses, Wand O, haben auf der Gebäudeaußenseite ein Format von L 28,5-29,8 cm, B 13,5-14,6 cm und H 9,5-9,7 cm. Das entspricht einem Verhältnis von ca. 6:3:2. Die Gewölbeziegel (Gewölbetyp 1) besitzen in diesem Gebäude Abmessungen von L 32,5-33,5 cm, B 15-15,5 cm, H 6,5-7,5 cm, d. h. einem Verhältnis von ca. 4:2:1.
- 20 Für die freundliche Auskunft danken wir P. Grossmann.
- 21 Das älteste Gewölbe findet sich in Mastaba S3500 in Saqqara, vgl. Emery 1958, S. 102, Taf. 116. Spencer 1979, S. 10f., 123; Clarke/Engelbach 1990, Abb. 214; Arnold 1991, S. 200; Arnold 2000, S. 92; Koenigs 2004, S. 125f.
- 22 Spencer 1979, S. 123-126; Grossmann 1982, S. 239-243; Deichmann/Grossmann 1988, S. 148-151.
- 23 Grossmann 1980, S. 162f.
- 24 Der gleichmäßige Übergang von Wand zu Gewölbe ist in M 21/SE (GB 29) gut erhalten.
- 25 Spencer 1979, S. 125 mit Verweis auf Hölscher 1941, Taf. 26 und Hölscher 1951, S. 29.
- 26 Bei Grossmann 1982, S. 249, unter dem Oberbegriff Pseudoklostergewölbe geführt. Bei dem in Anm. 1096 zitierten Beispiel aus M 5/SS (GB 11) handelt es sich jedoch nicht um ein Buckel-, sondern um ein Pseudoklostergewölbe, während das in Anm. 1097 genannte Beispiel aus den Grabungen Honroths sehr wahrscheinlich ein Buckelgewölbe darstellt, wie es GB 3 (s. Abb. 3) besitzt.
- 27 Diez 1915, S. 78f.; Grossmann 1982, S. 246-250, Grossmann 2002, Abb. 193; Baimatowa 2008, S. 60ff., Abb. 46.
- 28 Das teilrekonstruierte Gewölbe in GB 32 (M 13/SE) gibt einen guten

- Eindruck von der ursprünglichen Gewölbeform und dem Raumeindruck. Zu Kuppelformen dieser Art in Persien vgl. Baimatowa 2008, S. 101f. Sie nennt dafür als frühestes Beispiel Dilberdzin im 1. Jh. v. Chr.
- 29 Baimatowa 2008, Abb. 28.
- 30 Grossmann 1982, S. 248.
- 31 Grossmann 1982, S. 250-254.
- 32 Die dort weithin sichtbar an der Komkante stehenden fünf Grabbauten aus ungebrannten Nilschlammziegeln wurden zu einem unbekanntem Zeitpunkt ausgegraben und sind nicht publiziert.
- 33 Zum Kräfteverlauf in Lehmkuppeln siehe Baimatowa 2008, S. 63.
- 34 Hinweise auf Gurtbögen, s. Junker 1941, S. 156-159, Abb. 47.
- 35 Grossmann 1982, S. 251 mit Verweis auf Junker 1941, S. 30-33, Abb. 2f. Ebenso Spencer 1979, S. 126. Das früheste Beispiel für eine einfache Hängekuppel sei in der Mastaba des Seneb in Giza (Altes Reich) zu finden.
- 36 Diese Konflikte sind z. B. in GB 6 und GB 10 zu beobachten.
- 37 S. Anm. 14.
- 38 Zwei Beispiele finden sich in M 20/SE (GB 33.1.1, Wand W, und 33.1.4, Wand S).
- 39 Baimatowa 2008, S. 83 weist darauf hin, dass die Gewölbepprofile keine idealen Formen erreichen.
- 40 Gabra et al. 1941, S. 39-50, Taf. 8-17.
8. Jhs. n. Chr., (Archäologie in Iran und Turan 7). Mainz 2008.
- Borchardt 1913
Borchardt, L.: Ausgrabungen in Tell el-Amarna 1912/13. Vorläufiger Bericht, MDOG 52, 1913, S. 1-55.
- Clarke/Engelbach 1990
Clarke, Somers/Engelbach, R.: Ancient Egyptian Construction and Architecture, New York 1990 (Unveränderter Nachdruck von: Clarke/Engelbach: Ancient Egyptian Masonry: The Building Craft. London 1930).
- Diez 1915
Diez, E.: Die Kunst der islamischen Völker (Handbuch der Kunstwissenschaft 38). Berlin-Neubabelsberg 1915.
- Deichmann/Grossmann 1988
Deichmann F. W./ Grossmann, P.: Nubische Forschungen (AF 17). Berlin 1988.
- el-Naggar 1999
el-Naggar, S.: Les voûtes dans l'architecture de l'Égypte ancienne (BdE 128). Kairo 1999.
- Emery 1958
Emery, W. B.: Great Tombs of the First Dynasty, Excavations at Saqqara III. London 1958.
- Gabra 1932
Gabra, S.: Rapport préliminaire sur les Fouilles de l'Université Égyptienne à Touna (Hermopolis Ouest). In: ASAE 32, 1932, S. 56-77.
- Gabra 1939
Gabra, S.: Fouilles de l'Université „Fouad el Awal“ à Touna el Gebel (Hermopolis Ouest). In: ASAE 39, 1939, S. 483-496.
- Gabra/Drioton 1954
Gabra, S./Drioton, E.: Peintures à fresques et scènes peintes à Hermoupolis-Ouest (Touna el-Gebel). Kairo 1954.
- Gabra et al. 1941
Gabra S. et al.: Rapport sur les Fouilles d'Hermoupolis Ouest (Touna al Gebel), Kairo 1941.
- Grimm 1974
Grimm, G.: Die römischen Mumienmasken aus Ägypten. Wiesbaden 1974
- Grimm 1975
Grimm, G.: Tuna el-Gebel 1913-1973. Eine Grabung des deutschen Architekten W. Honroth und neuere Untersuchungen in Hermopolis-West (Tanis Superior). In: MDAIK 31, 1975, S. 221-236.

LITERATUR

Arnold 1991

Arnold, D.: Building in Egypt. Pharaonic Stone Masonry. New York 1991.

Arnold 2000

Arnold, D.: Lexikon der ägyptischen Baukunst. Düsseldorf 2000.
Badawy 1958

Badawy, A.: The Cemetery at Hermoupolis West: A Fortnight of Excavation. In: Archaeology, 11, 1958, S. 117-122.

Badawy 1960

Badawy, A.: Une campagne de fouilles dans la nécropole d'Hermoupolis-Ouest, RA 1960, S. 91-101.

Baimatowa 2008

Baimatowa, N. S.: 5000 Jahre Architektur in Mittelasien. Lehmziegelgewölbe vom 4./3. Jt. v. Chr. bis zum Ende des

Grossmann 1980

Grossmann, P.: Kirche und spätantike Hausanlagen im Chnumtempelhof (Elephantine 2, AV 25). Mainz 1980.

Grossmann 1982

Grossmann, P.: Mittelalterliche Langhauskuppelkirchen und verwandte Typen in Oberägypten. Eine Studie zum mittelalterlichen Kirchenbau in Ägypten (ADAIK/Koptische Reihe 3). Glückstadt 1982.

Grossmann 2002

Grossmann, P.: Christliche Architektur in Ägypten (HdO I 62). Leiden/Boston 2002.

Helmbold-Doyé 2010

Helmbold-Doyé, J.: Tuna el-Gebel – Fundgruppen, Werkplätze und Öfen. Ein Zwischenbericht. In: Lembke, K./Minas-Nerpel, M./Pfeiffer, St.: Tradition and Transformation. Egypt under Roman Rule. Proceedings of the International Conference, Hildesheim, Roemer- and Pelizaeus-Museum, 3–6 July 2008 (Culture and History of the Ancient Near East 41). Leiden/Boston 2010, S. 133-148.

Hölscher 1941

Hölscher, U.: Excavation of Medinet Habu III. Chicago 1941.

Hölscher 1951

Hölscher, U.: Excavation of Medinet Habu IV. Chicago 1951.

Honroth 1913

Honroth, W.: Tell el-Amarna 1912–13. Informationsgrabung auf dem Westufer bei Dirweh (unveröffentlichtes Tagebuch, Ägyptisches Museum Berlin).

Junker 1941

Junker, H.: Giza 5. Die Mastaba des Snb (Seneb) und die umliegenden Gräber (DenkschrWien 71, 2). Wien 1941.

Kemp 2000

Kemp, B.: Soil (including mud-brick architecture). In: P. T. Nicholson – I. Shaw, *Ancient Egyptian Materials and Technology*. Cambridge 2000, S. 78-103.

Kessler 1981

Kessler, D.: Historische Topographie der Region zwischen Mallawi und Samalut (TAVO Reihe B Beih. 30). Wiesbaden 1981, S. 109-115.

Klemm/Klemm 2008

Klemm, R./Klemm, D. D.: *Stones and Quarries in Ancient Egypt*. London 2008.

Koenigs 2004

Koenigs, W.: Lehrjahre in Ägypten. Ägyptische Bauten aus griechischer Sicht. In: Bol, P. Cet al. (Hg.): *Fremdheit – Eigenheit. Ägypten, Griechenland und Rom. Austausch und Verständnis*, Städel-Jahrbuch 19. Frankfurt 2004, S. 125-140.

Lefebvre I–III 1923/24

Lefebvre, G.: *Le tombeau de Petosiris I–III*. Kairo 1923/24.

Lembke et al. 2007

Lembke, K. et al: *Vorbericht über den Survey in der Petosiris-Nekropole von Hermupolis/Tuna el- Gebel (Mittelägypten) 2004-2006*; In: *AA 2007*, 2. Halbband, S. 71-127.

Lembke 2010

Lembke, K.: *The Petosiris-Nekropolis of Tuna el-Gebel*. In: Lembke, K. et al. : *Tradition and Transformation. Egypt under Roman Rule. Proceedings of the International Conference, Hildesheim, Roemer- and Pelizaeus-Museum, 3-6 July 2008*. Leiden/Boston 2010, S. 231-254.

Lembke/Wilkening-Aumann (in Druckvorbereitung)

Lembke, K./Wilkening-Aumann, Chr.: *Egyptian in Disguise: Ein römisches ‘Tempelgrab’ in Tuna el-Gebel*. In: Witkowski, M. G. (Hrsg.): *Études et Travaux. Dedicated to Z. Kiss* (erscheint 2012; in Vorbereitung).

Pensabene 1993

Pensabene, P.: *Elementi architettonici di Alessandria e di altri siti egiziani. Repertorio d’Arte dell’Egitto greco-romano, C III*. Rom 1993, S. 257-272.

Sabottka 1983

Sabottka, M.: *Tuna el-Gebel – Grab des Djed-Thot-jw-ef-ankh – Vorbericht*. In: *ASAE 69*, 1983, S. 147-151.

Spencer 1979

Spencer, A. J.: *Brick Architecture in Ancient Egypt*. Warminster 1979.

Wilkening-Aumann

Wilkening-Aumann, Chr.: *Die ptolemäisch-römische Petosiris-Nekropole in Tuna el-Gebel/Mittelägypten*. In: *Koldewey-Gesellschaft (Hrsg.), Bericht über die 46. Tagung für Ausgrabungswissenschaft und Bauforschung vom 12. bis 16. Mai 2010 in Konstanz*. Dresden 2012, S. 81-87).