

## Kapitel 1

### Bauwissen im Alten Ägypten

Ulrike Fauerbach

#### Einleitung

Das Bauwissen der Alten Ägypter ist bisher nicht zusammenhängend untersucht worden. Zwar gibt es hervorragende, aktuelle Überblickswerke zur Bautechnik<sup>1</sup>, doch hinterfragen diese epistemische Strukturen nur ansatzweise. Die Betrachtung des Wissens der Ägypter insgesamt ist nach William M. F. Petries umfassendem Einstieg<sup>2</sup> der reichen Quellenlage entsprechend in Teilbereiche zerfallen. Astronomie<sup>3</sup>, Mathematik<sup>4</sup>, Schrift, bildende Kunst<sup>5</sup>, Musik,<sup>6</sup> Maßsysteme<sup>7</sup>, Beleuchtung, Bauwesen, Materialkenntnisse über Minerale, Metall, Holz, Leder, Keramik und ihre Verarbeitung<sup>8</sup>, Landwirtschaft und Transport<sup>9</sup> – um nur einmal die von Petrie betrachteten Bereiche zu nennen –, ergänzt durch Medizin<sup>10</sup>, Theologie, Geographie, Literatur u. v. m., werden heute in einer unüberschaubaren Menge an Untersuchungen für sich behandelt. Epistemologische Untersuchungen hingegen sind in der Ägyptologie bisher selten. Sie konzentrieren sich im Wesentlichen auf Bereiche, aus denen uns Selbstäußerungen der Ägypter über Weisheit, Wissen und Mysterien vorliegen.<sup>11</sup>

Der Weg zu Antworten auf die Frage, wer wann was über das Bauen wusste, führt in Ägypten über eine Verschiedenheit und Menge von Quellen, die in dem hier abgesteckten Rahmen nur gestreift werden können. Die vorgelegte Überblicksdarstellung maßt sich nicht an, diese Quellen auch nur ansatzweise erschöpfend zu behandeln oder dem, was andere über Architektur, Kunst, Verwaltung, Ausbildung, Wissenschaft oder Technikgeschichte gesagt oder geschrieben haben, gerecht zu werden. Überdies wird hier als ein scheinbar einheitlicher kulturhistorischer Block betrachtet, was tatsächlich ein sich über drei Jahrtausende entwickelndes und veränderndes Gebilde war. Der Text wird für Ägyptologen vielfach Selbstverständliches wiederholen, das aber für außerhalb dieses Faches Stehende wichtig zu

<sup>1</sup>Arnold 1991; Goyon u. a. 2004.

<sup>2</sup>Petrie 1940 *Wisdom of the Egyptians*. Dieses Werk ist allerdings sowohl hinsichtlich der Quellen als auch hinsichtlich seiner Interpretationsansätze so veraltet, dass es selbst schon wieder von wissenschaftsgeschichtlichem Interesse ist. William M. F. Petrie lebte 1853–1942, siehe Dawson und Uphill 1972, 329–332.

<sup>3</sup>Leitz 1991.

<sup>4</sup>Imhausen 2003; Rossi 2004.

<sup>5</sup>Verbovsek 2006 zum Berufsstand des Künstlers.

<sup>6</sup>Manniche 1991.

<sup>7</sup>Siehe bspw. Pommerening 2005.

<sup>8</sup>Nicholson und Peltenburg 2000.

<sup>9</sup>Siehe bspw. Graeff 2005; Köpp 2006.

<sup>10</sup>Nunn 1996.

<sup>11</sup>Assmann 1991b, Assmann und Bommas 2002; Assmann 2004; Fischer-Elfert 2002; von Lieven 2007.

wissen ist.<sup>12</sup> Den eigentlichen Ertrag der hier versammelten Informationen verspricht ihre Vergleichbarkeit mit den in diesem Band vorgelegten Untersuchungen über andere zeitliche und geographische Räume.

## 1.1 Vorbemerkungen zur altägyptischen Kultur

Ägypten gehört mit den mesopotamischen Kulturen und China zu den ältesten so genannten Hochkulturen überhaupt. Die historische Zeit setzt mit den ersten Schriftzeugnissen am Ende des 4. vorchristlichen Jahrtausends ein.<sup>13</sup> Das Ende der Epoche wird hier mit der Verbreitung des Christentums angesetzt (1. Jh.–4. Jh.), welches mit der neuen Religion eine andere Schrift und zumindest im sakralen Bereich andere Bauformen durchsetzt und damit keinesfalls alle, aber doch wesentliche Kulturmerkmale verändert.<sup>14</sup> Die Integration Ägyptens in die hellenistische Welt durch Alexander den Großen und seine Nachfolger ab 332 v. Chr. sowie die Umwandlung des Landes in eine römische Provinz ab 30. v. Chr. hatten bereits wesentliche Einschnitte in der Verwaltung mit sich gebracht. Die ägyptische Kultur hat eine überaus reiche und monumentale Architektur hinterlassen, deren Studium viele epistemologische Erkenntnisse verspricht.

### 1.1.1 Naturräumliche Gegebenheiten

Das Niltal ist eine Flussoase. Kultivierbar waren in der Antike ausschließlich das Fruchtländ entlang der Flussufer, das Flussdelta sowie die Oasen. Die Begrenzung des Landes durch die Wüsten im Osten und Westen sowie durch das Mittelmeer im Norden hat zu enormer politischer Kontinuität geführt. Veränderungen an der Ausdehnung des Reiches gab es hauptsächlich nach Nordosten und Süden, wobei die Landenge zum Sinai und der Nilkatarakt bei Assuan<sup>15</sup> von beiden Seiten wiederholt überschritten wurden.

Die Geographie beeinflusste die Kultur in vielen Bereichen. Der Fluss war der wichtigste Verkehrsweg und das Rad spielte eine untergeordnete Rolle; durch die regelmäßige Überschwemmung begünstigte der Nil die Erfindung des Kalenders; seine Fruchtbarkeit setzte Ressourcen für die kulturelle Entwicklung frei. Jedoch waren die Wüsten keineswegs unüberwindbar, sondern von Nomaden bevölkerte Gebiete regen Austauschs zwischen den angrenzenden Kulturen. Aufgrund ihres Rohstoffreichtums waren die Wüsten für das Bauwesen von besonderer Bedeutung.

Die wesentlichen Baumaterialien waren Stein (Sandstein, siehe Abb. 1.1, Kalkstein und diverse Hartgesteine) und meist ungebrannte Ziegel aus Nilschlamm (Abb. 1.2). Holz war relativ knapp, daher wurden viele Bauhölzer bereits zu Beginn der historischen Zeit importiert. Kupfer konnte auf dem Sinai und Gold in Nubien gewonnen werden, was Expansionsbestrebungen hin zu diesen Gebieten motivierte. Außerdem ist Papyrus als wichtige Ressource zu nennen, die als Schreib- und Zeichenunterlage prägend und ein wichtiger Exportartikel war.

<sup>12</sup>Aus diesem Grund wird hier vielfach auf Überblickswerke verwiesen, die den Zugang zur Ägyptologie vereinfachen sollen.

<sup>13</sup>Die ältesten Schriftfunde sind C<sub>14</sub>-datiert: 3320 v. Chr. (Dreyer 1998; Kahl, Bretschneider und Kneißler 2002, v–vi mit weiterer Literatur).

<sup>14</sup>Siehe zur christlichen Architektur Ägyptens Grossmann 2002.

<sup>15</sup>Grenze der durchgängig schiffbaren Strecke.



Abb. 1.1: Die Sandsteinbrüche in Silsila zwischen Luxor und Assuan wurden durch ihre Lage unmittelbar am Nil und ihre homogene Steinqualität zur Hauptquelle für Baumaterial ab dem Neuen Reich. Das Foto zeigt nur eines von zahlreichen Abbaugebieten (Foto: U. Fauerbach).



Abb. 1.2: Ziegelherstellung aus Nilschlamm in Athribis. Der mehrtägige Trocknungsvorgang führt zu großem Flächenbedarf (Foto: U. Fauerbach 2008).

### 1.1.2 Die Gesellschaft und ihre Bauaktivitäten

Relativ kurze Zeit nachdem es einer der oberägyptischen Dynastien gelang, das ganze Land unter seiner Herrschaft zu vereinen (um 3000 v. Chr.), kam es zur Bildung des Gott-Königtums und gegen Ende der 3. Dynastie zur Entwicklung der Beamtenhierarchie. Diese Voraussetzungen erlaubten dem Herrscherhaus, die reichen Ressourcen des Landes für seine Bauprojekte einzusetzen, wobei insbesondere im Alten Reich der größte Aufwand für die königliche Grabarchitektur (Pyramiden, Pyramidentempel) betrieben wurde. Diese Gewichtung verschob sich ab dem Mittleren Reiches allmählich zugunsten der Göttertempel, ab dem Neuen Reich waren diese Tempel die Hauptbauaufgabe des Staates<sup>16</sup> und wichtige Verwaltungszentren. Zu allen Epochen wurde viel in Grabarchitektur und -ausstattung investiert, sowohl vom Herrscherhaus als auch von nichtköniglichen Eliten, den so genannten Privatpersonen.

Während die Sakralarchitektur idealerweise für die Ewigkeit gebaut wurde, haftete allem Diesseitigen, also auch Wohnarchitektur und Nutzbauten, ein vergleichsweise temporärer Charakter an. Auch wenn diese Bauten aus ungebrannten Ziegeln errichtet wurden, waren sie durchaus kenntnisreich angelegt und konnten aufwändig und repräsentativ sein. Sie waren jedoch dem Verfall stärker ausgesetzt und sind archäologisch wesentlich schwieriger zu erfassen. Daraus ergibt sich ein Ungleichgewicht in der Forschung. Insgesamt muss jedoch betont werden, dass es öffentlich-profane Repräsentationsbauten wie etwa Versammlungs- und Gerichtsgebäude, Marktarchitektur, Bäder etc. nicht gegeben hat und viele der andernorts dort stattfindenden Tätigkeiten unter freiem Himmel oder in anderen baulichen Kontexten stattfanden. Aufwändige technische Anlagen errichtete man vor allem in den Bereichen des Wasserbaus und der Festungsarchitektur.

Das gesellschaftliche Leben war hierarchisch stark strukturiert. Der breiten Masse der Bevölkerung stand eine dünne, gebildete Oberschicht gegenüber. Diese bestand aus den führenden Familien des Landes und stand oft, aber nicht zwingend, in Verwandtschaftsbeziehung zum Herrscherhaus. Aus dieser Oberschicht rekrutierten sich Beamte, Militärs und Priester, die das Land verwalteten. Eine strikte Trennung in Priester und Laien bzw. Militärs und Zivilisten gab es nicht: Tempel übernahmen wesentliche Verwaltungsaufgaben, ein Verwaltungsbeamter konnte beispielsweise mit einem Feldzug betraut werden. Die gesamte Steuerung des Landes lag in den Händen dieser Oberschicht. So kam es nie zur Herausbildung einer freien Wirtschaft im modernen Sinne. Die Produktionsüberschüsse wurden zentral eingesammelt und als Bezahlung für öffentliche Aufgaben umverteilt. Dies geschah mit einem Aufwand an Verwaltung und Kontrolle, der sich in den Schriftquellen niederschlägt und den man sich schlechterdings nicht zu hoch vorstellen kann.

### 1.1.3 Kontinuitäten und wichtige Zäsuren

Die Architekturformen wandelten sich in Ägypten durchaus mit den historischen Abschnitten des Alten, Mittleren und Neuen Reiches sowie der griechisch-römischen Zeit (siehe Tab. 1.1). Die wichtigsten bautechnischen Zäsuren fanden jedoch zu Beginn des Alten Reiches (um 2700 v. Chr.)<sup>17</sup>, Mitte des Neuen Reiches (Mitte des 14. Jh. v. Chr.) und gegen Be-

<sup>16</sup>Die Ägypter selbst hatten keinen eigenen Staatsbegriff, aber „Ancient Egypt was the world's first nation-state“ (T. A. H. Wilkinson 2001, 314).

<sup>17</sup>Zum Grabkomplex des Djoser schreibt Eyre (1987a, 8): „[...] it is the sudden change in scale that is most impressive, together presumably with new organisational needs for the administration of a mass workforce. These may

ginn der Spätzeit (etwa um 700 v. Chr.) statt. Das Alte Reich entwickelte von der Schlammziegelarchitektur ausgehend innerhalb zweier Generationen monumentale Werksteinarchitektur höchster Präzision – eine Entwicklung, der der Ausbau der Verwaltung unmittelbar vorausgegangen war. Pharao Echnaton (1351–1334 v. Chr.) versuchte mit der Einführung einer monotheistischen Religion eine Generalreform des ganzen Landes, die nach seinem Tod in großen Teilen rückgängig gemacht wurde. Ein Einfluss auf die Bauorganisation und Werktechnik wirkte jedoch weiter und auch die Folgezeit (bis Ramses II., 1279–1213 v. Chr.) war von verschiedenen bautechnischen Wandlungen geprägt. Etwa ab dem 7. Jahrhundert machten sich in Ägypten einerseits ausländische, später zunehmend griechische Einflüsse bemerkbar; andererseits setzte eine intensive Auseinandersetzung mit den Werken der ägyptischen Kultur selbst ein. Die Prozesse, die den Wandel der Bautechnik (Mörtel, Eisenwerkzeuge, Fundamentierungstechnik u. v. m.) in den folgenden Jahrhunderten in Gang setzen, sind im Detail erst teilweise erforscht. Lange wurde die grundlegende Zäsur irrtümlich erst mit Beginn der Ptolemaierherrschaft (ab 332 v. Chr.) angesetzt, die weitere Neuerungen mit sich brachte. Hier besteht noch weiterer Forschungsbedarf. In der folgenden Tabelle 1.1 werden einige wichtige bzw. allgemein bekannte Bauten und Techniken zeitlich eingeordnet, um einen chronologischen Überblick zu vermitteln. Die Lückenhaftigkeit der Liste versteht sich von selbst.

Epochenbezeichnung	Zeitraum	Baugeschichtliche Ereignisse <sup>1</sup>
Prädyn. Zeit Badari-Periode Naqada-I-Per. Naqada-II-Per.	PD 5.–4. Jts.	Naqada II: ausgedehnte Siedlungen und Fürstengräber in Naqada und Hierakonpolis; erstmals Verwendung von Schlammziegeln; erstmals Bau von Holzbooten.
Frühzeit 1.–2. Dyn.	FZ 3030–2700 v. Chr.	Erstmals Massenproduktion von Schlammziegeln; Gründung der Hauptstadt Memphis sowie von befestigten Provinzstädten (Elephantine); Königs- u. Fürstengräber in Abydos und Saqqara.
Altes Reich 3.–6. Dyn.	AR 2700–2220	Erstmals monumentale Steinarchitektur: Pyramiden von Saqqara, Dahschur, Gisa u. a.; vollständiger Landesausbau mit Festungen an den Grenzen, erste Staudämme, Lastentransporte bis 220 t.
1. Zwischenzeit	1. ZZ 2220–2120	gr. Fürstengräber in Provinzstädten

<sup>1</sup> be connected with the contemporary development in the use of writing for administrative purposes and the emergence of a genuine bureaucracy.“ Tatsächlich wird Schrift schon zu Beginn ihrer Erfindung für Verwaltungszwecke eingesetzt (siehe hier Anm. 13).

Epochenbezeichnung	Zeitraum	Baugeschichtliche Ereignisse <sup>1</sup>
Mittleres Reich 11.–12. Dyn.	MR 2120–1800	Tempel des Mentuhotep in Deir el-Bahri; Pyramiden von el-Lahun, Lisht u. Hawara, Ausbau des Fayum, Festungen in Nubien (Buhen)
2. Zwischenzeit 13.–17. Dyn.	2. ZZ 1800–1550	Königsgräber in Dra' Abu el-Naga; Paläste und Siedlungsstrukturen in Tell el-Daba; Einführung von Pferd und Streitwagen
Neues Reich 18.–20. Dyn.	NR 1550–1070	Tempel in Karnak, Luxor, Theben West (Medinet Habu, Deir el-Bahri, Qurna), Abydos, Abu Simbel; Gräber im Tal der Könige; Paläste in Amarna, Malqatta, Qantir; Arbeiterdorf Deir el-Medine; größte territoriale Ausdehnung
3. Zwischenzeit 21.–25. Dyn.	3. ZZ 1070–740	Städteausbauten und Tempel im Delta (Tanis, Bubastis), Gräber im Asasif
Spätzeit <sup>2</sup> 26.–31. Dyn.	SpZ 740–332	Städteausbauten und Tempel im Delta (Sais), Bauten in Medinet Habu, Hibis-Tempel in Charga, Serapeum in Saqqara, 1. Pylon im Karnak-Tempel, erstmal Eisenwerkzeuge
koptische (christliche) Epoche	Kopt. Anfang 2. Jh. n. Chr.– 641 n. Chr.	Christianisierung ab 61 n. Chr., Kirchen- und Klostergründungen, 391 n. Chr. Verbot der „heidnischen“ Kulte durch Theodosius <sup>3</sup> , Aufgabe bzw. Zerstörung der Tempel bis etwa 535 n. Chr. <sup>4</sup>

Tabelle 1.1: <sup>1</sup>Hier werden vornehmlich allgemein bekannte Bauten genannt, um diese in ein Zeitgerüst einordnen zu können. Die Liste stellt weder eine Wertung dar, noch beansprucht sie Vollständigkeit. <sup>2</sup>Der Begriff umfasst bei manchen Autoren auch die griechisch-römische Zeit. <sup>3</sup>Griffith 1986. <sup>4</sup>Atiya 1991, Bd. 6, S. 1868f. Zwischen 535 und 537 n. Chr. ließ Kaiser Justinian den Tempel von Philae per Dekret schließen.

#### 1.1.4 Die Quellenlage

Der bei weitem überwiegende Teil der altägyptischen Quellen stammt aus sakralen, königlichen und elitären Kontexten, von den unteren oder mittleren Schichten oder dem alltäglich-praktischen Leben der Ägypter insgesamt wissen wir prozentual noch weniger, als dies für

andere Kulturen und Epochen der Fall ist. Dieses Ungleichgewicht in der Quellenlage gilt es stets im Auge zu behalten.

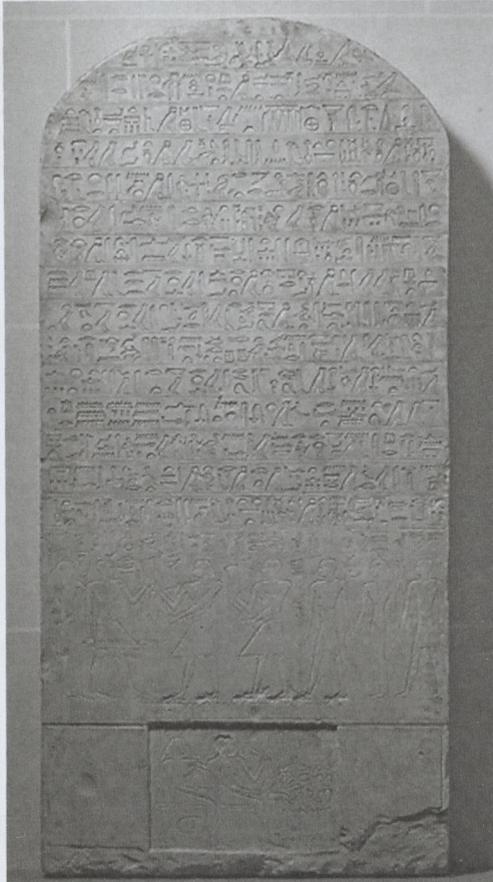


Abb. 1.3: Stele des Irtisen, Abydos, 11. Dyn., um 2000 v. Chr. In diesem Text rühmt sich der Handwerker seiner Schreib- und Lesefähigkeit sowie seines Spezialistenwissens. Die beiden Szenen darunter zeigen Irtisen und seine Frau Hepu, wie sie Totenopfer empfangen (Foto: Louvre, Inv. C 14).

Die hohe Bedeutung des Bauens für die ägyptische Gesellschaft spiegelt sich im reichen Textmaterial zum Bauwesen: Verwaltungstexte (Briefe, Akten, Onomastika, Steinbruchexpeditionsinschriften), diejenigen mathematischen Schultexte, die Aufgaben zur Architektur enthalten, autobiografische Inschriften der Beamten (Abb. 1.3) sowie an den Bauten selbst angebrachte Bauinschriften demonstrieren das Ausmaß, in dem das Bauwesen den gesamten ägyptischen Staat durchdrang. Auch Baupläne und -skizzen sind in geringer Zahl erhalten (Abb. 1.4, 1.5, 1.6, 1.7), größer ist die Menge der Detailmodelle (Abb. 1.8, 1.9). Bildliche Darstellungen von Bauvorgängen sind hingegen erstaunlich selten und nur aus einigen

wenigen Gräbern bekannt (Abb. 1.10).<sup>18</sup> So gut wie vergeblich sucht man nach Architekturbeschreibungen in literarischen Texten. Die Hauptquelle ist natürlich die Architektur selbst, die in großer Fülle und überwältigenden Dimensionen erhalten ist. Nicht zuletzt manifestiert sich in der Architektur auch nicht verschriftlichtes Wissen. Hier gilt es nicht nur die unvergleichliche Anzahl monumentaler Sakralbauten, sondern auch die einfachen Wohn- und Nutzbauten im Blick zu behalten.

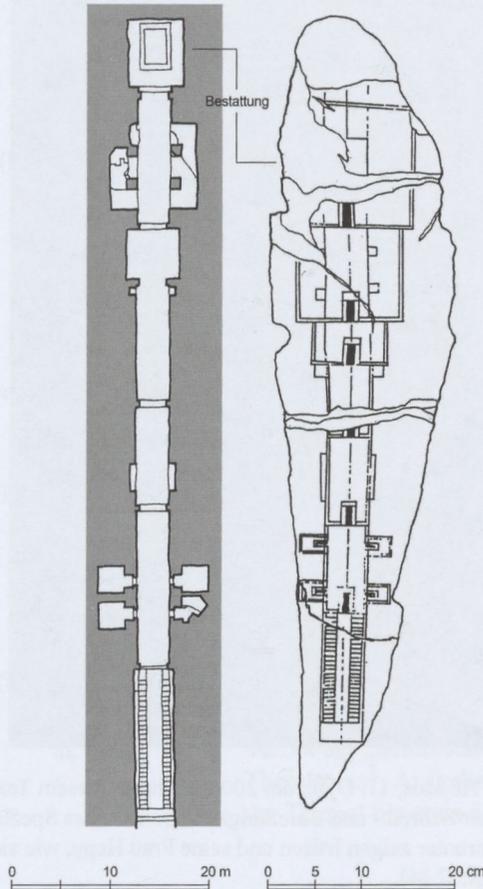


Abb. 1.4: Dieses Kalksteinostrakon aus dem Tal der Könige zeigt in einer Grundrisszeichnung in roter und schwarzer Tinte aller Wahrscheinlichkeit nach das Grab Ramses' IX. (KV 6, 20. Dyn.), dessen Grundriss links daneben wiedergegeben ist. Das Ostrakon kombiniert den Grundriss mit Ansichtselementen (Türen) und gibt außer ganzzahligen Ellenmaßen auch Details wie Wandnischen an, ist aber nicht maßhaltig und ignoriert die Abstände zwischen den Kammern. Diese Merkmale weisen viele altägyptische Grundrisse auf (Ägyptisches Museum Kairo CG 25184, Umzeichnung: C. Rossi).

<sup>18</sup>Zu der Darstellung im Grab des Nomarchen Djehutihotep aus el-Bersche; zuletzt Willems, Peeters und Verstraeten 2005. Siehe auch die Szenen im Grab des Rehmire (TT 100), Wesir Thutmosis' III. (18. Dyn.), Davies 1935.

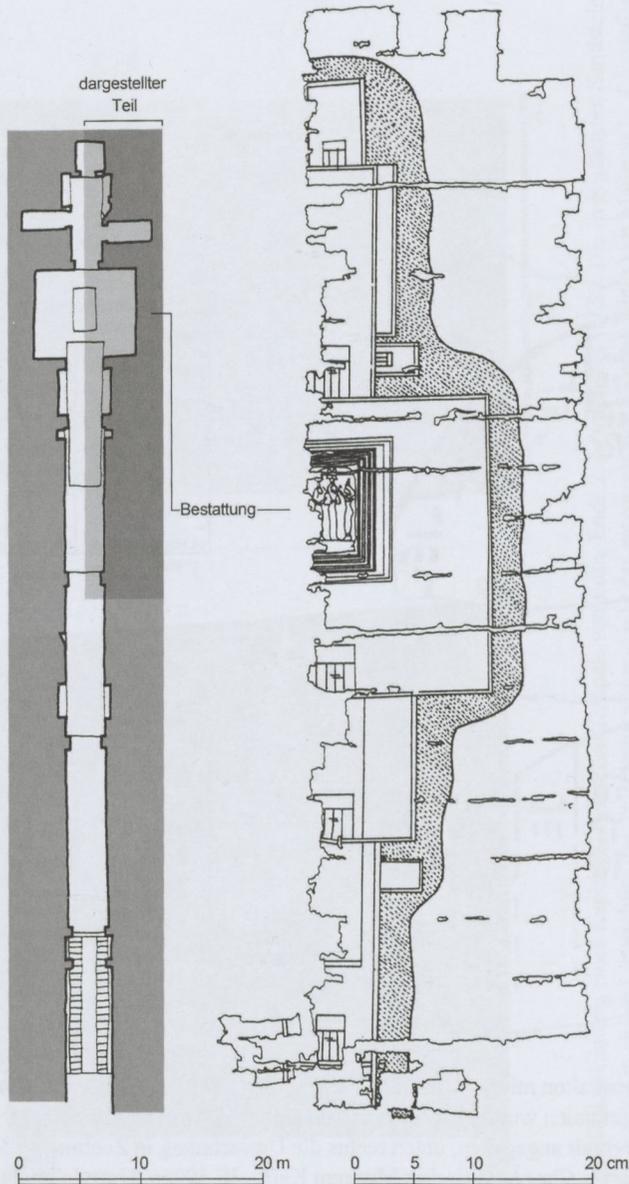


Abb. 1.5: Papyrus Turin 1885 recto gibt den Grundriss des Grabes von Ramses IV. (KV2) wieder. Der farbige Plan enthält detaillierte Maße und stellt auch den umgebenden Fels sowie die zahlreichen Sarkophage in der königlichen Grabkammer dar. Museo Egizio Torino 1885 RCGE 17469, 35 x 120 cm, aus Deir el-Medine, 20. Dynastie, 12. Jahrhundert v. Chr (Umzeichnung: C. Rossi).

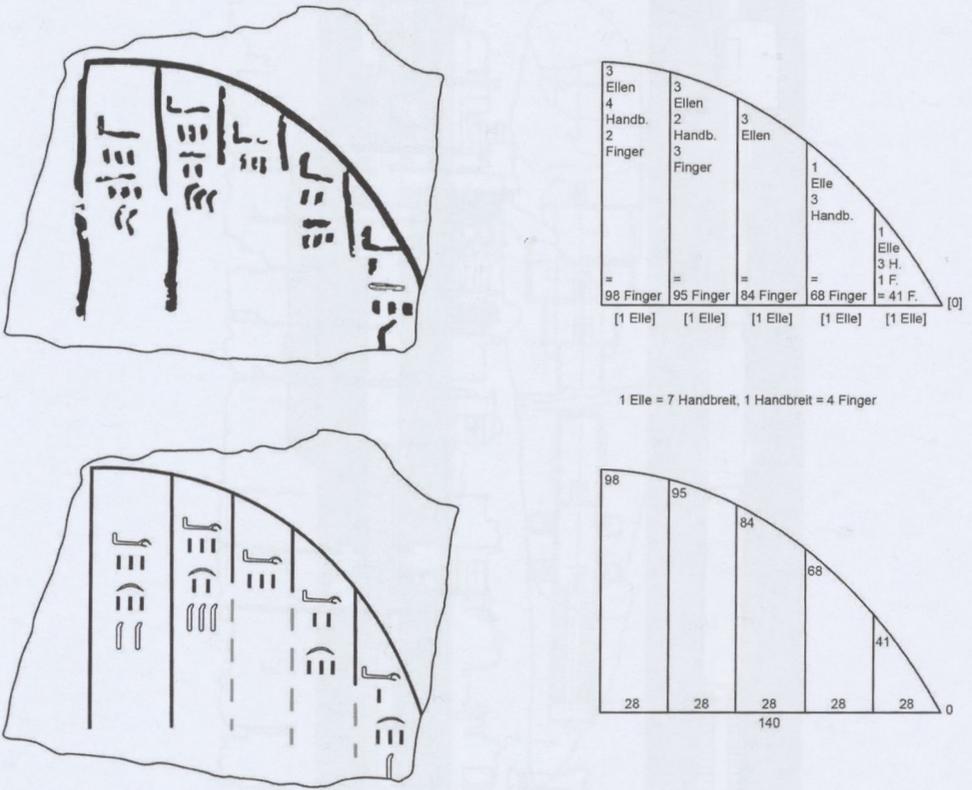


Abb. 1.6: Kalksteinostrakon mit Skizze einer Bogenkonstruktion, das im Grabbezirk des Djoser in Saqqara gefunden wurde. Im Abstand von einer Elle wurden Stichmaße in Ellen, Hand- und Fingerbreit angegeben, unten rechts die Umrechnung in Zentimeter. 3. Dynastie, 27. Jahrhundert v. Chr (Ägyptisches Museum Kairo, JE 50036. Umzeichnung: U. Fauerbach nach Gunn 1926).

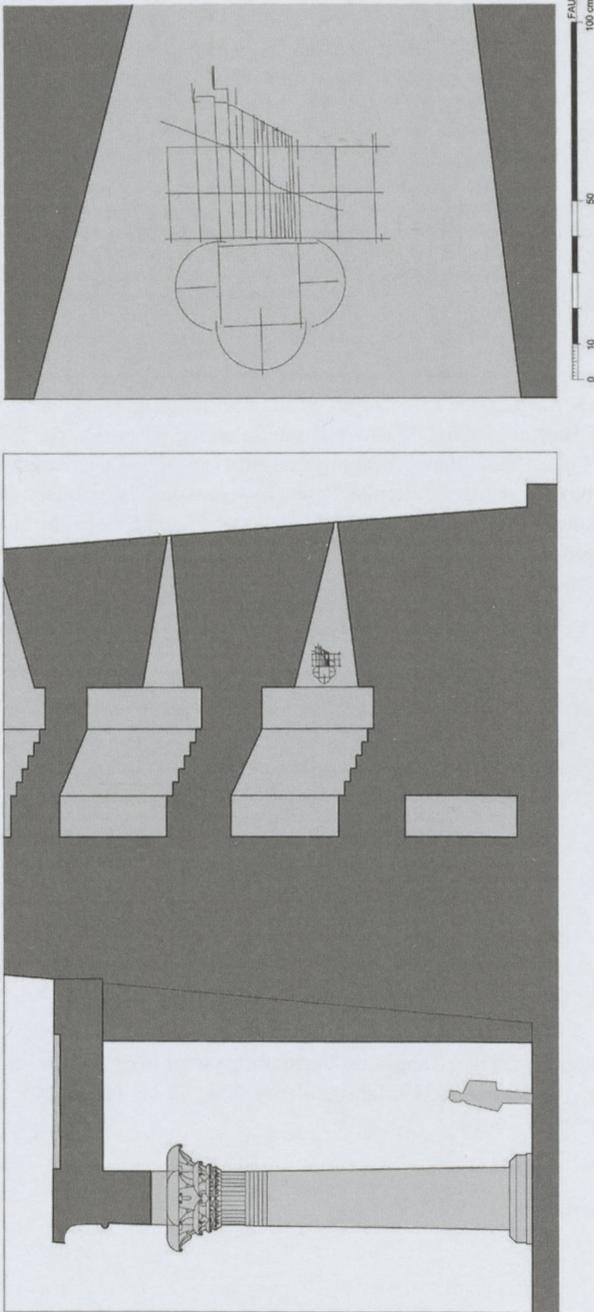


Abb. 1.7: Maßstäblich verkleinerte Werkzeichnung eines Kapitells, Pylon des Tempels von Edfu, Ende 2. Jahrhundert v. Chr. Die in geglätteten Sandstein geritzte Zeichnung befindet sich in einem Lichtschlitz des Treppenhauses und gibt das entsprechende Kapitell (links) im Maßstab 1 : 4,5 wieder (Zeichnung: U. Fauerbach).

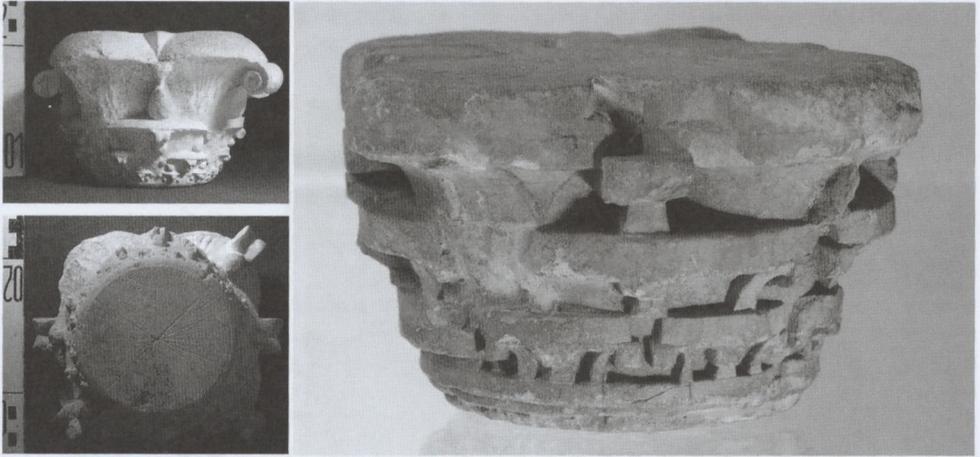


Abb. 1.8: Links: Modell eines vierreihigen Lilienkapitells aus Kalkstein, Ägyptisches Museum und Papyrussammlung Berlin, 15005. Die Ritzlinien definieren die Position der Details, die in unterschiedlichen Fertigungsstufen wiedergegeben sind (Foto: U. Fauerbach). Rechts: Modell eines vierreihigen Lilienkapitells aus Kalkstein, 7,5 cm. Das Objekt zeigt einen früheren Produktionsstand mit noch nicht ausgearbeiteten Details; an einigen Stellen sind Vorzeichnungen in Tusche zu erkennen (Foto: Ägyptisches Museum Kairo, JE 45078).

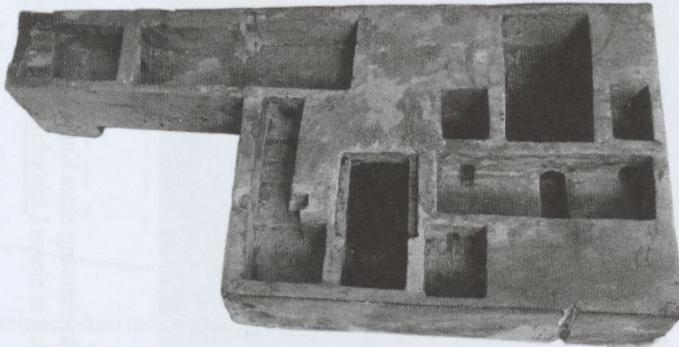


Abb. 1.9: Dieses Kalksteinmodell gibt das Gang- und Verschlussystem in der Pyramide des Königs Amenemhet III. wieder. Dahschur, 19. Jahrhundert v. Chr., 72 cm lang (Foto: Deutsches Archäologisches Institut Kairo).

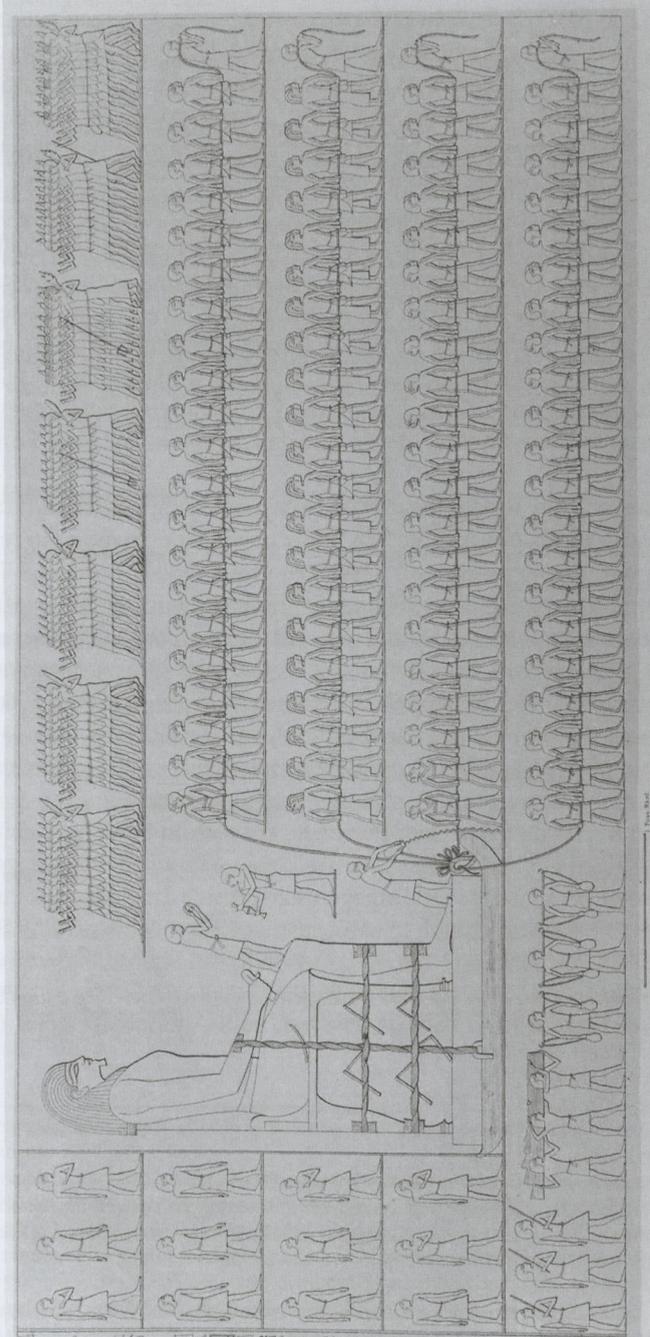


Abb. 1.10: Darstellung eines Monumentalskulpturtransports, Grab des Nomarchen Djehutihotep, el-Bersche (12. Dyn., 19. Jh. v. Chr.). Die oft reproduzierte Szene ist einmalig. Arbeiter ziehen das aufrecht auf einem Schlitten fixierte Bildnis auf einer Transporttrasse, die ein auf dem Schlitten stehender Arbeiter mit Wasser befeuchtet, um sie gangbarer zu machen. Die für die Publikation der preußischen Ägyptenexpedition (1842–1845) angefertigte Zeichnung gibt die Beschriften über und neben den Personen nicht wieder. Der Zeichner hat die Szene aber in einem besser erhaltenen Zustand gesehen als moderne Fotografien wiedergeben können (Lepsius 1897, Abt. II, Bl. 134).

### 1.1.5 Der Wissensbegriff im pharaonischen Ägypten und das Wissen der Ägypter in den Augen anderer Kulturen

Die Vorstellungen, die die Ägypter mit Wissen verbanden, sind nur in Ansätzen untersucht; umfangliche Selbstzeugnisse zu dieser Frage sind kaum erhalten. Das Verb *rḥ* hat eine vielfältige Bedeutung: „wissen, erfahren, (jmd./etw.) kennen, unterscheiden, (sich einer Sache) bewusst sein, kundig/gelehrt/wissend/erfahren sein“ etc.<sup>19</sup> Daneben gibt es das seit dem Neuägyptischen gebräuchliche Verb *ʿm*, das „wissen, erfahren, kennen lernen, verstehen, herausfinden“ bedeutet, aber auch „verschlucken, verschlingen, in sich aufnehmen, einatmen“ heißen kann.<sup>20</sup> Das Verb *siβ* steht für „erkennen“, das Substantiv *siβ* für „Erkenntnis, Verstand“.<sup>21</sup> *šsβ* wird mit „erfahren sein“, das Substantiv *šsβw* mit „Erfahrung, Geschicklichkeit“ übersetzt.<sup>22</sup> Das Nichtwissen wird wiederum mit dem Verb *hm* ausgedrückt, das auch mit „nicht kennen, verkennen“ übersetzt wird.<sup>23</sup> Weiterhin erwähnenswert ist ein seit der 18. Dynastie belegter Begriff für „Geheimnis“, *štβ.w*, der auch „geheimes Wissen“ bedeuten kann.<sup>24</sup> Die ägyptische Sprache kennt hingegen kein Wort für Wissenschaft, was kaum überrascht, da diese Kultur Wissen in anderen kognitiven Formaten gespeichert hat. Man kann Religion und mit Westendorf die Mythologie als „die den Ägyptern adäquate Form der Wissenschaft“ bezeichnen.<sup>25</sup>

Bisherige Untersuchungen zum Wissensbegriff und der Bedeutung von Wissen im Alten Ägypten beschränken sich in erster Linie auf die Frage nach Geheimwissen in religiösen Kontexten, Mysterien und Mysterienkulten.<sup>26</sup> Wiederholt wurde der König als Träger allen Wissens beschrieben,<sup>27</sup> wobei sich diese Eigenschaft jedoch hauptsächlich auf seine Stellung als oberster Priester und Wahrer des kosmischen Gleichgewichts bezog. Besonders hervorgehoben wurde sein privilegiertes Wissen über das Jenseits, das ihm nach seinem Tod den Weg in dieses Reich ebnete.<sup>28</sup> Das Monopol praktischen Wissens, das dem König in Mesopotamien zugeschrieben wird,<sup>29</sup> scheint nicht generell im Bereich des Pharaos gelegen zu haben. Einige Könige des Neuen Reiches betonten zuweilen ihre Eigenleistung bei Bauvorhaben,<sup>30</sup> doch ist dieses Thema kein fester Bestandteil von Bauinschriften.

Anders verhält es sich bei nichtköniglichen Personen, die sich in autobiographischen Inschriften durch ihre Leistungen und Kenntnisse auszeichnen wünschen – hier begegnen wir dem Wissen als hierarchischem Instrument. Dagegen scheint sich die Lehre des Ptahhotep auszusprechen, die mit der Maxime beginnt: „Sei nicht stolz, dass du etwas weißt. Berate dich mit dem Laien wie mit dem Fachmann. Letzte Vollendung des Könnens erreicht man nicht. Kein Künstler ist voll ausgestattet mit seiner Kompetenz. Vollendete Rede ist verbor-

<sup>19</sup>Erman 1928, 442; Hannig 1995, 474f.

<sup>20</sup>Erman und Grapow 1926, 184; Hannig 1995, 139.

<sup>21</sup>Erman 1930, 30f.

<sup>22</sup>Erman 1930, 543f.

<sup>23</sup>Erman und Grapow 1929, 278; Hannig 1995, 598f.

<sup>24</sup>Erman 1930, 554; Hannig 1995, 840; siehe zu diesem Wort auch Baines 1990, 9f.

<sup>25</sup>Westendorf 1986; Sp. 1278; siehe auch Junge 1980 gegen Hornung 1971; Hornung 1986; siehe auch hier S. 110f.

<sup>26</sup>Baines 1990; Assmann und Bommas 2002; Assmann 2004. Inbegriff des Geheimwissens sind dabei die Jenseitstexte, siehe Baines 1990, 10–16; siehe auch Assmann 2004, 144f. und hier S. 95f.

<sup>27</sup>Baines 1990, 10.

<sup>28</sup>Vgl. etwa den Schlusstitel des Amduat: „Der erlesene Leitfaden, die geheimnisvolle Schrift der *Dat* (Unterwelt), die nicht gekannt wird von irgendeinem Menschen, außer vom Erlesenen.“ (Hornung 1984, 193).

<sup>29</sup>Siehe den Beitrag von Rosel Pientka-Hinz im Band III.

<sup>30</sup>Raue 1999, 407 mit Anm. 4. Insbesondere die Auffindung von Steinbrüchen wird mehrfach genannt, siehe bspw. die weiter unten zitierte Stele Ramses' II. aus Heliopolis (siehe hier S. 42).

gen, verborgener noch als der grüne Edelstein. Man findet sie bei den Mägden, die über die Mahlsteine gebückt sind.“<sup>31</sup> Diese Idee einer flachen Wissenshierarchie dürfte aber die Ausnahme gewesen sein.

Die Betonung von Wissen, ohne dieses Wissen auch preiszugeben, hat vermutlich zum Ägyptenbild der Griechen als Hort der Weisheit beigetragen, ohne dass es auch nur einem Griechen gelungen wäre, etwas von dieser Weisheit zu erlangen.<sup>32</sup> Ägypten als Quelle des Wissens für andere Kulturen, insbesondere die griechische, kann fast schon als Allgemeinplatz antiker Autoren bezeichnet werden.<sup>33</sup> Dies steht einerseits der Beobachtung entgegen, dass sich die ägyptische Kultur in vielen wesentlichen Aspekten von den Kulturen, die sie angeblich beeinflusst hat, unterscheidet. Darüber hinaus erschien Ägypten als eine sehr kontinuierliche Kultur den Griechen wohl als der Inbegriff des Alten, während Vorderasien als eine Region einander abwechselnder Kulturen als weniger altherwürdig wahrgenommen wurde. Dieses durch griechische Quellen kolportierte Bild mag dazu geführt haben, dass die Errungenschaften mesopotamischer Kulturen etwa in Astronomie, Bauwesen und Schrift bis heute weniger allgemein bekannt sind als die ägyptischen. Dass die Ägypter selbst sich als Hort alten Wissens sahen, sollte uns dabei am allerwenigsten täuschen.

## 1.2 Inhalte des Wissens

### 1.2.1 Bauverwaltung

Die altägyptische Bauverwaltung war nicht nur in die Verwaltung des gesamten Landes integriert, sie durchdrang diese. Das zentralistische, planungsorientierte Staatswesen wirkte dabei in alle Bereiche des Bauens hinein, während das Massen bewegende Bauwesen selbst die Verwaltung mitprägte. Es gab keine bauspezifischen Verwaltungsorgane, Gesetze oder ähnliches. Eine Reihe von Institutionen war stärker mit dem Bauwesen verknüpft, jedoch ist zu betonen, dass diese Institutionen nicht unabhängig von oder neben dem Königtum existierten sondern diesem unterstanden.

### Bauherren

Großprojekte, wie sie in Ägypten häufig in Angriff genommen wurden, initiierte nominell immer der König,<sup>34</sup> d. h. der Staat, selbst wenn größere Institutionen (Tempel, Armee etc.) den Bau mit gestalteten, seine Entstehung überwachten und ihn schließlich abnahmen.<sup>35</sup> Der König selbst wiederum – dies lässt sich aus den Quellen des Neuen Reiches lesen – erhielt

<sup>31</sup>Übersetzung Seidlmayer 2010, 33 mit aufschlussreichem Kommentar.

<sup>32</sup>Teichmann 1990, 19.

<sup>33</sup>Diodor 69: „For many of the ancient customs that were current among the Egyptians were valued not only by the native inhabitants, but also were admired greatly by the Greeks. For this reason, Greeks of the highest repute for learning were eager to visit Egypt, that they might gain knowledge of its noteworthy laws and customs. [...] What is more, the Egyptians assert that both the invention of writing and the observation of the stars originated among them, besides the discovery of geometrical principles and most of the arts, and that they promulgated the best laws.“ (Übersetzung durch Murphy 1990, 88).

<sup>34</sup>Nach der 20. Dynastie traten auch die jeweiligen Hohepriester des Amun in Theben und Tanis als Bauherren auf, darüber hinaus in der 26. Dynastie die amtierende Gottesgemahlin (Grallert 2001, 567). Beide Gruppen übernahmen hiermit ein ursprünglich königliches Privileg. Zusammenfassend zur Bauherrenfrage auch Goyon u. a. 2004, 34.

<sup>35</sup>Fischer-Elfert 1986, 44.

nach eigener Vorstellung seine Inspiration zwar von den Göttern,<sup>36</sup> er handelte jedoch meist nicht auf göttlichen Befehl<sup>37</sup> sondern aus eigener Initiative heraus.<sup>38</sup> Er nahm einigen Quellen zufolge auch persönlichen Einfluss auf die Vorgänge. König Djedkare Asosi (5. Dynastie) schrieb seinem Bauleiter Senedjem-ib Inti, er habe einen Plan für eine Baumaßnahme an einem seiner Paläste gesehen und zur Kenntnis genommen, dass ein Bauteil auftragsgemäß 1400 Ellen lang ausgeführt worden sei.<sup>39</sup> Der Wesir Thutmosis' III. (18. Dynastie) berichtet in seiner Autobiographie: „Seine Majestät kannte das Geschehene. Überhaupt gab es nichts, was ihm unbekannt gewesen wäre.“<sup>40</sup> Der Wahrheitsgehalt solcher Aussagen ist nicht zu beurteilen, jedoch allein der Anspruch ist aussagekräftig. Die unmittelbare Anteilnahme des Königs an seinen Bauprojekten ist jedoch auch nicht zu hoch zu bewerten, sondern geschah vermutlich meist indirekt über Berichte, Pläne etc. Zumindest weisen die für die Königsnekropole des Neuen Reiches sehr dichten Quellen keinen einzigen Besuch eines Herrschers auf der königlichen Grabbaustelle nach.<sup>41</sup>

Die große Menge an Bauinschriften, die Bauherren und Stifter<sup>42</sup> an prominenter öffentlicher Stelle auf ihren Sakralbauten anbringen ließen, zeugen von intensivem Bewusstsein und hohem Prestige des Bauherrentums. Die sakrale Bauaktivität ist auf die göttliche Sphäre gerichtet – an diese wenden sich die Inschriften in erster Linie – aber zu Beginn des Neuen Reiches wird auch die Menschheit als Adressat königlicher Bauaktivitäten in Inschriften explizit genannt.<sup>43</sup> Hier wird also ein Begriff von Öffentlichkeit fassbar, wenngleich dieser keineswegs mit demjenigen im antiken Griechenland oder Rom vergleichbar ist. Die öffentlichen Ereignisse schlechthin waren die alljährlich stattfindenden Götterfeste, für welche die Sakralarchitektur Rahmen und Bühne bildete. Zu diesem Anlass verließ die Gottheit in Gestalt ihrer Statue den Tempel und begegnete im Verlauf der Prozession den Gläubigen. Nun wurde die gesamte Landschaft mit ihren Tempelfassaden zur Bühne.

Die auf private Gräber bezogenen Inschriften des Alten Reiches betonen formelhaft, das Grab sei aus Eigenkapital finanziert und die Arbeiter zu ihrer Zufriedenheit entlohnt worden, außerdem seien keine älteren Grabanlagen zerstört worden.<sup>44</sup> Dieser scheinbare Ausdruck eigenverantwortlichen Bauherrentums steht zur Zeit der frühen 4. Dynastie in krassem Gegensatz zu dem nicht vorhandenen Handlungsspielraum hinsichtlich Form und Lage der Gräber – beides war zweifellos vorgegeben, wie ein Blick auf die rasterförmig an-

<sup>36</sup>Etwa der Text der Berliner Lederrolle pBerlin 3029, der vom königlichen Baubeschluss eines Tempels erzählt, oder der Bericht, Sethos I. habe mit göttlicher Hilfe den richtigen Ort für den Bau eines Brunnens in der Wüste gefunden (siehe hier S. 89f.).

<sup>37</sup>Grallert 2001, 119f.

<sup>38</sup>„[...] Meine Majestät wünschte, Denkmäler zu machen für meinen Vater Amun-Re in Karnak [...]“ (Inschrift Thutmosis' III in Karnak, Grallert 2001, 267).

<sup>39</sup>Ca. 735m, Urk. I, 62.16–63.3; Sethe 1932; Übersetzung z. B. bei Strudwick 1985, 241. Strudwick nimmt an, es habe sich um einen Kanal für den Palast gehandelt.

<sup>40</sup>Grab des Rechmire, Urk. IV 1074, Übersetzung nach Sethe 1984b, 423. Weiter heißt es im Text: „Er teilt den Entwurf gemäß seiner Ausführung ein (*sbšb=f t j. t r bšk=s*) wie ein Gott, der bestimmt und es schafft.“ „Entwurf“ ist hier jedoch nicht im architektonischen sondern in allgemeinem Sinne von ‚Gestalt‘ verstanden.

<sup>41</sup>Eyre 1987b, 172.

<sup>42</sup>Näheres siehe bei Grallert 2001, 65, 566f. Gestiftet wurde meist für Verwandte oder Vorfahren, allerdings lassen sich auch Stiftungen von Privatpersonen an verstorbene Könige und Götter nachweisen, wobei es sich jedoch lediglich um mobile Ausstattungsgegenstände handelt (Grallert 2001, 569). Außer auf Tempeln und Gräbern brachte man Bauinschriften auch im Zusammenhang mit Expeditionen außerhalb des Niltals an, meist in Steinbrüchen (siehe Hikade 2001).

<sup>43</sup>Grallert 2001, 574f.

<sup>44</sup>Grallert 2001, 576.

gelegten Nekropolen dieser Zeit lehrt.<sup>45</sup> Für spätere Epochen ergibt sich jedoch ein anderes Bild.

Das Bauwissen der Auftraggeber wird aus diesen formelhaften Äußerungen kaum greifbar. Die Eigenwahrnehmung als Bauherr, Auftraggeber oder Begünstigter einer Stiftung spricht aber ebenso für eine eigene Beschäftigung der Eliten mit Architektur wie die Tatsache, dass diese Leute ihr Wohnhaus möglicherweise erbten, die Errichtung ihres Grabes jedoch zu Lebzeiten selbst vorantrieben. Für Frauen galt dies vermutlich nur in Ausnahmefällen – nur Prinzessinnen, Königinnen, Gottesgemahlinnen etc. konnten eigene Grabbauten errichten lassen.

### Beauftragte und Mittler

Die Interessen des königlichen Auftraggebers<sup>46</sup> wurden durch Beamte vertreten, die hier als Bauleiter bezeichnet werden. Sie beaufsichtigten die Errichtung von Heiligtümern und Gräbern, den Bau von Schiffen und Kanälen, die Herstellung von Monumentalstatuen und Obelisken sowie Expeditionen zur Beschaffung von Stein oder Bauholz.

Die Bauausführenden staatlicher Bauten wurden per Dekret bestimmt bzw. gehörten ohnehin einer staatlichen Institution an. Wettbewerb fand in der ägyptischen Wirtschaft nicht statt. Es ist lediglich denkbar, dass gleichrangige Beamte sich innerhalb der Beamtenhierarchie um die Ehre (und das Verdienst) stritten, als Organisatoren beauftragt zu werden.

Auch die Auswahl der Ausführenden erfolgte vermutlich zunächst nach Zugehörigkeit zu der betreffenden Institution und der internen Hierarchie. Erst innerhalb dieses Kreises werden Qualifikation und soziale Verbindungen als sekundäres Kriterium eine Rolle gespielt haben. Nicht nur Institutionen, auch wohlhabende Haushalte verfügten über eigene Handwerker, wovon Maler und Bildhauer jedoch offenbar eine Ausnahme bildeten.<sup>47</sup> Das überrascht kaum, da man Maurer, Schreiner, Schmiede usw. für alle möglichen Arbeiten benötigte, Maler und Bildhauer aber vornehmlich für Tempel- und Grabarchitektur.<sup>48</sup>

Von staatlichen Baumaßnahmen sind schriftliche Aufträge an untergeordnete Beamte erhalten, bspw. Baumaterial von A nach B transportieren zu lassen, inklusive detaillierter Anweisungen, wie die Arbeiter zu behandeln seien, damit das Vorhaben zügig durchgeführt werden konnte.<sup>49</sup> Technische Details werden darin nicht erwähnt, der Fokus liegt auf dem Verwaltungswissen. Ähnliches gilt beispielsweise für Privatverträge zwischen Bauherr und Handwerker aus dem Alten Reich, etwa über die Errichtung eines Grabes.<sup>50</sup> Aus dem Neuen Reich sind uns Verträge bekannt, welche die Vertragspartner, die zu liefernden Objekte, den vereinbarten Preis in Kupfereinheiten (*dbn*), die Art der Bezahlung (Menge und Wert der Naturalien) und ggf. die Herkunft der Materialien (gehört dem Bauherrn – gehört dem Handwerker) benennen. Hier geht es offenbar in erster Linie um die Bezahlung, die Waren werden nicht detailliert beschrieben:

<sup>45</sup>Siehe etwa Dodson und Ikram 2008, Pl. 2 A–D.

<sup>46</sup>Auch die Bauunternehmungen sehr hoher Beamter wurden offenbar durch untergeordnete Beamte beaufsichtigt, wie bspw. ein Amenemhet in seiner Biographie über die Bauten des Wesirs Useramun (18. Dyn.) berichtet; Urk. IV 1044.11–1048.12, Übersetzung bei Sethe 1984b, 407f.; Grallert 2001, 421.

<sup>47</sup>Drenkhahn 1976, 138–140, 160.

<sup>48</sup>Wandmalereien und farbige Wandfassungen gab es auch in königlichen Palästen und Wohnhäusern der Eliten, jedoch in weit geringerem Umfang.

<sup>49</sup>Siehe die hier S. 59 zitierte Quelle.

<sup>50</sup>Helck 1986.

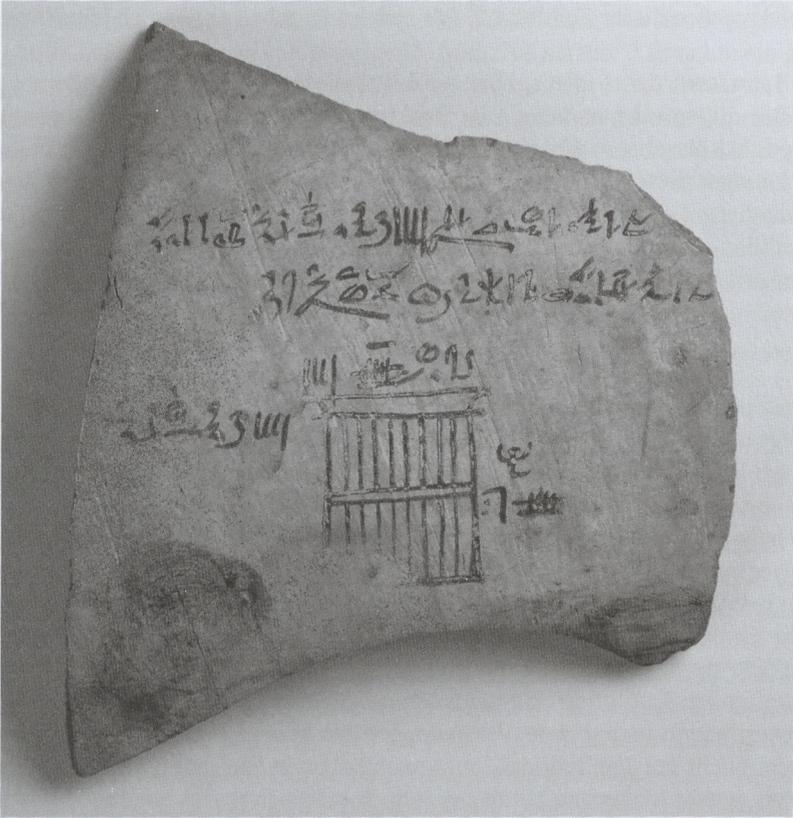


Abb. 1.11: Eilbestellung von vier Fenstern bei einem Handwerker mit vermaßter Skizze, Kalksteinostrakon. Tonscherbe (1395–1186 v. Chr.). bpk | RMN - Grand Palais | Franck Raux.

„Handwerksarbeiten, die der Arbeiter Bak-n-werl dem Schreiber Hori-sheri gegeben hat: [...] ein *db*-Kasten, macht 2 *dbn* [...] ein Sarg, macht 15 *dbn* – das Holz ist von mir; [...] ein Bett, macht 20 *dbn* – das Holz ist von mir, das Ebenholz ist von ihm, aus der Hand seines Sohnes Neb-nefer [etc.]“<sup>51</sup>

Ein aussagefähiges Beispiel für einen Auftrag ist ein mit einer Skizze des gewünschten Gegenstandes versehenes Ostrakon aus Theben-West, in diesem Fall ein Fensterverschluss (Abb. 1.11). Darüber hinaus äußert der Auftraggeber auch einen Terminwunsch:

„Nakhtamon, you will make me four like this, exactly like this and very, very quickly, by tomorrow! Here is the information about them: width, four palms; height, five palms and two fingers! Four of this type!“<sup>52</sup>

<sup>51</sup>oBerlin P 12343 vso. 1–5, zitiert nach Steinmann 1991, 155; s. a. McDowell 1990, 82. Auslassungen sind durch [...] gekennzeichnet, Lücken mit [---], erklärende Zusätze mit ( ).

<sup>52</sup>Louvre E 23554, Andreu, Rutschowskaya und Ziegler 1997, 153.

Der Auftraggeber war also nicht nur sehr ungeduldig, sondern hatte in diesem Fall auch detaillierte Vorstellungen von dem, was er wollte. Die Angabe des Materials sowie des Preises fehlen hier. Dies weist darauf hin, dass es sich nicht um einen Informationsaustausch zwischen Privatmann und Handwerker sondern zwischen Handwerker und ‚Subunternehmer‘ gehandelt hat bzw. ein Abhängigkeitsverhältnis vorlag und Weisungspflicht bestand. Skizze und Maße gaben dem Handwerker eine klare Vorstellung von den Wünschen des Auftraggebers: vier Fensterverschlüsse mit zehn Vertikalstreben, einer Mittelstrebe und einem oberen Rahmen mit Hohlkehle, 30 cm breit und gut 40 cm hoch. Als selbstverständlich wird offenbar das Material vorausgesetzt, sicherlich Holz. Die Bezahlung konnte in einem solchen Fall aus den unregistrierten Materialresten bestehen, die beim Bau anfielen.<sup>53</sup> Die Verschriftlichung selbst solch kleiner Aufträge ist bemerkenswert.<sup>54</sup> Hier wird auch deutlich, dass ein Teil der Handwerker schreib-/lesekundig war: Nachtamun (Nakhtamon) wird in dem zitierten Auftrag in der 2. Person angesprochen.

Die Verständigung zwischen Auftraggeber und Ausführenden über die genaue Gestalt des gewünschten Objekts und die Art und Weise seiner Herstellung tritt uns nicht klar vor Augen. Waren Architektur und Kunsthandwerk so kanonisiert, dass die in den Quellen nicht genannten Details als bekannt vorausgesetzt werden konnten? Oder handelt es sich bei den Texten meist nur um die schriftliche Niederlegung von Verwaltungsvorgängen – Vorgänge, mit denen Leute betraut waren, die technische Details gar nicht kannten oder verstanden? Vermutlich trifft beides zu.

Inwieweit die uns erhaltenen Pläne und Modelle Teil der Abstimmung zwischen Bauherr und Bauleitung waren, wie aus späteren Epochen bekannt, kann nur gemutmaßt werden. Hier kann etwa auf den o. g. Plan verwiesen werden, den König Djedkare in dem Brief an seinen Bauleiter erwähnt. Einige der erhaltenen Architekturpläne und -modelle haben in der Tat Demonstrations- bzw. Schaucharakter und können in diesen Zusammenhang gehören.<sup>55</sup> Man kann die Quellen aber insgesamt dahingehend deuten, dass technische Sachverhalte weniger Teil objektivierten Wissens waren und eher in Institutionen oder Personen verankert.

Bei der bäuerlichen Bevölkerung kann man ein Bauwissen voraussetzen, das mindestens für die eigenen Bedürfnisse ausreichte. Kenntnisse etwa über Ziegelherstellung, die Tragfähigkeit von Palmstämmen für die Deckenkonstruktion und die Umsetzung von einfachen Grundrissen darf man diesen Leuten zutrauen. Wenn sie bei einem der zahlreichen staatlichen Bauprojekten als Hilfsarbeiter eingesetzt wurden, werden sie auch Erfahrungen beim Transport großer Lasten gesammelt haben. Kleinere Baumaßnahmen an einfachen Wohn- und Wirtschaftsbauten führten die Bewohner also wahrscheinlich in der Regel selbst aus. Dies wird auch bei Planungssiedlungen deutlich, die im Laufe der Zeit den individuellen Bedürfnissen baulich angepasst wurden.<sup>56</sup> Gelegentlich wurden aber auch Kollegen bzw. Nachbarn beauftragt, wie ein Ostrakon aus Deir el-Medine illustriert:

„Year 3, third month of summer, day 16. What the workman Pa-neb gave to the draughtsman [---] [...] for the construction work he did in my house: a workroom, and another wall makes 1½ sacks [of grain].“<sup>57</sup>

<sup>53</sup> Goyon u. a. 2004, 33.

<sup>54</sup> McDowell 1990, 83f.

<sup>55</sup> Siehe Abschnitt „Planungs- und Entwurfstechniken“ S.56ff.

<sup>56</sup> Meskell 2000, 264.

<sup>57</sup> oVarille 13, Übersetzung McDowell 1999, 65f.

Paneb wurde später Vorarbeiter – wenngleich angeblich durch Bestechung<sup>58</sup> – und war zweifellos selbst in der Lage, die Arbeiten auszuführen, zog es aber offenbar vor, sie zu beauftragen. Dass der Auftragnehmer als Zeichner im Königsgrab arbeitete und nicht etwa als Steinmetz o. Ä., deutet auf weite Verbreitung einfachen Bauwissens zumindest in der Handwerkerschaft hin.

## Baubetriebe

Für größere Bauvorhaben gab es feste Arbeiterschaften, die qualifiziert waren und über eine gewisse Selbstorganisation verfügten. Im Alten und Mittleren Reich sowie den späteren Epochen gründeten die Herrscher zwar jeweils neue Nekropolen bzw. lokale Begräbnistraditionen, das muss aber nicht bedeuten, dass die dort tätigen Baubetriebe nach Fertigstellung eines solchen Königsgrabes aufgelöst wurden. Vielmehr ist anzunehmen, dass diese erfahrenen Fachleute sofort zur nächsten Baustelle zogen. Dies galt sicher für Arbeiterschaften, die in Familienverbänden organisiert waren. Wenn die Baubetriebe jedoch an Domänen des Königs geknüpft waren, wie für das Alte Reich vermutet wird, kann es erhebliche Brüche im personalen Wissen gegeben haben. So stammt die östlich des Pyramidenfeldes von Gisa ergrabene Arbeitersiedlung (s. Abb. 1.12) im Wesentlichen aus der Zeit des Mykerinos, seine beiden Vorgänger am Platze (Cheops und Chephren) müssen also zuvor eigene Siedlungen für ihre Arbeiterschaften errichtet haben.<sup>59</sup> Ein Wissensverlust lässt sich an den Bauten jedoch nicht erkennen, sodass zumindest die Facharbeiter eine Kontinuität hergestellt haben dürften. Das wird auch für Tempelbaustellen gegolten haben.<sup>60</sup>

Besonders reiche Quellen liegen aus dem Arbeiterdorf der Königsnekropole von Theben aus dem Neuen Reich vor. Aus Deir el-Medine sind nicht nur die Häuser und Gräber der Siedlung (Abb. 1.13), sondern auch 12–13.000 Ostraka erhalten, davon sind etwas über die Hälfte Briefe und Dokumente.<sup>61</sup> Die Sonderstellung dieser Siedlung für die Quellenlage zu Bauwesen, Verwaltung und täglichem Leben der Alten Ägypter beruht auf der Tatsache, dass die Königsgräber vom Beginn der 18. bis zum Ende der 20. Dynastie an ein und demselben Ort angelegt wurden. Deir el-Medine war bis zur Regierungszeit Echnatons (Ende 18. Dyn.), als der Hof nach Amarna übersiedelte, nur temporär besiedelt.<sup>62</sup> Nach der Aufgabe dieser Residenz, ab dem 7. Jahr des Haremhab,<sup>63</sup> wurde Deir el-Medine zu einer konstant bewohnten Siedlung, über deren Verwaltungsstruktur wir gut unterrichtet sind. Die Amarnazeit scheint in diesem Bereich zu keinerlei Wissensverlust geführt zu haben.

Bei der männlichen Bevölkerung handelte es sich überwiegend um hoch qualifizierte und – in Naturalien – hoch bezahlte Kunsthandwerker. Sie unterstanden direkt dem Wesir, dem für das Königsgrab zuständigen Beamten.<sup>64</sup> Die Arbeiterschaft, die in den zugehörigen Verwaltungsdokumenten mit dem Terminus *jz.t*, also ‚Mannschaft‘ bezeichnet wurde, war

<sup>58</sup>pSalt 124, siehe beispielsweise McDowell 1999, 190–192.

<sup>59</sup>Lehner und Wetterstrom 2007, 46f.

<sup>60</sup>Drenkhahn (1976, 154f.) nennt Belege für Handwerker von Tempelwerkstätten, allerdings lassen sich die Gewerke nicht zwingend mit Bauen in Verbindung bringen. Überlegungen hierzu auch bei Quirke 2009, 121.

<sup>61</sup>Über Deir el-Medine sind zahlreiche Überblickswerke und unzählige Beiträge erschienen. An neuerer Literatur sei hier verwiesen auf Dorn und Hofmann 2006; Janssen, Froot und Goecke-Bauer 2003; Donker van Heel und Haring 2003; Burkard 2003; Andreu 2003; grundlegend Černý 1973a.

<sup>62</sup>Auch in Amarna befand sich eine Arbeitersiedlung, in der jedoch keinerlei Schriftquellen gefunden wurden (Kemp 1987).

<sup>63</sup>Haring 2006, 109f.

<sup>64</sup>Eyre 1987b, 171f.



Abb. 1.12: Arbeiterbaracken in der Pyramidenstadt des Mykerinos, 4. Dynastie, 26. Jahrhundert v. Chr. Das gezeigte Experiment (2002) ergab, dass jede Baracke 40 Arbeitern Platz bot (Foto: M. Lehner).

stets in zwei Gruppen unterteilt, die ‚rechte Seite‘ und die ‚linke Seite‘. Jeder Seite stand jeweils ein Vorarbeiter vor, denen zusammen ein Schreiber<sup>65</sup> beigeordnet war. Dieser führte detailliert Buch über die Arbeiten, jedoch haben auch die Handwerker selbst Textzeugnisse hinterlassen.

Den Grad der Selbstorganisation dieser Handwerkerschaft zeigt u. a. ein Fall aus den 1150er Jahren v. Chr., als die Menschen nach Ausbleiben der Zuwendungen die Arbeit niederlegten und einen Protestmarsch zur Hauptverwaltung im Tempel von Medinet Habu durchführten – der bisher älteste Beleg für einen Arbeitskampf überhaupt.<sup>66</sup> Einschränkend muss gesagt werden, dass diese Menschen insofern ein Sonderfall waren, als sie zumindest zu Beginn des Neuen Reiches, als man die Gräber durch Geheimhaltung vor Räufern zu schützen versuchte, kaum Kontakt zur Außenwelt hatten.<sup>67</sup> In der 19. Dynastie gab man dieses System auf, die Arbeiter bewohnten aber weiterhin ihr vom Fruchtländ abgelegenes Dorf.

Für gildenartige Berufsverbände gibt es Indizien. Basis für diese Theorie sind Jenseits-texte aus dem Mittleren Reich, die dem Verstorbenen bspw. die Bezeichnungen von Schiffsteilen nennen, die er im Jenseits dem Fährmann angeben muss, um übersetzt zu werden.

<sup>65</sup> Der Schreiber und die beiden Vorarbeiter bekamen jeweils den gleichen Lohn (Ventura 1986, 72).

<sup>66</sup> Turiner Streikpapyrus pTurin1880; Frandsen 1990; Müller 2004 mit weiterer Literatur.

<sup>67</sup> Burkard 2003.



Abb. 1.13: Das Arbeiterdorf Deir el-Medine, in dem Handwerker der Königsnekropole mit ihren Familien kaserniert waren, 15.– 11. Jahrhundert v. Chr. (Foto: U. Fauerbach 1991).

Diese Befragungen sind theoretisch mit Aufnahmeprüfungen in etwaige Gilden vergleichbar.<sup>68</sup>

Abschließend muss deutlich gesagt werden, dass diese Organisationsformen nicht dazu gedacht waren, die Unabhängigkeit oder die Rechte der Handwerker zu stärken, sondern sie vielmehr der staatlichen Kontrolle zu unterwerfen. Man kann mit Eyre<sup>69</sup> sogar von einer staatlichen Monopolisierung bestimmter Gewerke sprechen. Als Hort nicht verschriftlichten Bauwissens haben diese Gruppen aber vermutlich eine große Bedeutung besessen.

### Arbeitsorganisation und -verwaltung

Die gesamte Bauverwaltung war offensichtlich in die Staatsverwaltung integriert. Wir wissen von keiner staatlichen Verwaltungsinstitution (siehe etwa Abb. 1.14), die sich ausschließlich mit dem Bauen oder der Verwaltung des Bauens beschäftigt hat.<sup>70</sup> Die Gliederung ist also eine vertikale, keine horizontale einander überwachender Einrichtungen. Daraus kann man schließen, dass auch das dazu erforderliche Fachwissen potenziell in allen Schichten vorhanden war, wohingegen eine horizontale Gliederung eine höhere Spezialisierung erlaubt hätte. Einige Institutionen werden besonders häufig mit Bauaktivitäten in Verbindung gebracht, die nun kurz besprochen werden.

<sup>68</sup>Sargtexte, Bidoli 1976, 30ff.; Fischer-Elfert 1997, 42–46; siehe auch hier S. 95f.

<sup>69</sup>Eyre 1987a, 27f.

<sup>70</sup>So auch Strudwick 1985, 249 für das Alte Reich; Quirke 2001, 14.

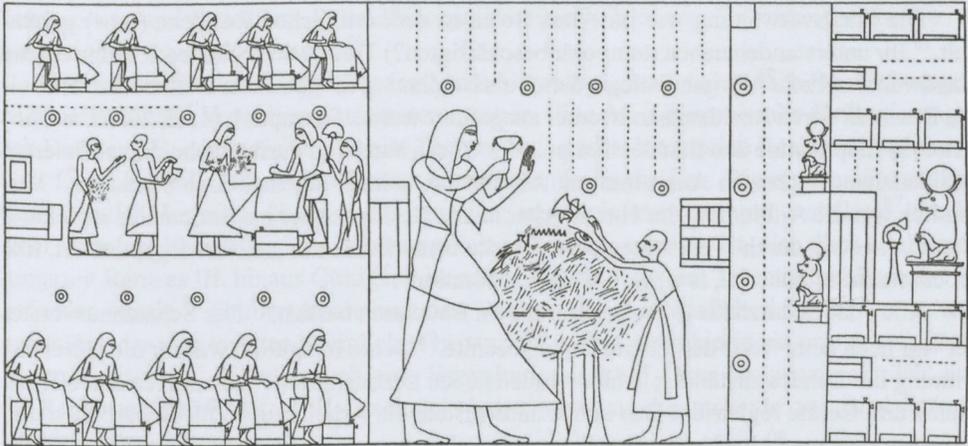


Abb. 1.14: „Platz der Schriftstücke des Pharaos“ dargestellt im Grab des Tjaj in Theben West (TT23), Zeit des Merenptah, Ende 13. Jahrhundert: Links das Schreibbüro mit von Stützen getragenen Dach und Plätzen für die vor ihren Bücherkisten sitzenden Schreiber; ein Vorgesetzter sitzt im Mittelgang und registriert eingehende Güter. In der Mitte opfert Tjaj dem paviangestaltigen Gott Thot als Patron der Schreib- und Rechenkunst, dessen Kapelle den rechten Gebäudeteil dominiert. Seitlich davon Archive mit Bücherkisten. Die Szene illustriert zum einen das Ideal eines Verwaltungsgebäudes aus dem Neuen Reich, zum anderen die Darstellungsweise von Architektur in einer Kombination aus Grundriss (Stützen, Treppe vor der Kapelle) und Ansicht (Personen, Türen, Mobiliar) unter Auslassung sämtlicher Wandstärken. Die Punktlinien deuten Textzeilen an (Umzeichnung: Borchardt 1907/1908, Abb. 1).

Der Bau des Königsgrabes als vornehmste Bauaufgabe unterstand unmittelbar dem Wesir, dem höchsten Beamten des Staates und damit auch obersten Bauverwalter.<sup>71</sup> In den so genannten Dienstanweisungen des Wesirs aus dem Neuen Reich heißt es:

„Ein jedes Amt – vom höchsten bis zum niedrigsten – soll eintreten in die Halle des Wesirs zur Beratung miteinander. Er schickt aus, um Akazien zu fällen gemäß dem, was im Königshaus gesagt wurde. Er schickt die Verwaltungsbeamten der Landbezirke aus, um im ganzen Land Kanäle anzulegen. ...“<sup>72</sup>

Im Büro des Wesirs liefen also verschiedene Organisationsstränge zusammen. Hier befand sich auch das Zentralarchiv, welches die zum Arbeitsdienst einzuziehende Bevölkerung erfasste. Dadurch hat ein Wesir im Laufe seines Dienstlebens sicher einiges an Bauwissen *en passant* erworben, aber sein Gesamtaufgabengebiet war viel zu groß, um ihn zu einem Spezialisten werden zu lassen.

<sup>71</sup>Goyon u. a. 2004, 35; zum Wesirat Martin-Pardey 1986, Sp. 1227–1235 (1229). Insbesondere in der 1. Hälfte der 4. Dynastie waren die Bauleiter Angehörige der königlichen Familie, meist die Wesire, später gab es Wesire und Nicht-Wesire unter den Amtsträgern (Strudwick 1985, 237f.; Quirke 2001, 14).

<sup>72</sup>Sethe 1984b, 439 (Text 327, 1113, aus dem Grab des Wesirs Rechmire in Theben West TT100).

Die Staatsverwaltung war im Alten Reich in der königlichen Residenz (*hnm*) gebündelt.<sup>73</sup> Ihr unterstanden neben (temporär beschäftigten?) Transportarbeitern auch eine eigene Handwerkerschaft.<sup>74</sup> Es gab Fälle, in denen als Belohnung für geleistete Dienste das Grab eines Beamten durch Residenzhandwerker ausgeführt wurde. Sarenput I. (1. H. 20. Jh. v. Chr.) leitete in Elephantine den Bau des Tempels der Göttin Satet und durfte die hochqualifizierten Residenzhandwerker im Anschluss mit Arbeiten an seinem eigenen Grab betrauen.<sup>75</sup> Vermutlich war die Anbindung der Handwerker an die Residenz eher institutioneller als lokaler Natur, wie etwa durch Werkstätten o. Ä. Quirke bemerkt hierzu: „ancient Egyptian art, like procurement of material, is a project-based operation“.<sup>76</sup>

Auch das Schatzhaus (*pr-hd*) war mit dem Bauwesen befasst.<sup>77</sup> Der Schatzhausvorsteher war nach dem Wesir der leitende Staatsbeamte.<sup>78</sup> Seine Institution war für die Güterverwaltung des Landes zuständig,<sup>79</sup> hier wurden neben Lebensmitteln und anderem auch Holz, Steine und Geräte registriert. Das Schatzhaus rüstete die Arbeitstrupps für Bauarbeiten und Expeditionen aus.<sup>80</sup> Im Neuen Reich war der Schatzhausvorsteher auch für die Beaufsichtigung von Bauarbeiten zuständig, ihm oblag bspw. die Bezahlung der Arbeiter von Deir el-Medine und die Kontrolle der bei staatlichen Bauten verwendeten Rohstoffe.<sup>81</sup> In dieser Institution darf man also ein nicht unerhebliches Wissen über Materialien, Geräte und Transportlogistik vermuten.

Die Textzeugnisse scheinen auf den ersten Blick darauf hinzudeuten, dass die Armee eine häufig mit Bauaufgaben betraute Institution war, insbesondere bei Steinbruchexpeditionen und Steintransporten.<sup>82</sup> Dieser Eindruck kann jedoch fälschlich durch unscharfe Begrifflichkeit bzw. durch die unspezifische Verwaltungsstruktur des Landes entstehen. *ms<sup>c</sup>* kann sowohl Armee als auch Expeditionsmannschaft bedeuten, und ein Träger des entsprechenden Vorsteher-Titels *jm.j-r-ms<sup>c</sup>* kann nicht nur als General, sondern unter Umständen auch als Expeditionsleiter fungieren.<sup>83</sup> Man kann aber sicher annehmen, dass Militär- und Bauwesen sich im Bereich der Arbeitsorganisation, insbesondere im Bereich der Truppenerhebung und -führung, stark gegenseitig beeinflusst haben. Prägend für diese Strukturen war die Zugehörigkeit Einzelner zu einer Großfamilie oder einem Dorf; dies lässt sich für die Transportarbeiter aus den Arbeiterlisten des Papyrus Reisner I–IV aus der 12. Dynastie belegen.<sup>84</sup> Die Bezeichnungen der Handwerkertrupps von Deir el-Medine scheinen ursprünglich aus dem nautischen Bereich zu stammen, der ja per se eine starke Durchorganisation und Disziplin erfordert.<sup>85</sup> Eyre nimmt für das Alte Reich sogar eine stehende Flotte für den

<sup>73</sup>Zuletzt Quirke 2009.

<sup>74</sup>Eyre 1987a, 13–15; Quirke 2009, 119–122.

<sup>75</sup>Franke 1994, 176–189 (178); Grallert 2001, 195f., 577.

<sup>76</sup>Quirke 2009, 120.

<sup>77</sup>Strudwick 1985, 249f. für das Alte Reich.

<sup>78</sup>Quirke 2001, 14.

<sup>79</sup>Schmitz 1984. Das Schatzhaus hatte die Aufgabe, „die Produkte und Einkünfte des Landes als letzte Instanz zu sammeln, zu verwalten, teilweise weiterzuverarbeiten und neu zu verteilen“.

<sup>80</sup>Hafemann 1985b, 184, 213 z. B. im Zusammenhang mit Expeditionen zu den Türkisminen des Sinai; Grallert 2001, 133.

<sup>81</sup>Schmitz 1984, Sp. 538.

<sup>82</sup>Steinmann 1991, 25; Urk. IV 1962.4–18; Grallert 2001, 198.

<sup>83</sup>Eyre 1987a, 10, für eine deutlichere Ausrichtung des Titels auf den militärischen Bereich Quirke 2001, 14.

<sup>84</sup>Simpson 1963; Simpson 1965; Simpson 1969; Zusammenfassung in Simpson 1982; siehe auch Arnold 1990, 22f.

<sup>85</sup>Černý 1973a, 100f.

Transport an und formuliert dazu: „the organisation of a boat was the archetype for the organisation of any body of men.“<sup>86</sup>

Neben der für den Bauprozess fassbaren Verwaltung lassen sich auch Beobachtungen zu bauerhaltenden Verwaltungsstrukturen machen. Eine Art Kataster ist für die Regierungszeit Ramses' III. nachweisbar, der alle Tempel des Landes durch seine Beamten inspizieren ließ. Diese hinterließen an den Bauten entsprechende Inschriften. Die eigenen Bauaktivitäten ließ der Herrscher überdies in einem längeren Dokument zusammenstellen,<sup>87</sup> das in einer vermutlich unter Ramses VI. kompilierten Fassung erhalten ist, also über die Regierungszeit Ramses III. hinaus Gültigkeit besaß,<sup>88</sup> und angeblich im Totentempel Ramses' II. gefunden wurde.<sup>89</sup> Grallert bezeichnet den Text als „Rechenschaftsbericht des Herrschers gegenüber der vorgesetzten königlichen Instanz“.<sup>90</sup> Selbst wenn hierin ein primär religiöser Akt vorliegt, stand dahinter doch eine Verwaltungsstruktur, deren Existenz sich nicht auf die Regierungszeit Ramses' III. beschränkt haben wird und die imstande war, Baubestände landesweit zu erfassen.

Diese Institutionen verwalteten das Land in jenen Epochen, die uns aus älterer Fachliteratur als so genannte Blütezeiten bekannt sind. In Zeiten weniger effektiver Zentralgewalt – eine Gewalt, der man einen repressiven Charakter nicht wird absprechen können – entwickelten jedoch auch einige Provinzmetropolen Eigenständigkeit oder gewannen diese wieder. Sie erreichten dabei teilweise Ergebnisse, die vorbildhaft auf andere Provinzen sowie sogar auf die Residenz zurückwirken konnten, wie Kahl für die Stadt Assiut der Ersten Zwischenzeit und des Mittleren Reiches aufgezeigt hat.<sup>91</sup> Dies gilt für dort verfasste Texte, Grundrisse von Felsgräbern, Grabplastik der lokalen Elite u. v. m.

### Finanzverwaltung und Zuteilung

Die gesamte Finanzverwaltung erfolgte geldlos. Die für den Bau notwendigen Materialien befanden sich entweder im Besitz des Bauherrn oder mussten im Verlauf des Bauprozesses beschafft werden. Bei Staatsbauvorhaben war ersteres die Regel; lediglich Importwaren (Nadelholz etc.) mussten ‚eingekauft‘ werden, doch auch der Fernhandel war staatliches Monopol und wurde von Beamten abgewickelt bzw. überwacht.<sup>92</sup> Bei privaten Projekten stellte der Bauherr das Baumaterial häufig zur Verfügung, Bauholz bspw. wird häufig auf eigenem Grund geschlagen worden sein. Andernfalls bezog er es im Rahmen des Auftrags vom Handwerker, der es vermutlich als Entlohnung für andere Aufträge erhalten hatte (s. o.).

Bargeldlosigkeit macht Verwaltung nicht schlanker. Ein Bauleiter einer Großbaustelle musste nicht nur den Bedarf sämtlicher Baumaterialien, sondern den an Werkzeugen, Transportmitteln und -wegen, Unterkunft und Nahrungsmitteln, ggf. auch für Zugtiere etc. kalkulieren und in Absprache mit den zuständigen Verwaltungsstellen decken können. Er

<sup>86</sup>Eyre 1987a, 10–13 (11).

<sup>87</sup>pHarris I, Grandet 1994a; Grandet 1994b; Grandet 1999.

<sup>88</sup>Ramses VI. wurde zehn Jahre nach dem Tod Ramses' III. König.

<sup>89</sup>Helck und Westendorf 1982, Sp. 707.

<sup>90</sup>Grallert 2001, 576.

<sup>91</sup>Kahl 2007, 151–154.

<sup>92</sup>Die Erzählung des Wenamun berichtet bspw., dass dieser Tempelbeamte zur Beschaffung von Zedernholz in den Libanon entsandt wurde. Zur Einordnung des Textes und den sich wandelnden Seehandelsbeziehungen Ägyptens am Übergang zur Eisenzeit Schipper 2005. Die Konzentration der griechischen Kaufleute in Naukratis in der 26. Dynastie war weniger ein Privileg als ein Kontrollmechanismus.

musste auch für die medizinische Versorgung seiner Bauarbeiter sorgen, insbesondere bei Steinbruchexpeditionen,<sup>93</sup> und Arbeitspausen einplanen.<sup>94</sup> Bei staatlichen Unternehmungen bezog die Arbeiterschaft wohl nicht nur ihre Lebensmittel, sondern auch andere Naturalien wie Kleidung<sup>95</sup> direkt vom Auftraggeber, dies lässt sich zumindest für das Alte Reich sagen.

Die Beamten wiederum konnten durch Gold (so genanntes Ehrengold) belohnt werden, das jedoch nicht als Zahlungsmittel, sondern vermutlich für die eigene Grabausstattung verwendet wurde. Ihre reguläre Vergütung erhielten sie in Naturalien.

Privatleute mussten für ihre Bauleute bezahlen, in Gräbern des Alten Reiches wird Entlohnung in Naturalien explizit benannt.<sup>96</sup> Teilweise wurden die Arbeiter ausgesuchten Beamten, wie schon erwähnt, vom König zur Verfügung gestellt; in manchen Fällen stiftete der König die gesamte Grabausstattung inklusive Sarg und Beigaben.<sup>97</sup> Wenn die Auftragnehmer als Staatsbedienstete angestellt waren und die Arbeit ‚nach Feierabend‘ ausführten, konnten sie einen erheblichen Zuverdienst erreichen. So konnte ein Schreiner für einen hölzernen Innensarg das 1,5-fache seines Monatslohnes erlangen.<sup>98</sup> Wurden die Arbeiten während der regulären Arbeitszeit ausgeführt, konnte dies zu Klagen vor dem Richter führen.<sup>99</sup>

Die ungelernete Landbevölkerung wurde zum Arbeitsdienst eingezogen,<sup>100</sup> betroffen waren sowohl Ägypter wie – zu einem kleineren Teil – Kriegsgefangene. Die Lebensbedingungen dieser Leute lassen sich teilweise aufgrund ihrer Unterkünfte nachvollziehen, wenn diese in der Nähe der Baustellen kaserniert wurden (z. B. Wadi Garawi<sup>101</sup>, Gisa<sup>102</sup> aus dem Alten Reich). In den Massenunterkünften von Gisa konnten in etwa 40 Baracken jeweils 40–50 Arbeiter nebeneinander liegend übernachten (Abb. 1.12). Ihre Ernährung war schlechter als die der Oberschicht, bestand aber neben Brot und Gemüse auch aus Fleisch und Fisch.<sup>103</sup> Die Art der Kasernierung spricht wohl gegen eine ganzjährige Beschäftigung dieser Mannschaften (Rotation?), wobei auch nicht alle für das Bauvorhaben benötigten Arbeiter Platz in diesen Baracken gefunden hätten. Vermutlich wohnten weitere Arbeiter (ganzjährig beschäftigte Fachleute?) mit ihren Familien in den umliegenden Dörfern.

Das bisher Gesagte bezieht sich im Wesentlichen auf die Zeit bis zum 4. Jahrhundert. Mit Beginn der Ptolemaierherrschaft (332 v. Chr.) veränderte sich die Staatsverwaltung. Schlüsselpositionen wurden nun mit Griechen besetzt, die Hauptstadt Alexandria war wesentlich von der griechischen Kultur geprägt. Als ‚öffentliche‘ Auftraggeber traten nun – neben dem Staat – die Tempel hervor, die zwar nominell dem König unterstanden, tatsächlich aber weitgehend autonom waren – vielleicht nicht finanziell,<sup>104</sup> bestimmt aber administra-

<sup>93</sup>Engelmann und Hallof 1995 mit der Deutung einer Darstellung aus dem Grab des Ipui (TT 217) als Bauplatz mit mehreren Bauunfällen. Die Autoren betonen auch die ‚Doppelqualifikation‘ des vergöttlichten Imhotep als Architekt und Arzt.

<sup>94</sup>Siehe die S. 35 zitierte Quelle (pAnastasi).

<sup>95</sup>Eyre (1987a, 15) gibt den Brief eines Generals wieder, der sich über die Abordnung eines Teils seiner Arbeiterschaft beschwert, die in der Residenz mit Kleidung ausgestattet werden soll.

<sup>96</sup>Eyre 1987a, 15, 20f., 24f.

<sup>97</sup>Eyre 1987a, 21–24.

<sup>98</sup>Steinmann 1991, 158.

<sup>99</sup>Fischer-Elfert 1986, 44; ein weiteres Beispiel nennen Goyon u. a. 2004, 195f.

<sup>100</sup>Hafemann 1985a und Hafemann 1985b. Im Alten Reich galt generell Arbeitspflicht, von der befreit zu werden ein Privileg war.

<sup>101</sup>Garbrecht und Bertram 1983.

<sup>102</sup>Conard und Lehner 2001; Lehner u. a. in: Lehner und Wetterstrom 2007, 185–234.

<sup>103</sup>Zur Lebensmittelversorgung in der Arbeitersiedlung von Gisa Lehner 2002, 68–73; Lehner und Wetterstrom 2007, 268f.

<sup>104</sup>Thiers 2009.

tiv, intellektuell und kulturell. Die Planung und Baustellenorganisation wird wesentlich vom Tempelpersonal übernommen worden sein. Über die Baufinanzierung der Tempel wissen wir wenig; sie war aber wohl vom Königshaus abhängig, da der Baufortschritt von der politischen Entwicklung beeinflusst wurde.<sup>105</sup> Es gibt keinen Hinweis darauf, dass die Trupps qualifizierter einheimischer Handwerker in dieser Epoche im freien Wettbewerb zueinander arbeiteten, aber die bis *dato* staatlich verwalteten Steinbrüche wurden nun an Privatleute verpachtet.<sup>106</sup>

## Rechtliche Grundlagen

Schriftlich niedergelegte Gesetze gab es in Ägypten vermutlich ab dem Mittleren Reich, sicher ab dem Neuen Reich,<sup>107</sup> aufbewahrt wurden sie vermutlich im Büro des Wesirs.<sup>108</sup> In der Mitte des 6. Jahrhunderts (Darius I.) wurde eine Sammlung und Neuedition der ägyptischen Gesetze durchgeführt, um „den persischen Beamten der 27. Dynastie einen Gesetzescodex an die Hand zu geben, der es ihnen erlaubte, das Land nach einheimischem Recht zu verwalten“.<sup>109</sup> Nach der makedonischen Eroberung galten in Ägypten zwei parallele Rechtssysteme für Ägypter und Griechen,<sup>110</sup> die unter römischer Herrschaft erst allmählich an Bedeutung verloren und auch im 3. Jahrhundert n. Chr. noch nicht vollständig vom römischen Recht abgelöst worden waren.<sup>111</sup>

Viele dieser Gesetze betreffen die Beamtenhierarchie und Amtsmissbrauch. Bauspezifische Gesetze scheint es nicht gegeben zu haben. Aktenkundig sind Diebstahl durch Bauleute oder die Abwesenheit vom Arbeitsplatz<sup>112</sup> etc. Der von der Klage Begünstigte war in diesem Fall der Staat:

„der Nekropolenhandwerker Hui, Sohn des Hui-nefer, hat drei *h3*-Meißel des Pharaos – er lebe, sei heil und gesund – gestohlen.“<sup>113</sup>

Das wertvolle Werkzeug wurde nach Schichtende offenbar eingesammelt,<sup>114</sup> allerdings haben Handwerker auch selbst Werkzeug besessen.<sup>115</sup>

Von wissenschaftlichem Interesse sind zwei Fallbeispiele aus dem Codex Hermopolis aus dem 3. Jahrhundert v. Chr.<sup>116</sup> Demnach musste „ein Hausbauer, dessen Aushub einer Fundamentgrube zum Einsturz des Nachbarhauses führte, nur dann Schadensersatz

<sup>105</sup>Siehe etwa die Bauinschrift des Edfu-Tempels hier S. 54; zur Baupolitik der Ptolemaier Hölbl 1994, 80f. und Huß 2001, 240.

<sup>106</sup>Golvin in: C. M. Zivie 1992, 75–81; Jaritz, Maehler und Zauzich 1980, 87; Fauerbach 2005, 224ff.

<sup>107</sup>Lippert 2008, 32, 47–49.

<sup>108</sup>Lippert 2008, 48.

<sup>109</sup>Lippert 2008, 85.

<sup>110</sup>Lippert 2008, 86f.

<sup>111</sup>Lippert 2008, 87f.

<sup>112</sup>Toivari-Viitala (2006) vermutet, dass es sich in den meisten Fällen um reguläre, nicht um regelwidrige Abwesenheiten handelte, da sie nicht zu Lohnabzug führten; die entsprechenden Akten hätten demnach dazu gedient, den evtl. langsameren Arbeitsvorgang zu erläutern.

<sup>113</sup>oNash2 rto. 3/4 zitiert nach Steinmann 1991, 154 m. Anm. 49.

<sup>114</sup>Eyre 1987a, 13 für das Alte Reich; McDowell 1990, 209f. für das Neue Reich. In diesen Zusammenhang sind m. E. auch die ummauerten Arbeitsbereiche etwa in Dahschur zu deuten, in denen man Werkzeuge und Gerätschaften nachts einschließen konnte. Stadelmann 1993, 263–267 zu dem Arbeitshaus in Dahschur.

<sup>115</sup>Steinmann 1991, 153–155. führt textliche Belege an. Das in Museen ausgestellte Werkzeug stammt in der Regel aus Gräbern und war nicht für den täglichen Gebrauch bestimmt.

<sup>116</sup>Lippert 2008, 129f.

leisten, wenn er nicht beschwören konnte, dass dies nicht in böswilliger Absicht geschehen war – offenbar galt der Einsturz dann als höhere Gewalt“. Im Fall eines Wasserschadens durch einen Regenwasserablauf des Nachbarhauses, vermutlich an einem Lehmziegelhaus, wurde ein Ortstermin anberaumt: Die Richter testeten den Ablauf und kürzten ihn, um zukünftigen Schaden zu beheben. Problemen wurde hier nicht durch allgemeine Gesetze vorgebeugt, sondern sie wurden fallweise gelöst, wenn sie auftraten. Unwissenheit schützte vor Strafe.

## 1.2.2 Bauplanung und -entwurf

### Bauleute und ihre Qualifikation

Die Frage, inwieweit die Planung, die Leitung und die Ausführung von Bauten in einer Hand lagen, bereitet hinsichtlich des Alten Ägypten Schwierigkeiten und wird höchst unterschiedlich beantwortet. Die am Bau Beteiligten lassen sich in viele, am signifikantesten jedoch in zwei Gruppen untergliedern: die Schreibkundigen und die Analphabeten.<sup>117</sup> Von der ersten Gruppe der Schreibkundigen wissen wir viel; wir kennen ihre Namen, haben Nachrichten von ihrer Ausbildung und werden von ihnen selbst vermittleils ihrer Grabinschriften über ihre Aktivitäten informiert. Über die zweite Gruppe der Analphabeten schweigen die Textquellen weitgehend.

### Die Beamten

Die ‚Schreiber‘, also die Beamten, stammten meist aus Beamtenfamilien und wurden während der längsten Zeit der altägyptischen Geschichte schulmäßig unterrichtet – im Tempel, im Palast oder in Verwaltungsinstitutionen (vgl. Abb. 1.14 und S. 105).<sup>118</sup> Anhand von Siegelabrollungen kann die Entstehung der Beamtenhierarchie auf das Ende der 3. Dynastie datiert werden. Das Curriculum ihrer Ausbildung scheint ab dem Mittleren Reich (Anf. 20. Jh. v. Chr.) standardisiert gewesen zu sein,<sup>119</sup> sodass zwischen verschiedenen Institutionen gewechselt bzw. verschiedene Tätigkeiten nebeneinander ausgeübt werden konnten. Die Beamten, von denen wir wissen, dass sie Bauaufgaben bewältigt haben, mussten auch andere Herausforderungen lösen (Expeditionen, Feldzüge) bzw. Ämter ausüben (Priester, Schatzhausvorsteher etc.). Der Beruf ‚Architekt‘ war unbekannt; und da der Begriff eine Kombination von künstlerischen, technischen und organisatorischen Fähigkeiten auf eine

<sup>117</sup>Eyre (1987a, 6) notiert für die Verwaltung des Alten Reiches: „the key to office was evidently literacy“. Der Prozentsatz der Schreib-Lese-Kundigen wird unterschiedlich eingeschätzt. Baines 1983; te Velde 1986; Fischer-Elfert 2001, 439: 1% im Alten Reich und bis zu 5% im Neuen Reich, danach sinkend, wesentlich optimistischer Lesko 1994, 134–136. Lesen und Schreiben war Männern vorbehalten. Die wenigen literaten Frauen, von denen man weiß, hält Fischer-Elfert (2001, 442) für Autodidaktinnen. Angehörige des Königshauses kann man hiervon wohl ausnehmen.

<sup>118</sup>Grundlegend Brunner 1957; Brunner 1984; siehe auch Kaplony-Heckel 1974. Diese Struktur unterliegt natürlich einer Entwicklung: Im Alten Reich war Einzelunterricht (Famulussystem) offenbar die Regel, was zu höherer Spezialisierung geführt haben wird (Baines 1983, 580; McDowell 2000). Schulmäßiger Unterricht ist erstmals in der 1. Zwischenzeit belegt. Ein weiterer wichtiger Schritt ist die Herausbildung einer ‚professionellen‘ Priesterschaft zu Beginn des Neuen Reiches. Ab dieser Zeit sind die Tempelschulen die Ausbildungsstätten der Beamten, in deren Aufgabenbereich Kultdienst und Verwaltungstätigkeiten untrennbar verbunden waren. Siehe zur Entwicklung der Priesterämter Helck 1982.

<sup>119</sup>Sog. „Kemit“, Brunner 1980.

Weise bündelt, die es in pharaonischer Zeit nicht gab, sollte er m. E. in diesem Zusammenhang nicht verwendet werden.<sup>120</sup>

Die Ausbildung der Beamten erfolgte offenbar größtenteils durch Abschreiben von Texten aus verschiedensten Bereichen. So wurde sowohl die hochkomplizierte Schrift als auch der bereichsspezifische Stoff erlernt. „Ein wesentliches Element in der Schreiberausbildung war die Mathematik.“<sup>121</sup> Erhalten sind uns auch Mathematikaufgaben, die ähnlich den modernen Textaufgaben das Rechnen in Sachzusammenhängen vermittelten.<sup>122</sup> Typische Rechenaufgaben waren „Gleichungen, Teilungsaufgaben (Verteilung einer Menge auf verschiedene Empfänger mit gleichen oder ungleichen Anteilen), Flächenberechnungen, Körperberechnungen, Umrechnungen von Getreide zu Brot und Bier, Verproviantierung und Futterverbrauchsaufgaben. [...] Das in den mathematischen Texten greifbare Wissen umfasste die vier Grundrechenarten im Bereich der ganzen, rationalen Zahlen und der Brüche, die Rechnung mit den verschiedenen Maßsystemen und deren Teilen, die Flächenberechnung (Dreiecke, Vierecke und Kreise), die Berechnung des Pyramidenrücksprungs und des Pyramidenvolumens, der Halbkugel, des Zylinders, einfache arithmetische und geometrische Progression....“<sup>123</sup> Dazu gehören auch Aufgaben aus dem Kontext der Architektur. Eine besonders aufschlussreiche Quelle zum Architekturwissen der ägyptischen Beamten ist der satirische Papyrus Anastasi I aus der Zeit um 1195 v. Chr. (Neues Reich).<sup>124</sup> Ein Schreiber bezichtigt seinen Kollegen der Unfähigkeit, indem er ihn mit diversen Aufgaben konfrontiert:

„Eine Rampe von 730 Ellen (Länge) und 55 Ellen Breite soll gebaut werden, mit 120 Hohlräumen, ausgelegt mit Schilfrohr und Balken, mit einer Höhe von 60 Ellen an seiner Spitze, von 30 Ellen in seiner Mitte, mit einer Böschung von 15 Ellen, mit seinem Fundament von 5 Ellen (Stärke). Der Ziegelbedarf ist beim Bauleiter zu erfragen. Die Schreiber sind allesamt versammelt, ohne dass es einen gäbe, der ihn wüsste. Sie vertrauen alle auf dich und sagen: ‚Du bist ein erfahrener Schreiber, mein Freund, entscheide schnell für uns; siehe, dein Name ist hervorgetreten.‘ [...] Beantworte uns ihren Ziegelbedarf! Siehe, ihre Maße sind vor dir, ein jeder ihrer Hohlräume beträgt 30 Ellen (Länge) und 7 Ellen (Breite). [...]“<sup>125</sup>

Es folgen Aufgaben zur Berechnung von Arbeitskräften für den Transport eines Obelisken, dessen Maße detailliert angegeben sind, zur Berechnung der Arbeitskräfte für den Abtransport von Sand in einem Gerüst gegebenen Volumens für das Absenken einer Monumentalstatue<sup>126</sup> sowie zur Aufteilung von Lebensmittelrationen (Brot, Kleinvieh, Wein) auf eine Truppe, die sich aus verschiedenen Dienstgraden zusammensetzt. Die übrigen Aufgaben beziehen sich auf die Geographie Syriens, sodass die genannten Beispiele innerhalb des Textes großen Raum einnehmen.

<sup>120</sup> Anders z. B. Goyon u. a. 2004, z. B. 82.

<sup>121</sup> Imhausen 2003; zum mathematischen Wissen siehe auch Rossi 2004.

<sup>122</sup> Z. B. der mathematische Papyrus Rhind (Mitte des 16. Jh. v. Chr.) mit Aufgaben zur Berechnung von Pyramiden, British Museum EA 10057. Ein Foto bspw. bei <http://www.gettyimages.com/detail/photo/rhind-mameatical-papyrus-written-in-high-res-stock-photography/103765538>.

<sup>123</sup> Reineke 1982, 160.

<sup>124</sup> pBM EA 10247; Fischer-Elfert 1986 zur Datierung in die frühen Regierungsjahre Ramses' II. S. 260–267.

<sup>125</sup> Fischer-Elfert 1986, 122f. siehe auch Gardiner 1964.

<sup>126</sup> Siehe zu dieser Technik hier S. 80f.

Zwei Dinge fallen auf: Erstens enthalten die Aufgaben nie alle Informationen, die zu ihrer Lösung notwendig sind. Wie viele Ziegel für ein Mauerwerk von einer Kubikelle benötigt werden (Ziegelmaße), wie viele Leute eine Kubikelle Granit ziehen können oder wie lange sie für den Abtransport einer Kubikelle Sand benötigen, das alles wird nicht angegeben. Offenbar wurde dieses Wissen vorausgesetzt und musste auswendig gelernt werden. Vielleicht liegt genau hierin die Herausforderung der Aufgabe, der Unterschied zwischen einem kleinen Hilfsschreiber, der stundenlang Zahlenkolonnen durchrechnet<sup>127</sup> und einem erfahrenen Bauleiter.

Zweitens betreffen alle Aufgaben, von denen wir aus Übungs- und anderen Texten wissen, die Organisation des Bauvorgangs, nicht den Entwurf oder die Konstruktion. Die Leute, von deren Tätigkeit als Bauleiter wir aus den Schriftquellen wissen, waren also in erster Linie die Organisatoren des Bauvorgangs. Ihre Leistung war es, die anerkannt und belohnt wurde.

Unklar ist das Ausmaß ihrer Spezialisierung. Die mit der Organisation beauftragten Beamten übernahmen auch Aufgaben, die mit Bauen nichts zu tun hatten.<sup>128</sup> Nur wenige Personen aus dieser Schicht entwickelten in gewisser Weise das Profil eines Bauspezialisten.<sup>129</sup> Nechebu beispielsweise, ein Beamter aus der Zeit Pepis I. (6. Dyn.), beschreibt in seiner Autobiographie, er sei zunächst mit dem Bau verschiedener Ka-Häuser, also königlicher Verehrungstempel, in Unterägypten betraut und dort in der Verwaltung tätig gewesen. Ungewöhnlicherweise betont er das Schlagen des zum Bau notwendigen Holzes in Unterägypten. Nach Vollendung dieses Auftrags wurde er mit zwei verschiedenen Kanalbauprojekten betraut.<sup>130</sup> Anders als später heben die Autobiographen dieser Zeit ihre eigene, in Bauprojekten erwiesene Geschicklichkeit durchaus hervor.<sup>131</sup>

Spezialisierung lässt sich gelegentlich auch für das Neue Reich beobachten. Während in der Ersten Zwischenzeit und im Mittleren Reich aufgrund der schwächeren Staatsgewalt die lokalen Eliten verstärkt eigene Bauaktivitäten entfalteten, setzte im Neuen Reich wieder eine straffere staatliche Organisation und damit auch eine höhere Spezialisierung ein. Listenartig werden in Autobiographien Neu- und Anbauten aufgezählt, meist im Reichsheiligtum des Amun von Theben. Es gab aber auch in dieser Zeit wiederum Beamte, die als ‚Leiter aller königlichen Arbeiten‘ mit Projekten im ganzen Land betraut wurden.<sup>132</sup> Ineni bspw. war Bauleiter unter Amenophis I. und Thutmosis I. (um 1500 v. Chr.) und berichtet:

<sup>127</sup>Zur quantitativen Dimension dieser Verwaltungsaufgabe Seidlmayer 2001a.

<sup>128</sup>Eine Zusammenstellung der zusätzlichen Titel von handwerklich-künstlerisch Arbeitenden bei Steinmann 1991, 152f.

<sup>129</sup>„What is imponderable here is specialization of career and occupation ... . In earlier periods most members of the inner elite seem to have been generalists who held numerous secular and religious titles and offices, but their group was large enough to support specializations in knowledge and competition to attain such positions“ (Baines 1990, 20). Eine Familie vom Ende des Alten Reiches, in der vier Generationen den Titel des obersten Königlichen Baumeisters führten, erwähnen Reisner und Fisher 1913.

<sup>130</sup>Grallert 2001, 534f., 570; Dunham 1938, 1–8.

<sup>131</sup>Grallert 2001, 577.

<sup>132</sup>von Bissing 1949; Helck 1954, 92–105; Grallert 2001, 577f.; Strudwick 1985, 217–250. Die Tatsache, dass Bau- oder Architektur weder ausdrücklich in diesem Titel genannt werden, noch ausschließlicher Aufgabenbereich der Titelträger waren (siehe z. B. Strudwick 1985, 244–247), mag als ein Beispiel dafür genommen werden, wie unspezifisch die Bauverwaltung im Verhältnis zur Gesamtverwaltung war.



Abb. 1.15: Landvermesser in einem Getreidefeld, Darstellung aus dem Grab des Menna, Theben, 18. Dynastie, 1. Hälfte 14. Jahrhundert v. Chr. Die Beamten sind durch ihre reichen Gewänder sowie ihre Schreibwerkzeuge erkennbar (Tempera Faksimile von Charles K. Wilkinson, Metropolitan Museum of Art, Rogers Fund 1930).

„I inspected the great monuments which he (Thutmosis I.) made [---] great pylons on its either side of fine limestone [...]; august flagstaves were erected at the double façade of the temple of new cedar of the best of the terraces (of Lebanon); their tops were of electrum. [...] I inspected the erection of the great doorway (named): ‚Amon-Mighty-in-Wealth‘; its huge door was of Asiatic copper [...]. I inspected the erection of two obelisks, [---] built the august boat of 120 cubits in its length, 40 cubits in its width, in order to transport these obelisks. [...]“<sup>133</sup>

Die Grenzen zwischen den Schichten waren nicht besonders durchlässig (siehe auch Abb. 1.15). Die Behauptung einiger Beamter des Neuen Reiches, sie kämen aus einfachen Verhältnissen, entspricht nicht unbedingt den Tatsachen. Sie zielte vermutlich auf das damals geltende Ideal, aufgrund seiner Fähigkeiten und nicht aufgrund der Herkunft für ein Amt ausgewählt zu werden.<sup>134</sup> Das Ideal als solches ist aber bemerkenswert und könnte auf innovativere Anfänge des Neuen Reiches zurückgehen. In der Folge handelte es sich sicher um Angehörige der Elite. Mindestens zwei Bauleiter wurden sogar zu ‚Verklärten‘, also gleichsam Heiligen: Imhotep, dem die Errichtung des ersten monumentalen Steinbaus, dem Grabkomplex des Königs Djoser in Saqqara zugeschrieben wird, und Amenophis, Sohn des Hapu, der Bauleiter Amenophis’ III. und damit zuständig für die Errichtung der Memnonkolosse in Theben.<sup>135</sup> Insbesondere Imhotep wird zum ‚Architekten‘ schlechthin stilisiert,<sup>136</sup> auf den sich noch Jahrtausende später seine Nachfolger berufen.<sup>137</sup>

<sup>133</sup> Übersetzung nach Breasted 1988, Bd. 2, 42f.

<sup>134</sup> Baines 1983, 585.

<sup>135</sup> Wildung 1973; von Lieven 2004a; von Lieven 2004b.

<sup>136</sup> Dies wirkt bis heute; vgl. etwa den Titel zu Imhotep, Humbert und Price 2003.

<sup>137</sup> Burton (1972, 217 Anm. 4) verweist auf einen Baumeister aus der Zeit des Darius, der seine Genealogie auf Imhotep habe zurückführen können. Hierbei handelt es sich natürlich um Fiktion.

Der Hauptverdienst an der Bauleistung lag in den Augen der Zeitgenossen also bei den Beamten.<sup>138</sup> Hierzu ist noch eine Quelle interessant, deren Übersetzung leider nicht eindeutig ist.<sup>139</sup> Im fünften Regierungsjahr Ramses' II. wird in einer Bauakte vermerkt: „The city-governor and vizier Nefer[ronpe] came to make a plan (*sntj*) of the Tomb“. Da das Verb *sntj* die Hauptbedeutung „gründen“ hat, ist die Übersetzung Černýs<sup>140</sup> m. E. nicht ohne Alternative; der Bürgermeister von Theben war der höchste Beamte vor Ort und kann hier einfach als Stellvertreter des Königs bei der Gründungszeremonie agiert haben.<sup>141</sup>

Die Aufgabe dieser Leute war jedenfalls die Verwaltung der Baustelle. Die Aufzeichnungen, welche die Schreiber der Arbeitstrupps im Tal der Könige täglich verfassten, enthalten keineswegs, wie man erwarten könnte, Angaben über den technischen Fortschritt oder die Art der ausgeführten Arbeiten. Černý bemerkt: „[...] unfortunately their authors and the higher authority to which they were passed on were interested rather in meagre statements, whether at any particular day work was done or not, and whether or not workmen were absent from work or not (with their identity) and for what reason.“<sup>142</sup> Es handelt sich also um nichts anderes als Quellen der Personalverwaltung bzw. um einen Rechenschaftsbericht über den Baufortgang.

So sehr uns Heutige verwirren mag, dass Entwurf und Konstruktion offenbar nicht von diesen vornehmen Herren ausging,<sup>143</sup> so ist doch der hohe Anteil der Organisation an den ägyptischen Monumentalbauten hervorzuheben. Die steinernen Pyramiden der 4. Dynastie (Abb. 1.16) sind dafür das beste Beispiel: Entwurf und Konstruktion dieser Bauten waren von genialer Schlichtheit, die eigentliche Herausforderung lag, mit Ausnahme von Vermessung und Konstruktion der Innenräume, in der Koordinierung von Material und Arbeitern. Allerdings gilt dies nicht in gleichem Maße für die später errichteten Tempel, sodass die Frage nach Entwurfs- und Technikwissen weiter verfolgt werden muss.

## Die Handwerker

Ausdifferenzierte Handwerksberufe lassen sich bereits ab dem Moment nachweisen, ab dem es adäquate Schriftquellen gibt. Vor der Entstehung der ägyptischen Steinarchitektur ist es vorstellbar, dass es keine spezialisierten Bauhandwerker gegeben hat, die ausschließlich gebaut haben. Die ältere in Ägypten erhaltene Ziegelarchitektur bedarf zwar einer ausdifferenzierten Planung, kann aber relativ rasch von Leuten ausgeführt werden, die über Zusatz-, nicht aber über Spezialkenntnisse verfügen. Kunsthandwerksbereiche mit Produkten wie Steinwerkzeugen, Steingefäßen, Keramik, Siegel etc. allerdings zeigen, dass es Spezialwis-

<sup>138</sup> „In der 6. Dynastie berichten die Privaten verstärkt von ihren Sonderaufträgen, die sie im Königsdienst erledigen. Meist handelt es sich um Bauprojekte [...] Deutlich steht jetzt die eigene Leistung und Geschicklichkeit im Vordergrund, die die Privaten alle logistischen Probleme mit Bravour bewältigen lässt.“ In der 1. Zwischenzeit wird dann der eigenverantwortliche Neubau von Tempeln und die Beseitigung von Gebäudeschäden thematisiert (Grallert 2001, 577).

<sup>139</sup> Ostrakon Kairo CG 25565, 2–3, die folgende Übersetzung von Černý 1973b, 22.

<sup>140</sup> Ebenso Goyon u. a. 2004, 35, Anm.13.

<sup>141</sup> Dies erscheint umso wahrscheinlicher, als es sich hier keineswegs um einen aufgehenden Bau handelt, dessen Grundriss auf dem Boden angerissen wurde, sondern um ein Felsgrab, dessen Absteckung in mehreren Schritten im Verlauf des Arbeitsprozesses geschah und sicherlich Spezialistenwissen war. Um einen Grundriss in Form einer Bauzeichnung anzufertigen, wie Černý die Textstelle auffasst, musste sich der Wesir hingegen überhaupt nicht in die Nekropole bemühen.

<sup>142</sup> Černý 1973b, 18.

<sup>143</sup> Ähnliche Einschätzung Strudwick 1985, 249; Müller 1989; Goyon u. a. 2004, 35.

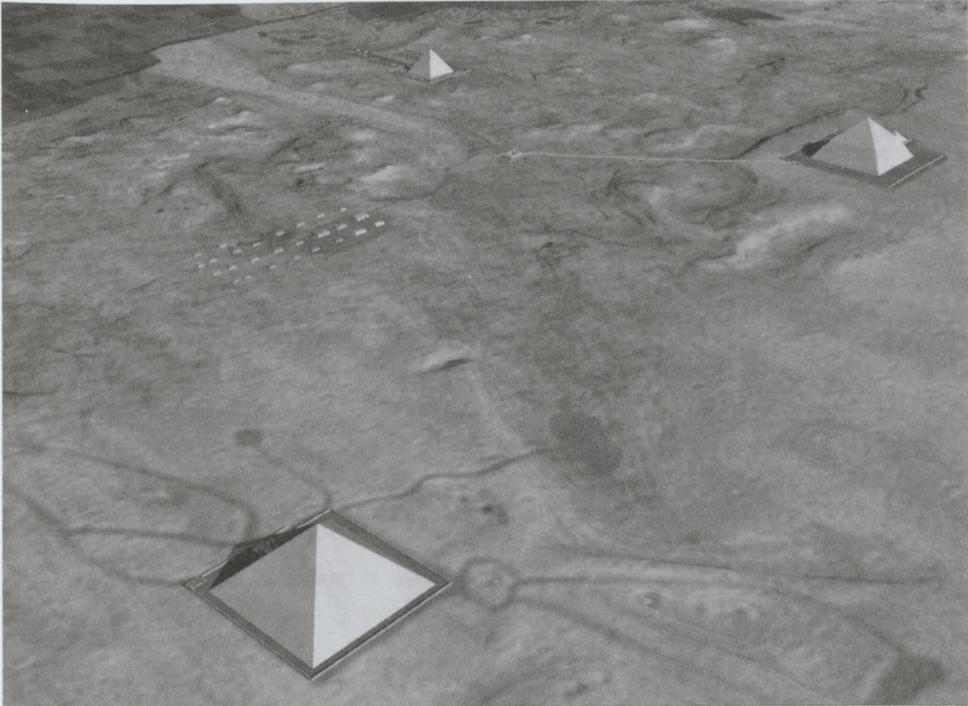


Abb. 1.16: Nekropole von Dahschur, virtuelle Rekonstruktion, 4. Dynastie, 27. Jahrhundert v. Chr. In einiger Entfernung von den königlichen Pyramiden im Westen wurden die Gräber der hohen Beamten angelegt. Die Gräber der einfacheren Untertanen werden am östlichen Rand der Nekropole vermutet (Virtuelle Rekonstruktion: ART+COM AG/Deutsches Archäologisches Institut Kairo).

sen schon weit früher gab. Auch ist zu berücksichtigen, dass man für die in der 1. und 2. Dynastie erstmals errichteten Monumentalbauten, die Königsgräber, kaum auf Vorbilder zurückblicken konnte und man für diese wichtige Aufgabe zweifellos die besten und erfahrensten Kräfte einsetzte.

Spätestens ab dem Alten Reich waren Bauleute wie die gesamte altägyptische Gesellschaft generell hierarchisch stark durchorganisiert, aber offenbar auch spezialisiert, was sich in der Bezahlung, den Berufsbezeichnungen sowie in der Reihenfolge ihrer Nennung in Inschriften widerspiegelt.<sup>144</sup> So ist von dem Fall einer Statuenherstellung der 5. Dynastie bekannt, dass daran fünf Gewerke beteiligt waren: 1. Vorzeichner (Hilf- und Umrisslinien), 2. Bildhauer, 3. Polierer, 4. Maler, ggf. 5. Graveur (Inschriften). Vorzeichner und Graveur waren offenbar die angesehensten Berufe, wohl auch weil diese Leute häufig schreiben konnten. Dies wirkte sich nicht notwendig auf die Bezahlung aus. Lediglich „Schreiber und die schreibkundigen Vorarbeiter erhielten pro Monat  $7\frac{1}{2}$  Sack Getreide à ca. 77 Liter, die Handwerker, gleich welcher Art,  $5\frac{1}{2}$  Sack, Lehrlinge nur 2 Sack.“<sup>145</sup> Interessant ist der

<sup>144</sup>Drenkhahn 1976, 89–94, 156–518; Fischer-Elfert 1986, 41.

<sup>145</sup>Fischer-Elfert 1997, 46 mit einem Beispiel aus Deir el-Medine (Neues Reich).

Vergleich mit der Lohnliste einer Steinbruchexpedition in das Wadi Hammamat, wenngleich diese aus dem Mittleren Reich stammt: Expeditionsleiter: 200 Einheiten Brot, 5 Einheiten Bier, Vorsteher der Steinmetzen: 100–3, Schatzhausvorsteher: 50–2, Schreiber: 30–1, Handwerker:  $20-\frac{1}{2}$ , Transportarbeiter:  $10-\frac{1}{3}$ .<sup>146</sup>

Neben dieser horizontalen Ausdifferenzierung gibt es natürlich eine vertikale, hierarchische. Drenkhahn hat fünf hierarchische Stufen der Maurer nachgewiesen, vom einfachen Maurer (*kd.w*) bis zum königlichen Maurermeister (*mdh.w-kd.w-nswt-m-pr.wj*).<sup>147</sup> Die Übersetzung des letztgenannten Titels mit ‚königlicher Architekt‘ ist aber ebenso wenig zielführend wie die Gleichsetzung des Beamtentitels ‚Vorstehers aller königlichen Arbeiten‘ mit der uns vertrauten Berufsbezeichnung.

Es gibt sowohl Hinweise auf saisonale Arbeiten, insbesondere in Zusammenhang mit der Nilschwemme, als auch Belege für andauernde Beschäftigung.<sup>148</sup> In diesem Punkt muss jedoch sicherlich zwischen qualifizierten Handwerkern einerseits und unqualifizierten Kräften andererseits unterschieden werden. Der Anteil der letztgenannten Gruppe war in Ägypten vermutlich höher als in den meisten anderen vorneuzeitlichen Kulturen; anders ist die Bewältigung der monumentalen Bauprojekte nicht denkbar. Bei ihrem Einsatz waren sicherlich Erntezeiten etc. zu berücksichtigen.

Über die Ausbildung der Handwerker wissen wir sehr wenig. Sie waren wohl in der Mehrheit Analphabeten, unter den Meistern scheint es jedoch auch Schreibkundige gegeben zu haben.<sup>149</sup> Dies belegen auch beschriftete Skizzen (Abb. 1.11)<sup>150</sup> und Baumarkierungen in ausgeschriebenen Worten oder ganzen Sätzen (Abb. 1.17).<sup>151</sup> Von den Arbeitern von Deir el-Medine konnte etwa die Hälfte lesen und schreiben.<sup>152</sup> Inwieweit dies repräsentativ für Handwerker war, ist umstritten.<sup>153</sup> Es gibt keinen Hinweis auf eine bewusste Limitierung der Literarizität,<sup>154</sup> *de facto* konnte aber, so Baines, fast nur die Elite schreiben und lesen.<sup>155</sup> Fischer-Elfert formuliert: „Ancient Egyptian education [...] was restricted to male members of the upper class; ...“ und „therefore, was a privilege in Egyptian society provided to those intended for supervisory roles in administration, building projects, temple cults and other professional capacities.“<sup>156</sup>

<sup>146</sup>Steinmann 1991, 156. Eine vergleichbare Quelle aus dem Neuen Reich gibt es nicht. Brot ist hier als Währungseinheit zu verstehen. Es ist kaum anzunehmen, dass der komplette Lohn während der Expedition ausbezahlt wurde, da ein Expeditionsleiter kaum Bedarf für 200 Brote gehabt haben dürfte, wenn ein Transportarbeiter von 10 Broten satt wurde. Prinzipiell hatte der Leiter aber einen hohen Bedarf, weil er einen großen Haushalt mit abhängigen Untergebenen versorgen musste.

<sup>147</sup>Siehe Drenkhahn 1976, 89–94.

<sup>148</sup>Simpson 1975.

<sup>149</sup>Eyre 1987a, 8; Fischer-Elfert 1986, 27.

<sup>150</sup>Beispielsweise Ostrakon BM 41 228, siehe Goyon u. a. 2004, Abb. 50.

<sup>151</sup>Siehe beispielsweise die eingemeißelten Versatzinschriften am Pylon von Edfu, Fauerbach 2005, 107f. Abb. 28; bei den in Tinte ausgeführten Kontrollnotizen für ein Tempelfundament im Asasif (Budka 2009) ist nicht wahrscheinlich, dass sie von den Handwerkern selbst stammen oder von diesen gelesen werden konnten. F. Arnold (1990, 14f.) nimmt von den von ihm untersuchten „control notes“ an Steinblöcken des Mittleren Reiches an, dass sie von Schreibern stammen, die den Baumaterialtransport kontrollierten, während die illiteraten Transportarbeiter Blöcke mit einzelnen Zeichen markierten. Häufiger sind Zahlen und einzelne Zeichen, eine Übersicht geben Goyon u. a. 2004, 90–101.

<sup>152</sup>Robert Demarée (Vortrag in Kairo am 22.01.2009) schätzt den Anteil in der 20. Dynastie auf über 50%, dagegen Janssen 1992, 81–82 und McDowell 1999, 4 auf 40%.

<sup>153</sup>Für eine repräsentativere Bedeutung der Literarizität in Deir el-Medine votiert Lesko 1994, 134.

<sup>154</sup>Betont durch Brunner 1984, Sp. 742; vorsichtiger Baines 1990, 7.

<sup>155</sup>Siehe Baines 1983, 86–91; Baines 1983, 585f.; Baines 1990, 7.

<sup>156</sup>Fischer-Elfert 2001, 438f.

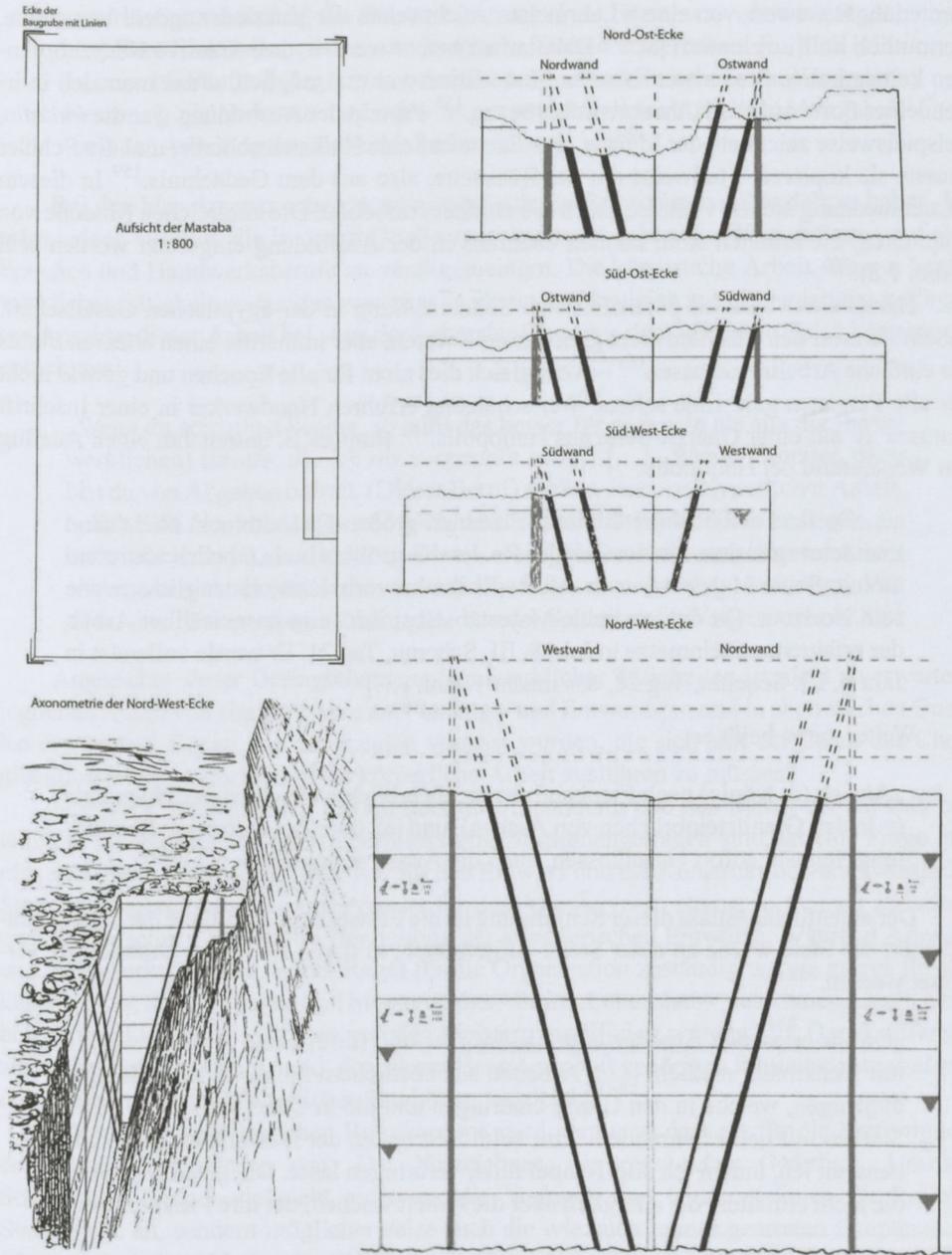


Abb. 1.17: Angabe des Nivellements und des Böschungswinkels in der Baugrube der Mastaba 17 in Meidum, 4. Dynastie, 27. Jahrhundert v. Chr. (Petrie 1892, pl. 8).

Einiges lässt sich aus der Ausbildung der Maler und Bildhauer schließen, wobei unklar ist, wie sie von den Steinmetzen der Tempelbaustellen abzugrenzen sind. Diese Leute er-

lernten ihr Handwerk von einem Lehrmeister, nicht selten der Vater oder andere Verwandte, vermutlich im Einzelunterricht.<sup>157</sup> Dabei muss betont werden, dass kreative Neuschöpfungen keinen hohen Stellenwert besaßen. Innovation war nur möglich, wenn man sich in irgendeiner Form auf das Althergebrachte bezog.<sup>158</sup> Prinzip der Ausbildung war die *imitatio*, beispielsweise zeichnete der Meister eine Szene auf eine Kalksteinscherbe, und der Schüler musste sie kopieren – teilweise auf der Rückseite, also aus dem Gedächtnis.<sup>159</sup> In diesem Zusammenhang stehen vielleicht auch die Bildhauermodelle. Die zahlreichen Modelle von Kapitellen, die erhalten sind, können ebenfalls in der Ausbildung eingesetzt worden sein (Abb. 1.8).<sup>160</sup>

Handwerker besaßen potenziell eine Sonderstellung in der ägyptischen Gesellschaft, indem sie zwar den Beamten nicht gleichgestellt waren, aber immerhin einen höheren Status als einfache Arbeiter genossen<sup>161</sup> – wengleich dies nicht für alle Epochen und gewiss nicht für alle Personen galt. Eine seltene Wertschätzung erfuhren Handwerker in einer Inschrift Ramses' II. auf einer Quarzit-Stele aus Heliopolis.<sup>162</sup> Ramses II. unternahm einen Ausflug am Wüstenrand bei Heliopolis:

„... Da fand seine Majestät einen einzelnen großen Quarzitblock. Nicht fand man seinesgleichen seit der Zeit des Re. Er war größer als ein Obelisk aus rotem Granit. Seine Majestät war es selbst, die ihn hervorbrachte, als er glitzerte wie sein Horizont. Da ordnete seine Majestät selbst ihn an in ausgewählter Arbeit der erfahrenen Steinmetze in Jahr 8, III. Schemu, Tag 21. Er wurde vollendet in Jahr 9, III. Schemu, Tag 28, das macht 1 Jahr. [...]“<sup>163</sup>

Weiter unten heißt es:

„Als ich (d. König) nach Elephantine zog, da erblickte ich einen perfekten Fels (= in den Granitsteinbrüchen von Assuan). und ich übergab euch seine Bearbeitung. Ich war sofort entschlossen, euch die Arbeit aufzutragen. [...]“<sup>164</sup>

Der eigentliche Anlass dieser Schilderung ist die Festsetzung der Löhne der Steinbrucharbeiter; die Stele wurde an einer Stelle aufgefunden, in deren Nähe ihre Unterkünfte vermutet werden.<sup>165</sup>

„Oh ihr erlesenen Arbeiter und Handwerker, die (ihre) Hand kennen, welche mir Denkmäler meißen [...] Arbeiten aus köstlichem Stein, treffliche Dinge; diejenigen, welche in den Granit eindringen und die in Quarzit bohren(?). Die Starken mit herausfahrendem Arm beim Bearbeiten der Denkmäler, deren Lebenszeit ich, indem ich alle Tempel fülle, verbringen lasse. Die guten Kämpfer, die nicht ermatten; die alltäglich über die Arbeit wachen, um ihre Pflicht zu tun,

<sup>157</sup>Fischer-Elfert 1997, 35f., 40f.

<sup>158</sup>Fischer-Elfert 1986, 29f.; Hornung 1986, 47.

<sup>159</sup>Fischer-Elfert 1997, 36–39.

<sup>160</sup>Siehe S. 102f.

<sup>161</sup>Junker 1959; Steinmann 1991, 160f.; Eyre 1987a, 26 für das Alte Reich. Nur bedingt für wissenschaftliche Zwecke zu verwenden ist Gutgesell 1989.

<sup>162</sup>Kitchen 1979, Bd. 2 361.2–362.12.

<sup>163</sup>Übersetzung nach Grallert 2001, 544.

<sup>164</sup>Übersetzung nach Raue 1999, 407.

<sup>165</sup>Raue 1999, 30; zu dem Text Raue 1999, 406–408 (407).

zuverlässig und tüchtig für das, was man sagt [...] Höret, was wir euch sagen! [...] Eure Einkünfte sollen eurer Rechtschaffenheit entsprechen. [...] Ich bringe eure Einkünfte in jeglichen guten Zustand, damit ihr arbeitet in liebendem Herzen. [...] Ich kenne eure schwierigen und korrekten Arbeiten. Man jubelt (bei) der Arbeit daran, wenn der Leib voll ist. [...]"<sup>166</sup>

Bei den hier Angesprochenen scheint es sich um Spezialisten gehandelt zu haben. Es wäre jedoch verfehlt, die in dieser Quelle zum Ausdruck gebrachte Wertschätzung auf alle Epochen und Handwerksberufe zu verallgemeinern. Die körperliche Arbeit, die mit handwerklicher Tätigkeit verbunden war, trug zu einem im Vergleich zum Beamtentum geringeren Ansehen dieser Arbeit bei. Aus der Lehre des Cheti aus dem Mittleren Reich können wir entnehmen:

„Wenn du schreiben kannst, so wird das besser für dich sein als alle die [handwerklichen] Berufe, die ich dir vorgestellt habe.“ [...] „Werde Beamter, dann bist du von Abgaben befreit. (Dieser Beruf) schützt dich vor körperlicher Arbeit, er hält dich fern von Hacke und Joch, und du brauchst keinen Korb zu tragen. Es befreit dich davon, das Ruder zu führen, er dispensiert dich von schwerer Arbeit so dass du nicht vielen Herren unterstellst wirst und zahlreichen Aufsehern. Von allen, die ihr Gewerbe ausüben, gilt, dass der Schreiber ihr Vorgesetzter ist.“<sup>167</sup>

Angesichts dieser Geringschätzung handwerklicher Tätigkeiten ist nicht zu erwarten, jeglichen Anteil von Handwerkern am Planungs- und Entwurfsprozess in eben solchen Quellen erwähnt zu finden, die von Leuten verfasst wurden, die sich laut der Lehre des Cheti glücklich schätzen durften, keine körperliche Arbeit ausführen zu müssen.

Nachdem die bekannten Fakten über die Ausbildung und den Status der am Bau beteiligten Fachkräfte zumindest überblicksartig zusammengetragen sind, ist eine Frage immer noch nicht beantwortet. Wer war für den Entwurf und die Konstruktion verantwortlich? Steinmann schreibt dazu: „Übrigens ist für das Alte Ägypten streng zu trennen zwischen organisatorischer Leitung und Herstellung der künstlerischen Entwürfe: Während Arbeits- und Handwerksvorsteher in der Regel für die Organisation zuständig waren, gab es für die künstlerische Seite Vorlagen und Musterbücher, die im ‚Lebenshaus‘ zusammengestellt bzw. bewahrt und in den Werkstätten von den Meistern modifiziert wurden.“<sup>168</sup> Damit differenziert er stärker als etwa Arnold, der die zur Beamtschaft gehörigen Bauleiter pauschal mit den Meistern der mittelalterlichen Bauhöfen vergleicht.<sup>169</sup>

Von einer handwerklichen Berufsgruppe wird vermutet, dass sie für die Verfertigung der Baupläne zuständig war: Der Vorzeichner, der *sš3.w-qd.wt* (wörtlich „Umriss-Schreiber“), fertigte vielleicht nicht nur die Vorlagen und Gitternetzlinien für Reliefs, Statuen etc. an, sondern möglicherweise auch die wie auch immer gearteten Baupläne.<sup>170</sup> Ob er der geistige Urheber der Pläne war, ist damit keineswegs geklärt.<sup>171</sup>

<sup>166</sup>Übersetzung nach Hermann 1938, 26, zur Bedeutung des ungewöhnlichen Textes S. 27f.

<sup>167</sup>Übersetzung Fischer-Elfert 1986, 49.

<sup>168</sup>Steinmann 1991, 151 Anm.13; zum ‚Lebenshaus‘ siehe hier S. 103f.

<sup>169</sup>Arnold 1994, 27.

<sup>170</sup>Goyon u. a. 2004, 35.

<sup>171</sup>Helck und Otto 1975.

Vermutlich geben die ägyptischen Quellen keine sachdienliche Auskunft zur Urheberchaft von Entwürfen, weil die Vorlagen nach ägyptischem Ideal aus grauer Vorzeit stammen; sie wurden als „von den Göttern geoffenbart angesehen und waren heilig“.<sup>172</sup> Die sogenannte Bauurkunde von Dendara berichtet, der auf einer Tierhaut aufgezeichnete Grundriss dieses Tempels sei zur Zeit Thutmosis' III. in einem Gebäude aus dem Alten Reich gefunden worden, und nach eben diesem Plan wiedererrichtet worden.<sup>173</sup> So glaubhaft Tierhaut als Zeichenunterlage für einen Bauplan ist,<sup>174</sup> so mythenhaft ist die ganze Geschichte. Ebenso geben die Inschriften des Tempels von Edfu (327–57 v. Chr.) an, der Architekt des Tempels sei Imhotep selbst gewesen.<sup>175</sup> Tatsächlich handelt es sich um zeitgemäße Entwürfe. Die Texte zeugen aber von der Wertschätzung historischen Planmaterials, von dem wir annehmen dürfen, dass es sorgfältig archiviert wurde.

„Production requires collaboration between those involved in the development of the idea or concept (,designers‘), with those involved in the execution of that idea in material form (,manufacturers‘)“.<sup>176</sup> Für die Architektur ist diese scheinbar klare Trennung deshalb so problematisch, weil die Konzeptionierung eines Gebäudes technisches Wissen erfordert. Unter ‚Konzeptionierung‘ wird hier das Zusammenspiel von architektonischem Entwurf, Nutzungsidee und inhaltlicher Bedeutung verstanden. Hierfür müssen die Eliten wesentlich verantwortlich gewesen sein, insbesondere wenn das Konzept innovativ war, also nicht nur Vorbilder kopierte, und/oder religiöse Vorstellungen mit ihm verknüpft waren. Bauherren und Bauverwalter konnten diese Ideen aber nicht im Alleingang in Entwürfe umsetzen, da ihnen offensichtlich das technische *Know-how* abging. Sie waren also auf engste Zusammenarbeit mit den Handwerkern angewiesen. Inwieweit jene die politischen, theologischen oder sozialen Implikationen durchschauten, die hinter den von ihnen umgesetzten Entwürfen steckten, muss offen bleiben. Reine Befehlsempfänger waren sie aber sicherlich nicht.

### Planung und Wissen um Umweltbedingungen

Die ägyptische Geographie wird von Bergwüsten und Schwemmland geprägt (vgl. etwa Abb. 1.13). Von Anfang an war es für die Bewohner des Niltals von Bedeutung, überschwemmungssicheren Baugrund zu finden, also entweder in Wüstenrandlage oder in Insellage.<sup>177</sup> Stets zu meiden galt es Wadiausgänge, die jahrelang trocken liegen, um dann eines Tages von reißenden Springfluten überschwemmt zu werden, die große Zerstörungskraft entwickeln können. Diesbezügliche Kenntnisse müssen schon früh mündlich tradiert worden sein. Als die Überschwemmungshöhen gegen Ende des 3. Jahrtausends v. Chr. zurückgingen, konnten sich viele Siedlungen ausdehnen, sodass nun auch ehemaliges Schwemmland bebaut wurde.<sup>178</sup>

<sup>172</sup>Zinn 2008, 81f.

<sup>173</sup>Dümichen 1865. Dümichen übersetzt *snjtj* hier als ‚Gründung‘, ‚Grundriss‘ ist in diesem Zusammenhang aber die näher liegende Übersetzung, da das Schriftstück als Vorlage für den Neubau gedient haben soll. Dass es sich um eine zeichnerische Vorlage gehandelt hat, ist jedoch nicht bewiesen.

<sup>174</sup>Mittelalterliche Baupläne wurden in der Regel auf Pergament niedergelegt, siehe den Beitrag von Günther Binding im Band III.

<sup>175</sup>Auch Reymond 1969; Kurth 1998, 317 und Rossi 2004, 93 deuten dies als Mythos, anders Aufrère, Goyon und Golvin 1997, 250.

<sup>176</sup>Quirke 2009, 126.

<sup>177</sup>Frühe Beispiele für Städtegründungen in ausgesuchten Lagen sind etwa Hierakonpolis (Wüstenrandlage) und Edfu (Insellage), siehe Ziermann 1996.

<sup>178</sup>Diese Entwicklung ist bspw. für Elephantine nachgewiesen, siehe Ziermann 1993.

Diese naturräumlichen Gegebenheiten beeinflussten auch die Fundamentierung. Die monumentalen Bauprojekte des Alten und Mittleren Reiches konzentrierten sich auf die Grabarchitektur, die schon aus religiösen Gründen in der Wüste errichtet wurde, vorzugsweise in der westlichen.<sup>179</sup> Dort gründete man die Bauten so weit wie möglich unmittelbar auf den anstehenden Fels,<sup>180</sup> doch ist in Hanglagen schon seit der 4. Dynastie (Mykerinos, um 2530 v. Chr.) Fundamentmauerwerk belegt.<sup>181</sup> Vorher sind Fundamente auch für steinerne Monumentalbauten „noch rudimentär“.<sup>182</sup>

Mit der Verlagerung der Bauaktivität auf die Göttertempel nahm die Bedeutung der Fundamente zu, da diese überwiegend im Tal errichtet wurden. Eine sprunghafte Entwicklung zeichnet sich jedoch zunächst nicht ab. Häufig gründen die Fundamente auf einer bis zu 0,5 m starken Sandschicht, der sowohl technische (Schutz gegen Feuchtigkeit, Erdbeben) als auch religiöse (Reinheit, Urhügelmotiv) Funktionen zugeschrieben werden. Als generelle Tendenz lässt sich zudem erkennen, dass die einzelnen Bauglieder (Wände, Stützen etc.) auf getrennt errichteten Steinlagen gründeten, zwischen denen man mit weniger sorgfältig zugereichtem Mauerwerk auffüllte.<sup>183</sup> Säulen wurden erstaunlicherweise teils auf Schlammziegelfundamenten errichtet.<sup>184</sup> Diese Bauten erwiesen sich aus heutiger Sicht, insbesondere aufgrund veränderter Grundwasserstände, als weniger stabil. Diese Beobachtung lässt sich aber nicht eins zu eins auf ältere Epochen übertragen, da zahlreiche Bauten mit mutigen Fundamentkonstruktionen Jahrtausende überdauert haben. Dennoch ist man geneigt, ein sich entwickelndes Erfahrungswissen anzunehmen, da man ab der 26. Dynastie generell größere Sorgfalt auf Fundamente von Tempeln verwandte,<sup>185</sup> wobei die Tiefe der Fundamente offenbar der Gebäudehöhe angepasst wurde.<sup>186</sup> Ab dieser Zeit hob man tiefe Fundamentgräben aus, verkleidete sie mit Ziegeln und füllte sie mit einem Sandbett, auf dem dann der Fundamentsockel errichtet wurde. Erdbeben können ebenfalls verantwortlich für die technischen Verbesserungen sein, lassen sich aber nicht datieren.

Schlammziegelbauten gründeten im Niltal meist direkt auf dem angeschwemmten Sediment, Fels oder aufgelassenen Mauern,<sup>187</sup> wobei die scheinbare Sorglosigkeit<sup>188</sup> aufgrund des teils erstaunlich guten Erhaltungszustandes angezweifelt werden darf: Wo die Bauten nicht dem Abbau des fruchtbaren Schlammes als Düngemittel zum Opfer fielen, stehen sie bis heute vielerorts noch meterhoch an. Im Nildelta wurden insbesondere Großbauten<sup>189</sup> auf hohen Zellfundamenten errichtet, was vielleicht weniger mit der Stabilität<sup>190</sup> als mit dem Wunsch nach einem höheren Standort, beispielsweise als Schutz vor aufsteigender Feuchtigkeit zu tun hat.<sup>191</sup>

<sup>179</sup>In der westlichen Wüste lag schon nach frühester Vorstellung der Zugang zur Unterwelt.

<sup>180</sup>Goyon u. a. 2004, 230–234.

<sup>181</sup>Arnold 1991, 110, 109–115.

<sup>182</sup>Arnold 1994, 86f.

<sup>183</sup>Goyon u. a. 2004, 235–252.

<sup>184</sup>Spencer 1979, 120.

<sup>185</sup>Spencer 1979, 121. D. Arnold (1994, 86) schreibt diese Neuerung erst der griechisch-römischen Zeit zu, die von Spencer genannten Beispiele sind aber überzeugend.

<sup>186</sup>Siehe bspw. Fauerbach 2005, 239f. Der Pylon von Edfu hat ein Fundament, das ein Zehntel (3,37 m) der Gebäudehöhe (33,53 m) tief ist.

<sup>187</sup>Spencer 1979, 120; Goyon u. a. 2004, 110.

<sup>188</sup>Spencer 1979, 120.

<sup>189</sup>Z. B. die Paläste von Auaris, Bietak 2005.

<sup>190</sup>Goyon u. a. 2004, 112.

<sup>191</sup>Spencer 1979, 120–122. Diese Strukturen sind keineswegs auf das Delta beschränkt und datieren teils bereits in das Mittlere Reich (Goyon u. a. 2004, 112).

Insgesamt lässt sich beobachten, dass der für Fundamente betriebene Aufwand im Laufe der Jahrhunderte zunahm, mit einem deutlichen Entwicklungsschub in der 26. Dynastie. Die relative Kontinuität der altägyptischen Kultur bot die Gelegenheit, Bauschäden an vor vielen Generationen errichteten Bauten zu beobachten und zukünftig zu vermeiden; das Bauwerk war hier Wissensquelle.

Die Kenntnis von Erdbeben hat sich bereits in Texten des Alten Reiches niedergeschlagen.<sup>192</sup> Diese galten als Zeichen göttlicher Präsenz und göttlichen Eingreifens.<sup>193</sup> Fundamentierungen auf Sand und insbesondere die Schwalbenschwanzklammern waren wirksamer Schutz vor Erdbeben.<sup>194</sup> Erdbebenschäden sind an einigen Gebäuden beobachtet oder vermutet worden, eine umfassende Untersuchung fehlt jedoch.<sup>195</sup> Außer der Verbindungstechnik sind Reparaturen offensichtlicher Erdbebenschäden interessant, allerdings sind diese meistens nicht datierbar,<sup>196</sup> sodass die Wissensentwicklung nicht im Detail verfolgt werden kann. Für die Verbindungstechnik kann jedenfalls wie für die Fundamente ein zunehmender Aufwand im Laufe der Jahrhunderte beobachtet werden, der sicherlich auf Erfahrungswissen zurückging.

Der Umgang mit klimatischen Belastungen bedeutet in Ägypten in erster Linie Schutz vor Hitze und direktem Sonnenlicht.<sup>197</sup> Die diesbezügliche Überlegenheit der traditionellen Baustoffe Nilschlamm und Stein vor modernen Materialien ist insbesondere in unserer durch Wandel geprägten Zeit spürbar – hier geht Wissen verloren. Im Gegensatz zum heutigen Ägypten, wo man repräsentative Balkone favorisiert (ohne sie repräsentativ zu nutzen), bemühte man sich in der Antike, Gebäude nach innen zu orientieren und den direkten Lichteinfall soweit wie möglich zu reduzieren. Fenster verringerte man auf ein absolutes Minimum, verschloss sie mit Gittern aus Holz oder Stein und brachte sie möglichst hoch an, um die Luftzirkulation zu optimieren. Allerdings schwankten die Temperaturen im Laufe des Jahres erheblich – im Winter fallen die Temperaturen heutzutage nachts bis auf 0° C. Diesem Umstand begegnete man in der Wohnkultur weniger mit ausdifferenzierten Grundrissen als mit einer flexiblen Nutzung der einzelnen Räume, dadurch dass „die Baulichkeit über das gesamte Jahr dem Bewohner ein Angebot an Räumen macht, welches im Wechsel der Jahreszeiten gewisse Nutzungszonen nahelegt“.<sup>198</sup> Das Ausmaß einer solch flexiblen Nutzung lässt sich heute teils nur erahnen, da meist nur noch die Erdgeschossgrundrisse der oft mehrstöckigen Wohnhäuser rekonstruierbar sind. Denkbar ist etwa eine Nutzung der Erdgeschosse im Sommer und der Obergeschosse im Winter.

Gebäudeentwässerung war durchaus von Bedeutung, da es trotz des Wüstenklimas bereits vor der Errichtung des Assuan-Hochdamms in Oberägypten zu seltenen, aber hefti-

<sup>192</sup>Zignani 2008, 152.

<sup>193</sup>Traunecker 1992, 346.

<sup>194</sup>Siehe S. 82f.

<sup>195</sup>Vom Ramesseum wird, offenbar aufgrund seiner relativ frühen Zerstörung, angenommen, es sei einem Erdbeben zum Opfer gefallen (Arnold 1994, 211). Strabo, der Ägypten 24 v. Chr. bereiste, vermutet das gleiche vom nördlichen Memnonkoloss; dies wird mit einem von Eusebius für das Jahr 27 v. Chr. erwähnten Erdbeben in Verbindung gebracht, welches Theben verwüstet haben soll (Wiedemann 1917, 66). Traunecker und Laroche-Traunecker (2001, 70f.) haben Erdbebenschäden an Tempeln in Abu Simbel, Karnak und Medinet Habu beobachtet, Zignani (2008, 153f.) am Tempel von Dendara. Konkrete Erdbebenereignisse lassen sich anhand altägyptischer Quellen offenbar nicht nachweisen (Betrò 1994).

<sup>196</sup>Traunecker und Laroche-Traunecker 2001; Zignani 2008.

<sup>197</sup>Endruweit 1994.

<sup>198</sup>Endruweit 1989, 111; siehe auch von Pilgrim 1996, 217f.

gen Regenfällen kam.<sup>199</sup> Die sogenannte „Unwetterstele“ aus der Zeit des Ahmose (Anfang 18. Dyn., 2. H. 16. Jh.) berichtet von der Zerstörung zahlreicher Gräber und Tempel durch Regenwasser.<sup>200</sup> Die Anbringung von Wasserspeiern an Steinbauten seit dem Alten Reich<sup>201</sup> zeigt, dass auch die ägyptischen Baumeister ihr Augenmerk auf diese Regenfälle gerichtet haben. Darauf deuten auch Konstruktionsdetails der steinernen Flachdächer hin. Teils weisen sie kleine Kanäle zum Wasserablauf auf; in manchen Fällen wurden entlang der Fugen Nuten ausgearbeitet, die man mit steinernen Einlagen abdichtete.<sup>202</sup> Ab der Ptolemaierzeit verlegte man über den Deckenbalken der Tempel ein Polygonalpflaster und erhöhte den Dachrand, sodass das Wasser ausschließlich durch die Wasserspeier abließ. Als das Dach des Pronaos von Dendara nach einem Erdbeben Risse bekam, wurde eine zweite Pflasterschicht aufgedoppelt.<sup>203</sup> Nicht zuletzt muss auch die klassische Hohlkehle einmal in diesem Zusammenhang betrachtet werden.<sup>204</sup> Wenn ihr Außenrand tiefer reichte als der Scheitelpunkt der Kehlung, konnte der Rand als Tropfnase dienen. Zumindest bei den Bauten der griechisch-römischen Zeit krägt dieser Rand bei geböschten Wänden meist bis zur Linie des Mauerfußes vor. Der auf diese Weise garantierte Schutz der farbigen Dekorationen war sicherlich generell ein Hauptmotiv für den offensichtlichen Aufwand, den man mit der Entwässerung betrieb. Da Wohnbauten nicht in ausreichender Höhe erhalten sind, sind, mit Ausnahme der oben zitierten Quelle,<sup>205</sup> kaum Daten zum Schutz der Ziegelbauten vor Regen greifbar. Eine regelmäßige Überarbeitung der Oberflächen scheint jedoch unumgänglich: „Bei guter Pflege konnte ein Haus über 100 Jahre alt werden, unter weniger günstigen Bedingungen nur 30–60.“<sup>206</sup>

Ein Mangel an Umweltwissen lässt sich hinsichtlich der Holzbestände des Landes erkennen. Durch Überrodung wurden die Harthölzer knapp.<sup>207</sup> Dies könnte teilweise mit der intensiven Metallverhüttung zusammenhängen.

Wissen um Umweltbedingungen beruhte wohl auf Erfahrungswissen. Denkbar ist allerdings eine Übertragung von Kenntnissen etwa aus der Landwirtschaft (Schlammräumung zur Kontrolle von Bewässerung) auf andere Wissensbereiche (Verhalten von Schlamm bei Regen).

Die ägyptische Architektur war stark von Tradition geprägt, was sich sowohl auf die Gebäudetypen als auch auf einzelne Formen bezog. Neuerungen in der Sakralarchitektur waren im Verhältnis zur Länge des fraglichen Zeitraums selten und häufig religiös motiviert. Neue Typen (Pyramiden, Pylone) wurden im Laufe weniger Generationen entwickelt und dann sehr lange beibehalten. Von dieser generellen Tendenz gab es natürlich Ausnahmen.

<sup>199</sup>Hölscher 1951, 33, Anm. 24.

<sup>200</sup>Grallert 2001, 247f., 590.

<sup>201</sup>Arnold 1994, 278; Goyon u. a. 2004, 321f.; Ventker 2012.

<sup>202</sup>Goyon u. a. 2004, 315–321.

<sup>203</sup>Zignani 2008, 153.

<sup>204</sup>Fauerbach 2005, 91.

<sup>205</sup>Unter S. 34 oben.

<sup>206</sup>Arnold 1994, 99.

<sup>207</sup>Siehe hier S. 63f.

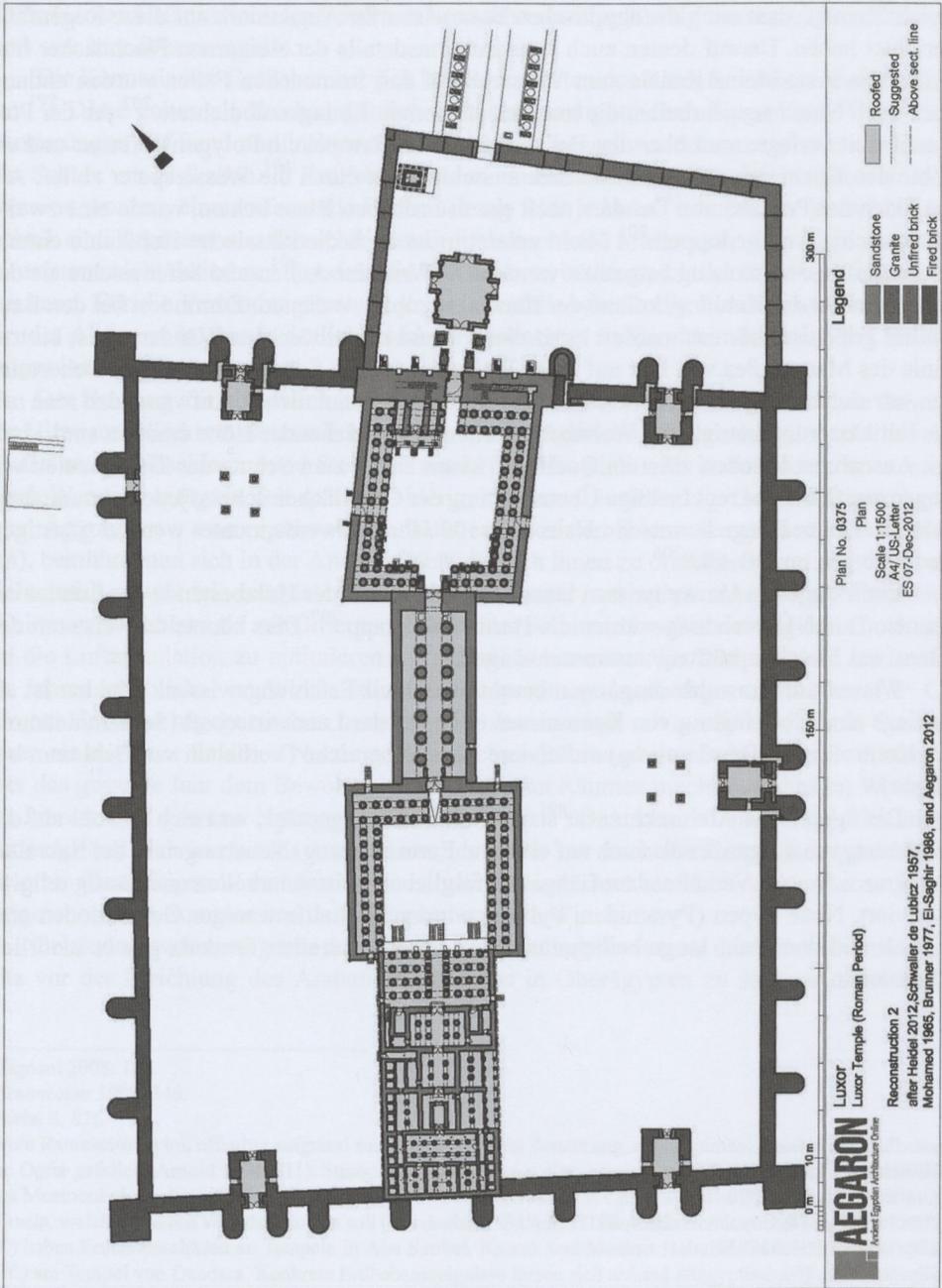


Abb. 1.18: Tempel von Luxor (Neues Reich) mit römischen Kastellmauern (Zeichnung: Eman Shokry; Aegaron 0375).

Ägypten ist es wie wenigen Kulturen gelungen, einen eindeutig wieder zu erkennenden Stil herauszubilden. Unklar ist, ab welcher Epoche dies ein bewusster Akt war – zumindest in der Frühzeit war man fremden Einflüssen gegenüber sicher offener. Später konnten diese Übernahmen aus anderen Kulturkreisen als Teil der eigenen Vergangenheit empfunden werden.<sup>208</sup> Noch später ist es dann diese Vergangenheit, auf die man sich besinnt, um die eigene Identität zu definieren. Im Bereich der bildenden Kunst sind zahlreiche Beispiele von Rückgriffen und – insbesondere bei Statuen – Wiederverwendungen bekannt.<sup>209</sup>

Die „steinerne Nachbildung“ von Bauten aus vergänglichen Materialien ist kein Alleinstellungsmerkmal pharaonischer Sakralarchitektur, prägte sie aber vielfach. Das klarste Beispiel ist der Grabbezirk des Djoser in Saqqara, dessen Steingebäude teils gar nicht begehbar, sondern lediglich dreidimensionale Abbilder von Baulichkeiten waren, die in älteren Vergleichsbauten aus Lehm, Holz, Matten etc. errichtet worden waren. Die in dieser Zeit entwickelten Bautypen wie Mastabas und Pyramiden zeichnen sich aber insgesamt durch einen nur minimalen räumlichen Bezug zwischen der äußeren Bauform, die das Gebäude einer klar definierten Kategorie zuwies und symbolischen Charakter hatte, und den Innenräumen, die das Gebäude erst nutzbar machten. Dies übertrug sich auch auf die gesamte Tempelarchitektur, bei der die Innenräume ebenfalls wie aus dem Gebäudekörper herausgeschnitten wirken. Die Zeichenhaftigkeit der Gebäudeform funktioniert jedoch ebenso wie die Formen selbst unabhängig vom Gedanken der steinernen Nachbildung. So erfordern weder Lehmziegel noch Holz-Mattenkonstruktionen geböschte Außenwände,<sup>210</sup> die vermutlich Assoziationen wie Urhügel (Pyramide), Berge des Horizonts (Pylone) etc. transportieren. Anders verhält es sich mit der Bauornamentik (Kehle, Rundstab, Säulenformen), die eindeutig Bauelemente aus organischem Material steinern wiedergeben.

Sakralarchitektur ist vermutlich in allen Kulturen von rituellen Erfordernissen und religiösen Vorstellungen beeinflusst. So weisen beispielsweise die Gräber im Tal der Könige bis gegen Ende der 18. Dynastie einen etwa rechtwinkligen Knick in ihrer Achse auf, wohingegen ab der vom Sonnenkult geprägten Amarnazeit eine gerade Achse die Regel ist. Da die Grabarchitektur die Aspekte der Unterwelt abbilden soll, entwickelt sie sich mit den Unterweltsvorstellungen.<sup>211</sup> Die Arbeitsbedingungen waren in Gräbern mit gerade verlaufender Achse dank mehr Licht und Luft zweifellos besser, man kann jedoch ausschließen, dass derartige Überlegungen in diesem Falle eine Rolle gespielt haben. Dennoch ist Hornungs Aussage, die Ägypter hätten „architektonische Änderungen niemals nur wegen ihrer Zweckmäßigkeit oder während eines rein technischen Vorteils vorgenommen“, <sup>212</sup> bestenfalls auf die Sakralarchitektur zu beschränken. So gehen die Krypten spätägyptischer Tempel m. E. in ihrem Ursprung auf die praktischen Vorteile einer mehrere Meter starken Mauer mit begehbaren Hohlräumen gegenüber einer ebenso starken massiven Mauer zurück. Derartig starke Mauern waren Teil des Entwurfskonzeptes, das keinen Bezug zwischen Innen

<sup>208</sup>Die Ägypter haben die Nischengliederung ihrer ‚Palastfassade‘ zweifellos als typisch ägyptisch angesehen. Mesopotamische Belege für Nischengliederung gibt es jedoch schon aus der zweiten Hälfte des 5. Jahrtausends v. Chr., etwa der Befund aus Tepe Gawra, Irak, siehe den Beitrag von Dietmar Kurapkat im Band I.

<sup>209</sup>Zu Rückgriffen hier S. 101. Tait (2003, 12) nennt außer dem häufigen Kopieren und Usurpieren von Statuen auch das Streben nach naher Lage des eigenen Grabes etwa zur Stufenpyramide von Saqqara als identitätsstiftende Rückwende.

<sup>210</sup>Dies war den Bauleuten natürlich bewusst, siehe etwa die Talbezirke von Abydos (Anfang 3. Jt.), die mit bis zu 7,5 m hohen Ziegelmauern eingefasst waren, welche – sofern erhalten – keinerlei Böschung aufweisen.

<sup>211</sup>Černý 1973b, 8f.; Hornung 1982, 37.

<sup>212</sup>Hornung 1982, 37.

und Außen zuließ. Nachdem man begonnen hatte, diese Mauern systematisch mit Gängen zu durchziehen, die über mehrere Geschosse liefen und das Mauerwerk weitgehend aushöhlten, führte man manche dieser Krypten einer kultischen bzw. praktischen Nutzung zu.<sup>213</sup> Ihr Ursprung liegt aber in der Bautechnik.

Viel ist über die Orientierung ägyptischer Sakralarchitektur nachgedacht worden und sie hat in der damaligen Architekturvorstellung zweifellos eine große Rolle gespielt.<sup>214</sup> Ihre praktische Umsetzung war nicht immer wie gewünscht möglich, weil die Topographie es u. U. gar nicht zuließ – etwa bei Felsgräbern: „... the entrance of a royal tomb was always supposed to be in the south and its end in the north, irrespective of the actual situation of the tomb“.<sup>215</sup> Man löste das Problem durch entsprechende Inschriften – wo Süden draufstand, war Süden, auch wenn in dieser Richtung die Sonne unterging.

Andererseits war es oft gerade die Kulttopographie, die eine Orientierung inspirierte. Die altägyptische Wahrnehmung von Landschaft ist unterforscht. Zwar gab es keinen generellen Begriff für Landschaft und Landschaftsdarstellungen waren kein Stimmungsmotiv,<sup>216</sup> andererseits hat man die Regelmäßigkeit der Landschaft, den strengen Gegensatz zwischen Wüste und Fruchmland, die Gleichmäßigkeit von Nilüberschwemmung und Windrichtung etc., für das in dieser Kultur ‚ausgeprägte Ordnungsdenken‘ verantwortlich gemacht.<sup>217</sup> Für die Architektur liegt es jedenfalls nahe, dass spektakulär aufragende bzw. hoch gelegene Bauten sehr bewusst platziert wurden oder aus anderen Gründen an einer bestimmten Stelle errichtet wurden. Vor allem Jenseitsarchitektur wie Gräber und Totentempel etwa auf dem Plateau von Gisa haben starke Bezüge auf und in die Landschaft. Ihre Lage im westlichen Gebirge beruht sicher in erster Linie auf Jenseitsvorstellungen, dennoch ist es schwer vorstellbar, dass sich die Wirkung in die Landschaft hinein dem altägyptischen Betrachter völlig entzog. Tempel scheinen auf den ersten Blick nur selten an Landmarken orientiert bzw. auf ihnen errichtet worden zu sein, beispielsweise der Tempel auf dem Thotberg gegenüber von Karnak<sup>218</sup> oder die Tempel im Talkessel von Deir el-Bahri. Dieser scheinbare Negativbefund ist aber erst das Endergebnis einer intensiven kulturlandschaftlichen Entwicklung im engen Raum des Niltals, welche die ursprünglichen Verhältnisse überdeckte oder veränderte. An den wenigen Stellen, wo sich die ursprüngliche Situation noch erkennen lässt, gehen Heiligtümer und Landschaft ein starkes Wechselspiel ein.<sup>219</sup> Wenn man außerdem auch Kulturlandschaft als Landschaft begreift, sind die Bezüge der Tempel untereinander, die durch Blick- und Prozessionsachsen hergestellt wurden, hiervon nicht zu trennen. In der Beziehung auf ihre Umgebung unterscheiden sich Wohnbauten übrigens von Sakralbauten: Während erstere häufig eine geknickte Wegeführung aufwiesen, um eine gewisse Privatheit bzw. Exklusivität zu gewährleisten, waren Tempel stark auf die Durchgängigkeit von Ach-

<sup>213</sup>Insbesondere zur theologischen Ebene Waitkus 1997; zur praktisch-technischen Ebene Traunecker 1994; Fauerbach 2005, 130–135; in Tübingen entsteht derzeit eine Dissertation von Stefan Baumann *Die Schatzkammer in den ägyptischen Tempeln*.

<sup>214</sup>Goyon u. a. 2004, 24–30.

<sup>215</sup>Černý 1973b, 28.

<sup>216</sup>Pitsch 1980.

<sup>217</sup>Hornung 1986, 41f.

<sup>218</sup>Zuletzt Vörös 1998. Jeffreys (2007, 14) nennt außerdem die Tempelbauten von Theben, Amarna und dem Gebel Barkal als Beispiele landschaftlich motivierter Kultorientierung, wobei bei diesen Beispielen eher von Platzierung in Landschaft als von Orientierung an Landschaft zu sprechen ist.

<sup>219</sup>Seidlmayer 2006; Kopp und Raue 2008; Vortrag von A. Efland über die Kulttopographie von Abydos in Kairo am 24.05.2010.

sen hin angelegt (Abb. 1.18).<sup>220</sup> Letzteres gilt auch für Privatgräber, deren weithin sichtbare Lage, also Wirkung in die Landschaft, überdies von höchster Priorität war.<sup>221</sup>

Nicht zuletzt waren Gärten, Seen, Baumpflanzungen etc. ein offensichtlicher Teil ägyptischer Architektur,<sup>222</sup> sowohl im Wohnbau<sup>223</sup> als auch im Tempel- und Grabbau.<sup>224</sup> Der hohe Organisationsgrad und ein starker Hang zu Geometrie beweisen, dass diese Anlagen Teil der architektonischen Planung waren.<sup>225</sup>

Sakral- und Profanarchitektur haben sich vielfach gegenseitig beeinflusst. Da der Tempel als Haus des Gottes angesehen wurde und dieser Gott gewissermaßen leibliche Bedürfnisse hatte, wiesen die Tempel Charakteristika des Wohnungsbaus auf. Im Gegenzug wird eine Beeinflussung der Tempelarchitektur durch Entwicklungen im Palastbau vermutet.<sup>226</sup> Die Grabarchitektur sucht sich ihre Vorbilder eher in der Sakral- als in der Profanarchitektur.<sup>227</sup>

Monumentalität ist ein augenfälliges Merkmal der ägyptischen Sakralarchitektur. Die dahinter stehenden Gründe waren vielfältig und die Ausprägung nicht kontinuierlich. Sowohl die Vorstellung des Göttlichen als etwas Monumentales, als auch die Funktion der Bauten als Denkmäler des eigenen ‚kulturellen Gedächtnisses‘ sind genannt worden.<sup>228</sup> Die Entscheidung, ob man möglichst groß oder möglichst qualitativ bauen wollte, wurde von den Herrschern offenbar individuell getroffen.<sup>229</sup> Thutmosis IV. beispielsweise ließ in Karnak eine Inschrift anbringen, die sich sehr explizit über die Wirkung der Monumentalität des Tempels äußert, den er erweitern ließ: „Seine große Länge, sie erreichte den Himmel, seine Strahlen erleuchteten die beiden Länder, er machte Karnak festlich, Oberägypten jubelte bei seinem Anblick.“<sup>230</sup> Ein großes Bauwerk sollte also ganz unmittelbar in den Kosmos, in die Landschaft und auf den Menschen ausstrahlen. Ein Aspekt, den der Begriff der Monumentalität prinzipiell beinhaltet, von den Ägyptern aber besonders hervorgehoben wurde, ist der der Ewigkeit. Sarenput I. von Elephantine schrieb in einer Restaurierunginschrift am Heqaib-Heiligtum „Ihre Bauausführung war wie das, was ein ‚Außenseiter‘ macht, der nicht an Dinge für die Ewigkeit denkt.“<sup>231</sup> Den ‚Außenseiter‘ hätte ein Grieche vermutlich als ‚Barbaren‘ bezeichnet.<sup>232</sup>

### Planungsniveau und Planungstiefe

Zahlreich sind die Versuche, generelle Entwurfs- und Proportionsprinzipien der ägyptischen Architektur zu ermitteln, etwa den goldenen Schnitt oder gleichschenklige Dreiecke. Corinna Rossi hat den Großteil dieser Versuche in einer 2004 erschienenen, umfassenden Arbeit

<sup>220</sup>Tempel von Karnak, die späten Tempel von Edfu, Dendara, Philae, Kom Ombo.

<sup>221</sup>Wasmuth 2003, 61.

<sup>222</sup>Hugonot 1989; Eigner 1995; Wilkinson 1998.

<sup>223</sup>Tietze 2008.

<sup>224</sup>Willems 2003.

<sup>225</sup>Wilkinson 1998, 6f.

<sup>226</sup>Siehe bspw. Konrad 2006.

<sup>227</sup>Wasmuth 2003, 57f., 61.

<sup>228</sup>Assmann 1991b, 13–24.

<sup>229</sup>Ein markantes Beispiel aus der 19. Dynastie sind Sethos I., der in sehr hoher Qualität baute, und sein Sohn Ramses II., der viel und offensichtlich auf Kosten der Qualität schnell baute. Das Streben nach ‚Masse statt Klasse‘ wird auch durch die Anzahl der von Ramses II. usurpierten Bauten deutlich.

<sup>230</sup>Urk. IV, 1557, zitiert nach Grallert 2001, 298f.

<sup>231</sup>Stele Nr. 9; Übersetzung und Kommentar Franke 1994, 155–175; siehe auch Grallert 2001, 194f.

<sup>232</sup>Zum Begriff des ‚Außenseiters‘ Franke 1994, 166f.



Abb. 1.19: Nekropole von Sheikh abd-el-Qurna, Theben. Der Typ des Saff-Grabes ist an einer Front aus regelmäßigen Pfeilerstellungen zu erkennen. Spätere Felsgräber haben lediglich einen einzigen Eingang (Foto: U. Fauerbach).

*ad absurdum* geführt.<sup>233</sup> Sie basieren meist auf völlig unzureichendem Planmaterial sowie auf mathematischen Vorgehensweisen, die den Ägyptern nicht vertraut waren.<sup>234</sup> Dennoch ist unzweifelhaft, dass altägyptischen Entwürfen Überlegungen zu Proportionen zugrunde gelegen haben, wenngleich es sich nicht um einige wenige, immer wiederkehrende Regeln, sondern um teils einfache, häufiger noch um komplexe Länge-Breite-Verhältnisse gehandelt zu haben scheint. Komplexität kann angesichts eines Maßsystems aus einer Elle à sieben Handbreit bzw. 28 Fingern kaum überraschen.<sup>235</sup> Hier besteht, insbesondere mangels detailgenauer Bauaufmaße vollständig erhaltener Architektur, noch Forschungsbedarf.<sup>236</sup> Es lassen sich aber bereits aus dem Ordnungsgrad der Bauten und Ensembles einige Schlüsse ziehen.

<sup>233</sup>Rossi 2004, 7–56. Besonders weit verbreitet sind Versuche, den goldenen Schnitt oder das sog. ägyptische Dreieck (ein gleichschenkliges Dreieck mit einer Basenlänge von 8 und einer Höhe von 5) zugrunde zu legen.

<sup>234</sup>Rossi 2004, 57–60, Zitat S. 86.

<sup>235</sup>Siehe bspw. Arnold 1994, 224f., s. v. Säulenproportion; Zignani 2008, 93f. Ein einfaches Verhältnis ist bspw. 3/5 (Grundriss des Naos von Edfu, Zignani 2008), ein komplexes 6/13 (= 1 : 2,16, Aufriss des 1. Pylons von Philae, Fauerbach 2005, Abb. 68).

<sup>236</sup>Auf hinreichender Grundlage mit Proportionen befasst sich beispielsweise Zignani 2008, 86–94.

Einen erheblichen Schub hat die Fähigkeit zur Raumplanung vermutlich durch die riesigen Königsgrabbezirke des Alten Reiches erhalten. Bereits der 277 x 544 m messende Grabkomplex des Djoser (1. H. 27. Jh. v. Chr.) setzt diesbezüglich weitgehende Kenntnisse voraus, die vermutlich bei der jährlichen Landvermessung (Abb. 1.15) nach der Nilschwemme erworben wurden.<sup>237</sup> Dass diese Planungen das Einzelobjekt übersteigen konnte, zeigen die neben den Königsgräbern angelegten Privatfriedhöfe des frühen Alten Reiches, etwa in Gisa und Dahschur (Abb. 1.16) etc.<sup>238</sup> Weit weniger systematisch angelegt scheinen die teils über mehrere Jahrtausende benutzten Friedhöfe der Provinzmetropolen (Assiut, Schenhur) zu sein, das gleiche gilt für die thebanischen Nekropolen (Abb. 1.19). Es bleibt Spekulation, ob es etwa vom Tal der Könige einen über die Jahrhunderte ergänzten Masterplan gab – das Touchieren älterer Felsgräber scheint trotz der Dichte der Anlagen die Ausnahme gewesen zu sein und könnte statt auf mangelnde Planung zudem auf Vermessungsfehler zurückgehen.<sup>239</sup>

Großmaßstäblich geplant wurden Gründungssiedlungen, also Arbeiterdörfer (Gisa<sup>240</sup>, Deir el-Medine<sup>241</sup>, Amarna<sup>242</sup>), Festungen<sup>243</sup> (Buhen, Uronarti etc., Abb. 1.20) und Pyramidenstädte<sup>244</sup> (el-Lahun) sowie Neugründungen (Qantir<sup>245</sup>). In diesen Fällen wurden die einzelnen Parzellen keineswegs zur individuellen Bebauung zugeteilt sondern Typenhäuser errichtet, an deren Größe und Ausstattung man jeweils den Status des Besitzers ablesen kann. Wenn diese Städte über ihre ursprünglichen Grenzen hinauswuchsen, scheint die Planung stark individualisiert worden zu sein (Elephantine<sup>246</sup>).

Eine ausdifferenzierte Planung für Einzelbauten – zu den Methoden im Einzelnen siehe weiter unten – lässt sich aufgrund der Quellenlage nur bei Sakralbauten nachweisen, wurde aber sicherlich auch für profane Großbauprojekte betrieben. Die großräumliche Gesamtplanung scheint sich hauptsächlich in der Grundrissebene abgespielt zu haben, wobei einzelne Elemente wie Türen in die Grundrisse geklappt wurden (Abb. 1.4, vgl. 1.14). Die getrennte Darstellung von Aufriss und Grundrissebene ist spätestens ab dem 2. Jahrhundert in Zeichnungen gut belegt.<sup>247</sup> Planungen des Aufrisses beschränkten sich offenbar häufig auf die Angabe von Steigungen bei geböschten Gebäuden (Abb. 1.17).<sup>248</sup> Detailplanungen un-

<sup>237</sup>Dies vermutete bereits Herodot II, 109; siehe zuletzt Jeffreys 2007, 11. In zahlreichen Inschriften wurden die Ausmaße Ägyptens festgehalten, siehe Schlott 1969.

<sup>238</sup>Eyre 1987a, 9; Dodson und Ikram 2008, Pl.2 A–D.

<sup>239</sup>Bei der Ausschachtung von Grab KV 11 für König Sethnacht (Regierungsantritt 1186 v. Chr.) touchierte man versehentlich Grab KV 10, in dem König Amenmesse 1199 v. Chr. bestattet worden war. Černý (1973b, 7) vermutet, der Grabeingang von KV 10 sei gut versteckt und nicht mehr auffindbar gewesen. Da jedoch nur 13 Jahre zwischen Amenmesses Bestattung und Sethnachts Regierungsantritt lagen, müssen zumindest einige Arbeiter an beiden Baustellen tätig gewesen sein und die Lage des Eingang noch gekannt haben. Die beiden lang gestreckten Gräber laufen in einem spitzen Winkel von etwa 15° aufeinander zu, was leicht auf einen Vermessungsfehler zurückgehen könnte. Andere dicht nebeneinander liegende Gräber verlaufen entweder parallel zueinander (KV 3, 46, 4), im spitzen Winkel voneinander weg (bspw. KV 13, 14, 15; 16, 17, 18), oder auf verschiedenen Höhen (KV 8, 9, 57), siehe bspw. Dodson und Ikram 2008, Map 5D oder [www.thebanmappingproject.com](http://www.thebanmappingproject.com).

<sup>240</sup>Bussmann 2004; Lehner und Wetterstrom 2007.

<sup>241</sup>Meskel 2000.

<sup>242</sup>Kemp 1987; Arnold 2006.

<sup>243</sup>Vogel 1997.

<sup>244</sup>Quirke 2005; Lupo 2007.

<sup>245</sup>Czerny, von den Driesch-Karpf und Boessneck 1999.

<sup>246</sup>Ziermann 1993.

<sup>247</sup>Siehe bspw. Abb. 1.7.

<sup>248</sup>Siehe auch Hinkel 1981, Abb. 4, Abb. 5.

ternahm man hauptsächlich für die Bauornamentik (bestimmte Säulenformen, Hohlkehle), und zwar auf Basis von Zeichnungen und Modellen.

Hervorzuheben ist, dass es in der Planungstechnik eine starke Entwicklung gegeben zu haben scheint. Architekturmodelle von Details nahmen vermutlich ab der Spätzeit, sicher ab der Ptolemaierzeit, sprunghaft zu.<sup>249</sup> Ab der Ptolemaierzeit mehrten sich auch die Befunde von maßstäblichen Werkzeichnungen für die Detailplanung, während man vorher häufiger unmaßstäblich skizzierte und die Maße auf der Skizze vermerkte (Abb. 1.6, 1.11).

All dies darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass wir wenig Hinweise auf vollständige, zeichnerische Gebäudeplanung im modernen Sinne haben. Trotz des obligatorischen Verweises auf die Quellenlage darf man in Frage stellen, ob es sie immer gegeben hat. Die starke Kanonisierung des Bauens und die geometrisch stark vereinfachten Gebäudeformen machten es möglich, ein Gebäude sehr weitgehend auf Basis von Worten und Zahlen entstehen zu lassen. Ein Hinweis auf textliche Planungsunterlagen liefern beispielsweise die Bauinschriften einiger Tempel, eine im Neuen Reich entstandene Textgattung<sup>250</sup>: So verkündet die Bauinschrift des Horus-Tempels von Edfu um 110 v. Chr. vom Naos (*Edfou VII* 12,6–13,3):

„Dies ist der große Sitz des Re-Harachte [...]: Seine Länge beträgt 105 und seine Breite 63 Ellen. Oh wie herrlich ist seine Höhe, ganz und gar ausgezeichnet mit  $22\frac{2}{3}$  Ellen. *Mesenet* (Raum I) liegt auf seiner Mittel(achse) als erste Kapelle [...]. Seine Länge beträgt  $8\frac{1}{3}$  Ellen, seine Breite  $\frac{2}{3}$  Ellen. Seine Wände sind dekoriert mit der (Götter)neunheit von *Mesenet* [...]. *Schetit* liegt rechts (westlich) davon, versehen mit den Schutzgöttern, mit den Maßen  $7\frac{2}{3} + \frac{1}{6}$  auf  $6\frac{2}{3}$  (Ellen) [etc.].“<sup>251</sup>

Von der Umfassungsmauer heißt es im Text *Edfou VII* 11,7-8:

„Ihre Länge beträgt 240 Ellen, ihre Breite 90 Ellen, ihre gesamte Höhe 20 Ellen und die Dicke ihres Fundaments 5 Ellen.“

Diese Inschrift verdeutlicht wiederum die intendierte Funktion des Tempels als die Zeiten überdauernde Wissensquelle. Die Textredakteure, die uns diese Maße mitteilen wollten,<sup>252</sup> haben sicherlich auf die – wie auch immer gearteten – Planungsunterlagen zurückgegriffen. Keineswegs werden sie die Maße mit Ellenstab und Strick dem Gebäude selbst entnommen haben, was die Abweichungen zwischen Text und Bau erklären könnte.<sup>253</sup> Diese Abweichungen können als Hinweis verstanden werden, dass man beim Bauvorgang durchaus leicht improvisierte, etwa bei den Raumgrößen. Die Planung von komplizierten Details scheint dafür umso akribischer gewesen zu sein.

<sup>249</sup>Der Befund ist vermutlich durch die Tatsache verzerrt, dass etwa  $\frac{4}{5}$  der bisher bekannten Architekturmodelle Säulen, Säulenabschnitte und insbesondere Kapitelle darstellen. Mit der Entwicklung der Kompositkapitelle in der 26. Dynastie stieg der Bedarf nach entsprechenden Detailmodellen, da verschiedenen Säulentypen innerhalb eines Gebäudes nun stark variierten und die Herstellung der reichen Kapitellformen eine detaillierte Planung erforderte.

<sup>250</sup>Goyon u. a. 2004, 37. Das Errichten von Göttertempeln gehört seit dem Neuen Reich zu den Funktionen, die ein König zu erfüllen hat.

<sup>251</sup>Übersetzung nach Kurth 2004, 14, 16f.

<sup>252</sup>Eine vergleichbare Quelle, zwei Baugraffiti aus Luxor aus der Zeit Alexanders des Großen, übersetzt Aber-Raziq 1983. Die Quelle aus Luxor nennt ebenso wie die Bauinschrift aus Edfu auch Bauzeiten, was für frühere Bauinschriften untypisch ist, Grallert 2001, 253, Anm.1.

<sup>253</sup>Cauville und Devauchelle 1984.

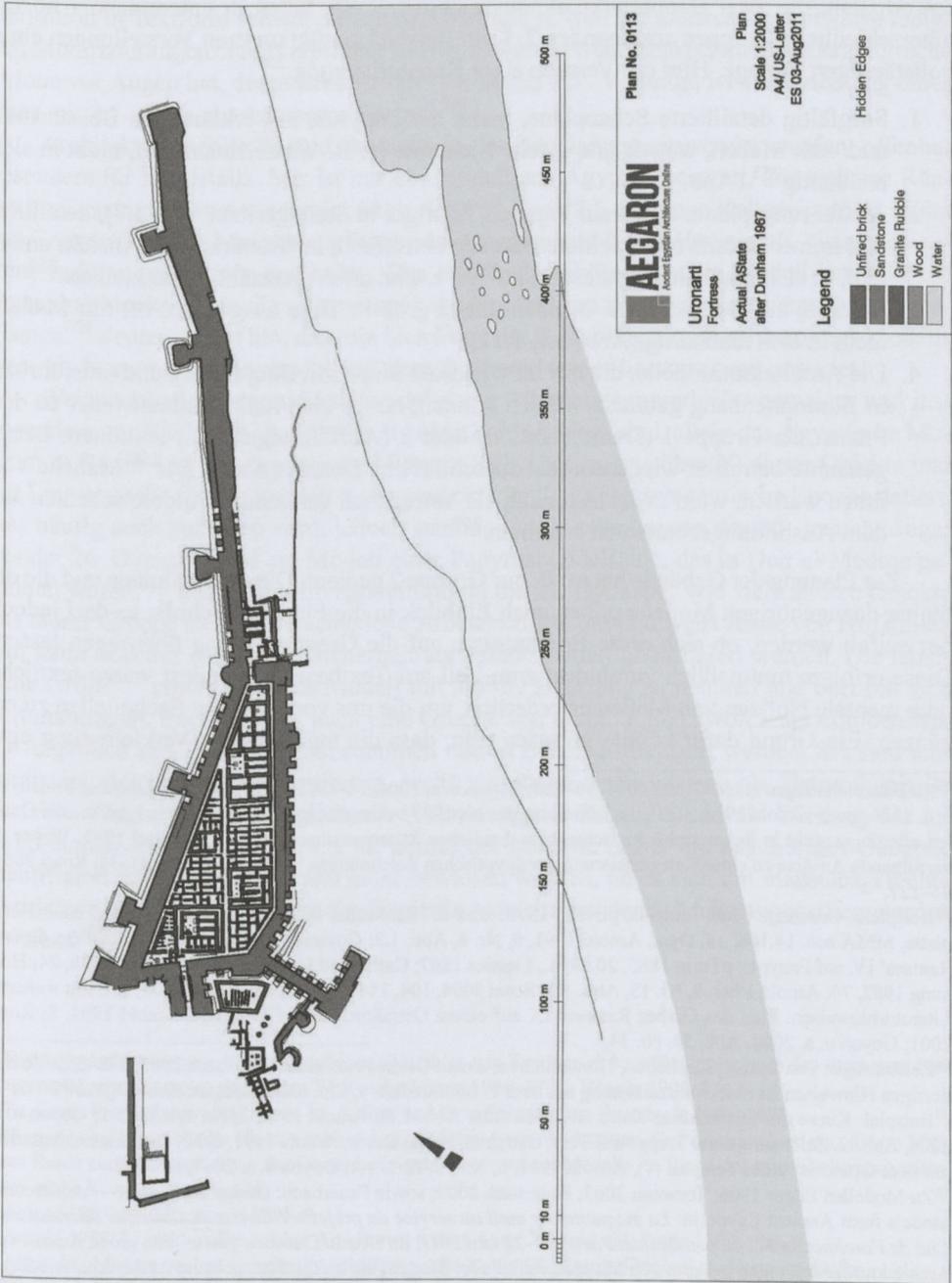


Abb. 1.20: Festung von Uronarti, Mittleres bis Neues Reich. Zustand nach Ausgrabung von Dunham 1967 (Zeichnung: E. Shokry; Aegaron 0113).

## Planungs- und Entwurfstechniken

Es haben sich eine Reihe von Architekturzeichnungen und -modellen aus dem Alten Ägypten erhalten, die zwei Hauptmerkmale auszeichnet: 1. Sie fallen in untereinander höchst unterschiedliche Gruppen auseinander. 2. Kein Beispiel genügt unseren Vorstellungen einer vollständigen Vorlage. Hier der Versuch einer Kategorisierung.<sup>254</sup>

1. Sorgfältig detaillierte Schaupläne, meist auf Papyrus, mit erklärenden Beischriften und/oder Maßen, weisen graphische Elemente (z. B. Wasserlinien) auf, nicht in sich maßhaltig<sup>255</sup> (Abb. 1.5).
2. Ausführungspläne, selten auf Papyrus, häufiger in Stein geritzt (Abb. 1.7), detailliert und immer Details oder kleinere Bauteile betreffend, in Grundriss und Ansicht unterteilt, in sich maßhaltig, spätestens ab 110 v. Chr. auch maßstäblich verkleinert.<sup>256</sup>
3. Skizzen, auf Ostraka oder Wänden, meist grob in Tinte ausgeführt, oft mit Maßen, nicht in sich maßhaltig (Abb. 1.4, 1.11).<sup>257</sup>
4. Die Architekturmodelle, die mit im weitesten Sinne mit Bauplanung und -ausführung in Zusammenhang gebracht werden können, lassen sich funktional entweder zu den Plänen der Gruppe 1 (Demonstration) oder 2 (Aufführungshilfen) zuordnen. Letzgenannte betreffen wiederum fast ausschließlich Details (Abb. 1.8).<sup>258</sup> Manche von ihnen wurden, wohl meist sekundär, als Votivgaben verwendet. Andere scheinen aus dem Ausbildungsbereich zu stammen.<sup>259</sup>

Zur Planung der Gebäude hat m. E. nur Gruppe 2 gedient. Diese Detailpläne und die offenbar dazugehörigen Modelle geben auch Einblick in die Planungstechnik; es darf jedoch bezweifelt werden, ob sich diese Erkenntnisse auf die Gesamtplanung übertragen lassen. Diese erfolgte mutmaßlich zumindest zum Teil auf Textbasis; zumindest waren textliche oder mentale Notizen von Maßen erforderlich, um die uns vorliegenden Sachquellen zu ergänzen. Ein Grund dafür könnte gewesen sein, dass die maßstäbliche Verkleinerung eine

<sup>254</sup>Zu Bauzeichnungen zuletzt Rossi 2004, 96–128; Goyon u. a. 2004, 78–89, 245–247; weitere Literatur bei Goyon u. a. 2004 sowie Arnold 1994, 36f. Eine Sammlung der bis 1993 bekannten antiken Bauzeichnungen, die die Quellen allerdings nicht in ihrem archäologischen bzw. baulichen Zusammenhang stellt, gibt Heisel 1993. Weiter zu verfolgende Ansätze zu einer Kategorisierung der ägyptischen Zeichnungen bei Černý 1973b, 23–34; Rossi 2004, 96–127.

<sup>255</sup>Beispiele: Grundriss eines Tempels, pBerlin 15781 und 15782, Müller 2002. Grundstücksplan auf einer Holzplatte, MMA acc. 14.108, 18. Dyn., Arnold 1991, 8, Nr. 8, Abb. 1.3; Goyon u. a. 2004, Abb. 48. Plan des Grabes Ramses' IV. auf Papyrus, pTurin 1885, 20. Dyn., Lepsius 1867; Carter und Gardiner 1917; Černý 1973b, 24; Hornung 1982, 70; Arnold 1991, 8, Nr. 13, Abb. 1.5; Rossi 2004, 104, 144; zuletzt Goyon u. a. 2004, 85f. mit weiteren Literaturhinweisen. Plan des Grabes Ramses' IX auf einem Ostrakon, Kairo CG 25184, Arnold 1991, 8; Rossi 2001; Goyon u. a. 2004, Abb. 54, Nr. 14.

<sup>256</sup>Zeichnungen von Säulen, Kapitellen, Hörneraltären, einem Gesims etc., siehe Fauerbach 2005, 248–266. Zu den dortigen Hinweisen ist eine Werkzeichnung aus dem 1. Jahrhundert v. Chr. hinzuzufügen, siehe Dijkstra 2012.

<sup>257</sup>Beispiel: Kurve mit Stichmaßen, Kairo JE 50036 (hier Abb. 1.6), Arnold 1991, 8, Nr. 1, Abb. 1.1; Goyon u. a. 2004, Abb. 42. Zeichnung einer Treppe mit Türe, Ostrakon, Neues Reich, Arnold 1991, 8, Nr. 16; Steinbruchgraffito mit dem Grundriss eines Tempels (?), Arnold 1991, 8, Nr. 12, Abb. 1.4; Goyon u. a. 2004, Abb. 52.

<sup>258</sup>Zu Modellen Edgar 1906; Tomoum 2003; Fauerbach 2009; sowie Fauerbach: *Designing Details – Architectural Models from Ancient Egypt*, in: *La maquette, un outil au service du projet architectural, Colloque international, Cité de l'architecture et du patrimoine, Paris, 20–22 mai 2011*, im Druck. Daneben gibt es eine große Anzahl von Architekturdarstellungen in Form von Malerei, Relief oder Modell, die beispielhaft gebaute Architektur wiedergeben, jedoch eine rein religiöse Funktion haben und mit Bauplanung und -ausführung nichts zu tun haben, siehe hier Abb. 1.14.

<sup>259</sup>Bspw. die Stücke Kairo TR 16.3.24.1, JE 39560, JE 17452, JE 39550, CG 33396/JE 36501, siehe Edgar 1906, 49, Taf. 20; Tomoum 2003, Taf. 85c, d oder JE 87908, Tomoum 2003, Taf. 87.

relativ späte Entwicklung war. Eine maßhaltige Zeichnung konnte also nur 1:1 erfolgen, ein Verfahren, das man während des Baus beim Aufriss auf die Fundamente auch anwandte.<sup>260</sup> Zu diesem Zeitpunkt müssen die Maße aber weitestgehend festgestanden haben. Eine Definition in Textform scheint auch deshalb möglich, weil die meisten Neuentwürfe lediglich Modifizierungen bereits erprobter Entwürfe waren. Wenn man beispielsweise zahlreiche Pylone vor Augen hat, deren Breite-Höhe-Verhältnis 2,5 : 1 beträgt, ist die Errichtung eines Baus mit 2,1 : 1 ein abschätzbares Wagnis.<sup>261</sup>

Architekturmodelle<sup>262</sup> sind ebenfalls in der Bauplanung verwendet worden, offenbar besonders für Baudetails. Mir ist nur ein Modell aus Ägypten bekannt, das mehrere Räume im Zusammenhang wiedergibt (Abb. 1.9).<sup>263</sup> Das 72,5 cm lange Kalksteinobjekt bildet das Gangsystem der königlichen Pyramide Amenemhats III. in Hawara ab, allerdings extrem verkürzt, also nicht maßhaltig. Das Detail eines hölzernen, im Modell beweglichen Verschlussblocks sowie die schematische Andeutung von zwei weiteren Verschlussmechanismen<sup>264</sup> deuten darauf hin, dass die Sicherung der Bestattung ein Hauptthema des Modells war. Als Kommunikationsmodell mit dem Bauherrn war es hervorragend geeignet.

Weitaus häufiger waren Detailmodelle von Türleibungen und Wasserspeiern und insbesondere von Säulen (Abb. 14), die in hoher Zahl erhalten sind, allein das Ägyptische Museum in Berlin und das Ägyptische Museum Kairo besitzen je über 20 dieser Objekte und der Louvre sechs.<sup>265</sup> Sie werden meist pauschal in die griechisch-römische Epoche datiert, was häufig auch zutreffen wird, jedoch stammen viele offenbar aus der 30., manche sogar aus der 26. Dynastie, und ein Modell einer Papyrusbündelsäule, das in Deir el-Medine gefunden wurde,<sup>266</sup> datiert laut Inventareintrag in die 21. Dynastie. Wie viele andere Objekte aus dieser Gruppe stellt es verschiedene Arbeitsschritte dar und weist Reste von Hilfslinien auf, kann also mit ziemlicher Sicherheit als Arbeitsmodell identifiziert werden. Die handliche Größe<sup>267</sup> erlaubte es, das Modell mit auf die Baustelle zu nehmen und dort mit sich herumzutragen. Interessant ist auch eine Gruppe von ursprünglich zwölf Kapitellmodellen, die angeblich aus Tuna el-Gebel stammen und in Berlin aufbewahrt werden. Sie sind eindeutig im gleichen Maßstab gefertigt, sechs von ihnen sind identisch als Sistrunkapitelle gestaltet. Hiermit war es möglich, die Anordnung der Kapitelle und die Wirkung der Interkolumnien auszuprobieren. Da für keines der Modelle bisher ein zugehöriges Gebäude identifiziert werden konnte, kann nicht bewiesen werden, ob es sich um maßstabsgerechte Verkleinerungen der zu fertigenden Kapitelle handelte, an denen Maße abgegriffen werden konnten.<sup>268</sup>

<sup>260</sup> Das ägyptische Nomen *snf* bedeutet ebenso Grundriss wie Fundament bzw. Baugrube, was das vermutete Planungsverfahren widerspiegelt, zu dem Wort siehe Erman 1930, 178f.; Hannig 1995, 724.

<sup>261</sup> Zu diesen Proportionsverhältnissen im Aufriss und ihrer Entwicklung Fauerbach 2005, 180f.

<sup>262</sup> Gemeint sind hier nicht die überaus zahlreichen Miniaturen von Werkstätten, Getreidespeichern etc., die im Mittleren Reich zur Grabausstattung der Oberschicht gehörten, sondern Modelle im Sinne der griechischen *paradeigmata*, siehe Rossi 2004, 135–139.

<sup>263</sup> Arnold 1987, 86–88; Arnold 1991, 9–11.

<sup>264</sup> Arnold 1987, 87 sieht in diesen eher Architrave, s. dort Anm. 214 und vgl. Petrie 1890, Plan II.

<sup>265</sup> Allen drei Museen sei herzlich für die Erlaubnis gedankt, die Objekte im Original studieren zu dürfen.

<sup>266</sup> JE 43655, 1912 von Emile Baraize.

<sup>267</sup> Breite 7 cm, Höhe 19 cm. Das leider stark abgewitterte Stück ist auf einen rezenten Holzsockel montiert, sodass nicht zu erkennen ist, ob es möglicherweise unten abgebrochen ist; wahrscheinlich sind 10–15 cm zu ergänzen.

<sup>268</sup> Fauerbach 2009.

### 1.2.3 Logistik

#### Transport

Langstreckentransporte erfolgten so weit wie möglich über Flussarme und Kanäle, wobei flussabwärts gerudert, flussaufwärts mit dem Nordwind gesegelt wurde. Das größte Wagnis hierbei war sicherlich, die schweren Lasten zu verladen und sicher auf den Schiffen zu vertäuen, damit das Schiff nicht aus dem Gleichgewicht geriet, insbesondere bei Obelisken, Monumentalstatuen und monolithischen Säulen.<sup>269</sup>



Abb. 1.21: Steintransport in Athribis unter Leitung von Rais Gamal Ghasab, 2012, mit einer Seilwinde (nicht im Bild). Der mehrere Tonnen wiegende Block ist auf eisenummantelten Rollen gelagert, die sich auf Holzschienen drehen. Das Holz ist hohem Verschleiß ausgesetzt (Foto: U. Fauerbach).

Es wurde jedoch auch über Land transportiert, Straßentrassen sind ab dem Alten Reich nachweisbar.<sup>270</sup> Vor allem die in der Ostwüste gewonnenen Materialien konnten nur auf dem Landweg in das Niltal gelangen. Die Oasen der Westwüste waren generell nur über Straßen zu erreichen. Der Schwerlasttransport erfolgte je nach Trinkwasserversorgung<sup>271</sup> entlang der Strecke mit Eseln oder Ochsen als Zugtiere,<sup>272</sup> vielfach aber auch mit Menschenkraft (Abb. 1.10). Als Hilfsmittel dienten Schlitten und untergelegte Rollen (vgl. Abb. 1.21), sel-

<sup>269</sup>Einen Überblick zum Thema Transport geben Partridge 1996; Partridge 2000; Köpp 2006.

<sup>270</sup>Siehe auch hier S. 86.

<sup>271</sup>Zu dem zur Wasserversorgung betriebenen Aufwand, Graeff 2005, 12f. Eyre (1987a, 15–18) legt dar, dass insbesondere die kühleren Jahreszeiten für Steintransporte aus der Wüste genutzt wurden.

<sup>272</sup>Arnold 1991, 37; Goyon u. a. 2004, 179. Dargestellt und erläutert bspw. auf einer Felsstele des Ahmose in Tura, Urk. IV 25.7–15, Grallert 2001, 536.

tener Wagen, sowie natürlich Seile. Für Kurzstreckentransporte, insbesondere auf den Transportrampen, hat man die Lasten wohl mit Menschenkraft bewegt, da diese besser zu koordinieren waren (vgl. Abb. 1.22). Für Steinbrüche legte man Transportstraßen bzw. -pisten von beträchtlicher Länge an (bis 80 km).<sup>273</sup>

Zusammenfassend ist zu betonen, dass der Transport schwerer Lasten bereits in frühdynastischer Zeit über weite Strecken erfolgte, wie anhand der landesweiten Verwendung des nur im Süden bei Assuan vorkommenden Rosengranits nachweisbar ist. Die benötigten Kenntnisse waren hauptsächlich organisatorischer Natur, da die angewandten Lösungen zwar technisch einfach waren, aber große Mengen von Arbeitern und Material erforderten. Bei Transport aus der Wüste kam die erschwerte Versorgungslage hinzu.

Ein anschauliches Schriftstück aus der Transportlogistik ist uns aus dem Neuen Reich erhalten. Der Schreiber Hori wird von seinem Vorgesetzten angewiesen, drei große Steinblöcke zu einer Tempelbaustelle transportieren zu lassen. Ihm werden das Ziel, die ihm zur Verfügung stehenden Arbeitskräfte, die für die Ausstattung zuständigen Institutionen (Schatzhaus und Scheune) sowie der Transportweg genannt, begleitet von Anweisungen, wie Verzögerungen des Transports zu verhindern sind.

„The royal scribe, steward and major of Thebes, Huinefer, speaks to the scribe of the district of Thebes, Hori. This letter is brought to you to the following effect: Apply yourself to making them work in the temple of Ramses ‚Beloved of Amun‘. Slack not, be not remiss! Look, a great number of men are there with you, apart from three companies of soldiers, with 600 men in them, 200 (to) each. You shall cause to be dragged these three large stones which are placed at the entrance of the house of Mut, not letting one single day slip by with their corn-ration and their ointment. Look, I spoke with the scribes of the Treasury as well as with the scribes of the granary ... Inquire about their work you also, namely (that of ) dragging stone ... you having yourself relinquished the road to the soldiers. Let it not come to pass that some idle whilst the others work, their standard bearers having seized the others for the sake of performing their (own) commissions. And when they are finished with the task you shall dispatch the barge to convey stones by water, after you have placed their superiors over them, giving no order to a sock solder to erect the stone. Likewise the people – mind they do not desert the boat on the way so that it becomes like that which has not yet departed. When it reaches you on the day of mooring, let not one single man be idle on the task of emptying it. Look, a great number of men are in it, apart from many captives. ... Take note of this!“<sup>274</sup>

### Baustellenlogistik

Für die ägyptische Monumentalarchitektur prägend war die massenhafte Verfügbarkeit unqualifizierter Arbeitskräfte, die – vereinfacht ausgedrückt – auf die erfolgreiche Lebensmittelproduktion einerseits und den totalitären Staatsapparat andererseits zurückging. Manche

<sup>273</sup> Arnold 1994, 213 s. v. Rampe.

<sup>274</sup> pTurin B, verso 2,4–4,4, publiziert Gardiner 1937, 126f.; Übersetzung nach Caminos 1954, siehe auch Goyon u. a. 2004, 195f.



Abb. 1.22: Diese Rekonstruktionszeichnung stellt den Luxortempel während der Errichtung der Umfassungsmauer nebst steinernem Eingangsportal in der 30. Dynastie dar (4. Jh. v. Chr.). Die Zeichnung illustriert, wie raumgreifend die pharaonischen Baustellen waren und wie stark sie in die Lebenswirklichkeit beispielsweise der Anwohner eingriffen, insbesondere durch die langen Transportrampen (Zeichnung: J.-C. Golvin).

Bauten wie die Pyramiden von Giza wären ohne diese Voraussetzungen nicht realisierbar gewesen. An einigen Stellen lässt sich ein gezielter, maximaler Einsatz unqualifizierter Kräfte beobachten, Fachkräfte waren offenbar vergleichsweise knapp.<sup>275</sup> Dieser Faktor hat die

<sup>275</sup>Aston, Harrell und Shaw 2000, 64.

Entwicklung ökonomischer Arbeitstechniken etwa im Lastentransport möglicherweise verhindert, da eine Innovation nicht notwendig erschien.

Ägyptische Baustellen wird man sich stark hierarchisch durchorganisiert vorzustellen haben.<sup>276</sup> Als Gewerke nachweisbar<sup>277</sup> sind Schreiber, Schmiede, Seiler und Korbmacher, Steinbrecher, Festmacher, Zugkräfte und Schiffer, ferner Ziegler, Schlamm-Anmischer, Mörtelmischer und Gipsmacher, Steinmetzen, Bildhauer, Verputzer und Maler. Sowohl die bauspezifischen Quellen als auch jene, die die übrige Landesverwaltung widerspiegeln, zeigen uns ein Ausmaß an Kontrolle von Mensch und Material, das kaum Raum für individuelles Handeln zu lassen scheint. Die Arbeiterschaft war in feste Gruppen unterteilt, deren Mitglieder in Listen vermerkt und deren Erscheinen täglich kontrolliert wurde.<sup>278</sup> Wechselte bspw. während des Transports eines Steinblocks die Schiffsmannschaft, so wurde dies auf dem Block vermerkt.<sup>279</sup> Gleichzeitig führten die Schreiber akribisch Buch über sämtliche Materialmengen.

#### 1.2.4 Material

Das verwendete Material ist das Architekturkriterium, das die Ägypter in Selbstzeugnissen am deutlichsten hervorgehoben haben, und das weit mehr als die Dimension, geschweige denn die Struktur eines Gebäudes. Selbst in sehr kurzen Bauinschriften wurde das Baumaterial fast immer genannt.<sup>280</sup> Es bestimmte den Wert eines Bauwerks wesentlich mit, wobei Stein wertvoller als Ziegel war. Dies wird insbesondere deutlich, wenn ein Vorgängerbau ersetzt wird: „...das Errichten ... eines Tempel aus nubischem Sandstein – aus Ziegeln (gebaut) und sehr verfallen fand meine Majestät (ihn) vor.“<sup>281</sup> Die Stiftung eines Tempels wurde durch den Wert des Materials gesteigert, wobei die die Zeiten überdauernde Beständigkeit der Materialien für das Andenken des Stifters von besonderer Bedeutung war: „Seine Majestät war es, der diesen Tempel, den [sein Vater ... gemacht hat] – gebaut aus Stein von ewiger Arbeit, mit Mauern darum aus Ziegeln, Türflügeln aus Zedernholz, überzogen mit Kupfer und Türen aus festem roten Granit – vollendete, aus dem Wunsch heraus, dass der große Name seines Vaters ... bis zur Ewigkeit dauere“.<sup>282</sup>

#### Holz

Ägypten ist ein holzarmes Land. Holz spielte daher im Vergleich zu Stein und Ziegeln als Baustoff eine untergeordnete Rolle. Dennoch darf seine Bedeutung nicht unterschätzt werden: Das verbaute Holz ist trotz der hervorragenden Erhaltungsbedingungen in Ägypten seltener auf uns gekommen als Stein oder selbst Nilschlamm, sodass man dazu neigt, ihm zu wenig Aufmerksamkeit zu schenken. Allein die Flussschifffahrt muss dazu geführt haben, dass die Niltalbewohner schon früh weit reichende Kenntnisse im Holzbau hatten, wobei

<sup>276</sup>Für das Alte Reich siehe Eyre 1987a, 25–27.

<sup>277</sup>Goyon u. a. 2004, 35.

<sup>278</sup>Simpson 1975.

<sup>279</sup>Arnold 1990, 22f.

<sup>280</sup>Ähnliches lässt sich für die Statuenproduktion feststellen (Aufrière 1991).

<sup>281</sup>Bauinschrift Thutmosis' III. im Tempel von Semna, Übersetzung nach Grallert 2001, 157, Quelle T3/Wf093.

<sup>282</sup>Bauinschrift Amenophis' II. im Tempel des Chnum auf Elephantine, Übersetzung nach Grallert 2001, 190, Quelle A2/Bb002. Siehe auch Grallert 2001, 282, Quelle T3/KS007.

der Zusammenhang zwischen Schiffsbau und Architektur hier bestenfalls gestreift werden kann.

Die ursprünglich aus Mesopotamien stammende Dattelpalme ist heute die wohl am stärksten vertretene ägyptische Baumart und wurde am häufigsten für einfache Bauaufgaben (Decken und Stützen im Ziegelbau, einfache Brücken etc., s. Abb. 1.32) eingesetzt.<sup>283</sup> Ein entscheidender Vorteil der Dattelpalme gegenüber den lokalen Hartholzbäumen<sup>284</sup> war sicherlich ihr gerader Wuchs.

Die Zeder gilt gewissermaßen als das ägyptische Importbauholz schlechthin, die Tanne spielte jedoch eine mindestens genauso große Rolle. Die Ägypter selbst unterschieden die beiden Nadelhölzer terminologisch:  $\zeta\text{š}$  = Tanne,  $mrw$  = Zeder.<sup>285</sup> Tannenholz ist aufgrund seines geraden Wuchses für manche Zwecke besser geeignet. Libanonzedern<sup>286</sup> haben 1–2,5 m dicke Stämme und werden 30–40 m hoch, allerdings gabeln sich die Stämme ab etwa  $\frac{2}{3}$  der Höhe, was die Nutzung teilweise einschränkt.<sup>287</sup> Das rötlich-braune Holz zeichnet sich durch seine hohe Widerstandsfähigkeit aus.<sup>288</sup> Der wohl berühmteste altägyptische Gegenstand aus Zedernholz ist das Boot des Königs Cheops (Anf. 26. Jh. v. Chr.). Bei den meisten Funden aus Zedernholz handelt es sich jedoch um Särge und Kleinmöbel. Tannen werden bis zu 30 m hoch und kamen im Libanon, in Syrien und Teilen der heutigen Türkei vor. Das gelblich-weiße Holz ist im Gegensatz zu Zedernholz für Masten (Schiffsmasten, Flaggenmasten) geeignet, jedoch weniger widerstandsfähig.<sup>289</sup>

Reiner Holzbau konzentrierte sich nach bisherigem Kenntnisstand im alten Ägypten auf den Möbelbau und – noch wichtiger – auf den Schiffsbau,<sup>290</sup> der erhebliche Impulse etwa in der Verbindungstechnik gegeben haben dürfte. Die ältesten aus mehreren Planken gezimmerten Boote scheinen bereits aus der Naqada-II-Zeit zu stammen.<sup>291</sup>

Vieles spricht dafür, den Holzskelettbau mit Mattenbehang und Schlammwurf als die ursprünglichste Bautechnik im Niltal anzusehen. Von den Bauten in den prädynastischen Siedlungen von Merimde, el-Omari, Maadi, Hierakonpolis etc. sind zwar meist nur noch die Pfostenlöcher zu erkennen,<sup>292</sup> jedoch wurden die frühzeitlichen Kultbauten in späterer Zeit sowohl im Flachbild dargestellt als auch im Steinbau umgesetzt (Djoser-Bezirk), sodass sich eine ungefähre Vorstellung gewinnen lässt.<sup>293</sup>

Nach der Verbreitung von Ziegel- und Steinquadermauerwerk wurde Holz entweder zur Eindeckung oder für Stützen eingesetzt, letzteres fast ausschließlich im Ziegel- und Holz-Matten-Bau. In den Königsgräbern der 1. Dynastie wurden die Kammern aufwändig gezimmert, um die Bestattung zu schützen.<sup>294</sup> Zur Mauerwerksverstärkung wurden vielfach Holzstämmen in der Läufer- sowie in der Binderebene und zur Eckverstärkung eingesetzt, ins-

<sup>283</sup>Gale 2000, 348.

<sup>284</sup>Siehe zu den einzelnen Arten und ihrer Verwendung Gale 2000; zu Balkenlängen Killen: in Gale 2000, 367.

<sup>285</sup>Den Hinweis auf den häufigen Übersetzungsfehler  $\zeta\text{š}$  = Zeder verdanke ich S. Seidlmayer.

<sup>286</sup>Weiterhin gibt es bis heute Zedern auf Zypern und in der Türkei.

<sup>287</sup>Loret 1916, 33–51 (40–44).

<sup>288</sup>Gale 2000, 349.

<sup>289</sup>Gale 2000, 348.

<sup>290</sup>Landström 1974.

<sup>291</sup>Killen in: Gale 2000, 367f., mit neuerer Literatur zum Schiffsbau.

<sup>292</sup>Ausnahmen bei Kemp 2000, 78f.

<sup>293</sup>Arnold 1977.

<sup>294</sup>Arnold 1994, 109 s. v. Holz; Arnold 1977, s. Anm. 6; Dreyer 1998, 142–144; Dreyer in: Dreyer und Polz 2007, 197f.; neue Ergebnisse sind von der zur Zeit an der TU Berlin entstehenden Dissertation von Martin Sählfhof: *Abydos, Umm el-Qaab. Grabkomplex O/Djer. Bauforschung und Baudokumentation* zu erwarten. Auch Schreine

besondere in Wohnhäusern in ptolemäischer bis spätantiker Zeit,<sup>295</sup> bereits davor bei sehr starken Mauern (bspw. Umfassungsmauer, Festungen<sup>296</sup>) in Läufer- und Binderebene.<sup>297</sup> Möglicherweise haben diese Stämme auch als Gerüstauflager gedient.<sup>298</sup>

Innerhalb der steinernen Tempel muss man sich zudem eine Reihe teils leichter, teils auch größerer Holzarchitekturen – etwa Baldachine oder Pavillons – vorstellen, die wir jedoch nur aus Beschreibungen kennen.<sup>299</sup> In der Spätzeit (ab 1. H. 7. Jh.) wurden diese Bauten teilweise in Stein umgesetzt und dann mit Holz überdacht.<sup>300</sup> Spannweiten der Dächer von bis zu 13,30 m,<sup>301</sup> über deren Konstruktion wir leider nichts Näheres wissen, deuten auf beträchtliche Erfahrungen und Fähigkeiten hin, die vielleicht eher aus dem Schiffsbau als dem einheimischen Holzhausbau stammen, aber auch auf Einflüsse von außen zurückgehen können.

Einen hohen Aufwand verursachten auch die Flaggenmasten, die vor den Tempelpylonen aufgestellt wurden. Da sie den jeweiligen Pylon (Höhe teils über 30 m) überragen sollten, wird diskutiert, ob man manche Masten aus mehreren Stämmen zusammengesetzt hat,<sup>302</sup> wobei das Aufrichten das größte Problem gewesen sein dürfte. Kaum weniger komplex wird die Befestigung der Masten an den Gebäuden gewesen sein.<sup>303</sup>

Daneben war Holz insbesondere im Ziegelbau für Sturze, Gewände, Schwellen, Türblätter,<sup>304</sup> Fenstergitter etc. unverzichtbar, gelegentlich wurde es für Treppenbeläge verwendet.

Der im Neolithikum noch beträchtliche Baumbestand an Akazien, Tamarisken und Sykomoren wurde in der Folgezeit durch den Menschen weitgehend dezimiert.<sup>305</sup> Als der Beamte Uni in der 6. Dynastie mit dem Bau von drei Transportschiffen in Oberägypten betraut wurde, bewältigte er diese Aufgabe nur deshalb in der Frist eines Jahres, weil er das Akazienholz aus Nubien bezog.<sup>306</sup> Königin Hatschepsut ließ für die Transportschiffe, mit denen ihr Obeliskpaar von Assuan nach Karnak verschifft werden sollten, Sykomorenholz im ganzen Land schlagen, da der Bestand vor Ort nicht ausreichte.<sup>307</sup> Die Bestimmung, dass

und Särge in späteren Königsgräbern nahmen zum Teil Dimensionen an, die den normalen Möbelbau übersteigen, bspw. im Grab des Tutanchamun (Piankoff 1951).

<sup>295</sup> Arnold 1994, 109 s. v. Holzbau.

<sup>296</sup> Goyon u. a. 2004, 117.

<sup>297</sup> Kemp 2000, 90f.

<sup>298</sup> Goyon u. a. 2004, 121.

<sup>299</sup> Arnold 1977; Chassinat 1966, 63f.; Chassinat 1968, 607 (pavillon de couverture) beispielsweise zitiert die Beschreibung eines hölzernen Pavillons im Tempel von Edfu, getragen von 14 Säulen und mit den Maßen L 3,66 m, B 1,83, H 4,18. Vermutlich handelte es sich um eine sehr leichte Konstruktion, die teilweise mit Stoff bespannt wurde.

<sup>300</sup> Das älteste Beispiel wird, allerdings unsicher, Schabaka (713–698 v. Chr.) zugewiesen, eine ganze Reihe von Vergleichsbauten datieren in die Zeit des Taharqa (690–664 v. Chr.).

<sup>301</sup> Arnold 2001.

<sup>302</sup> Für zusammengesetzte Masten Hölscher 1941, 5f.; Hölscher 1943, 144; Arnold 1992, 62; Arnold 1999, 216; anders Azim 2001, 100; zusammenfassend Fauerbach 2005, 163f.

<sup>303</sup> Engelbach 1923b, 71–74; Fauerbach 2005, 161–179.

<sup>304</sup> Zu Türen generell siehe Koenigsberger 1936. Bei Türen, die in manchen Tempeln eine hohe Anzahl und teils beträchtliche Größen erreichen konnten, benötigte man Holz für die Türblätter, die Drehangeln (s. u.) und die Riegel. Der Holzverbrauch für das Pylonportal von Edfu betrug schätzungsweise 17,5 m<sup>3</sup> (Fauerbach 2005, 234, siehe auch Fauerbach 2004).

<sup>305</sup> Müller 1977, Sp.1264.

<sup>306</sup> Urk. I, 108,13–109–3, Übersetzung bspw. Hofmann 2002, der archäologische Kontext der Inschrift wurde aufgearbeitet von Richards 2002.

<sup>307</sup> Müller 1977, Sp.1265.

nur der Wesir die Rodung anordnen konnte, kann als Versuch gedeutet werden, die Restbestände zu sichern.<sup>308</sup> Dies diente jedoch weniger dem Artenschutz als der Restriktion für bestimmte Vorhaben.

Holzimporte aus dem östlichen Mittelmeerraum sind bereits seit der frühdynastischen Zeit bezeugt,<sup>309</sup> also lange vor der ersten diesbezüglichen Textquelle.<sup>310</sup> Als wichtigster Exporthafen für Holz gilt Byblos,<sup>311</sup> tatsächlich müssen die Handelswege verzweigt gewesen sein, da das Holz aus dem gesamten palästinensisch-syrisch-anatolischem Raum sowie Zypern und Kreta kam.<sup>312</sup> Der Import, wie jede Art von Handel in Ägypten staatlich geregelt, wurde über eine eigene Behörde, das ‚Koniferenhaus‘ abgewickelt.<sup>313</sup> Das Fällen im Ausland und der Transport nach Ägypten wurden in der Regel von ägyptischen Mannschaften durchgeführt,<sup>314</sup> was darauf hindeutet, dass man das erforderliche Spezialwissen selbst erwarb und pflegte, obwohl es im Inland keine entsprechenden Baumbestände gab.

Gerade durch den Zwang zur Sparsamkeit wurde Holz sehr gezielt eingesetzt. Die lässt auf eine weitgehende Kenntnis der positiven Materialeigenschaften von Holz schließen, da man sonst ganz darauf verzichtet hätte. Beispiele sind das Einsetzen hölzerner Lagerstücke und Riegelochrahmen in die steinernen Gewände von Türen. Die Verwendung von afrikanischem Eisenholz (*Dalbergia melanoxylon*)<sup>315</sup> für Mauerwerksklammern oder die Fertigung von Holzdübeln aus Eiche (*Quercus cerris* L.)<sup>316</sup> untermauern die naheliegende Vermutung, dass auch die Eigenschaften der verschiedenen Holzarten durchaus bekannt waren und bewusst genutzt wurden. Einschränkend muss hinzugefügt werden, dass man für die gleichen Zwecke auch andere, weniger geeignete Holzarten verwendete.

Spezielle Holzwerkzeuge aus Kupfer sind in Ägypten bereits in frühdynastischer Zeit belegt.<sup>317</sup> Da das Zersägen großer Holzstämmen mit einer zueihändigen Säge nicht vor der Römerzeit bekannt gewesen zu sein scheint, mussten die Hölzer gespalten werden, was wollte man gerade Balken erhalten, die Auswahl gerade gewachsener Bäume erforderlich machte.<sup>318</sup> Die Fähigkeit, kürzere Bretter zu sägen, kann schon in der frühdynastischen Zeit vorausgesetzt werden und scheint im Laufe des Alten Reiches durch Werkzeugtechnologie gesteigert worden zu sein.<sup>319</sup>

<sup>308</sup>So wird eine Stelle aus den sog. Dienstanweisungen des Wesirs aus dem Grab des Rechmire (TT 100, um 1450 v. Chr.) interpretiert: „Er (der Wesir) schickt aus, um Akazien zu fällen gemäß dem, was im Königshaus gesagt wurde. Er schickt die Verwaltungsbeamten der Landbezirke aus, um im ganzen Land Kanäle anzulegen. ... Er ernannt den Polizeivorsteher in der Halle des Königshauses. ...“ (Urk. IV, 1113, Übersetzung nach Sethe 1984b, 439).

<sup>309</sup>Gale 2000, 349.

<sup>310</sup>Killen in: Gale 2000, 353.

<sup>311</sup>Müller 1977, Sp. 1265.

<sup>312</sup>Arnold 1994, 109 s. v. Holz.

<sup>313</sup>Müller 1977, Sp. 1265.

<sup>314</sup>Müller 1977, Sp. 1265. Das Fällen einer Libanonzeder wird bspw. in einem Relief im Karnak-Tempel dargestellt (Killen in: Gale 2000, 353).

<sup>315</sup>Gale 2000, 338–340, Mauerwerksklammern im Totentempel Ramses III, 20. Dyn., in Medinet Habu.

<sup>316</sup>Gale 2000, 344. Interessant ist die Verwendung eines Dübels aus Eiche an einem der äußeren Holzsärgen des Tutanchamun. Die übrigen Dübel waren jedoch aus anderen Hölzern.

<sup>317</sup>Killen in: Gale 2000, 355.

<sup>318</sup>Killen in: Gale 2000, 354.

<sup>319</sup>Killen in: Gale 2000, 354.

## Naturstein

Ägypten ist sprichwörtlich der „Staat aus dem Stein“.<sup>320</sup> Wenngleich Bruchsteinmauerwerk in Vorderasien bereits auf das 9. Jahrtausend zurückgeht, waren die Ägypter doch die ersten im östlichen Mittelmeerraum, die Quadermauerwerk zu monumentalen Gebäuden aufgeschichtet haben (Djoser-Bezirk, 1. H. 27. Jh. v. Chr.). Tatsächlich geht der Abbau von Stein in Ägypten bis in das Mittelpaläolithikum zurück. Auch wenn es sich in diesen Fällen um den Gewinn von Feuerstein handelt, wurde dieser bereits vor 35–30 Jahrtausenden<sup>321</sup> in einer Frühform von Steinbruchtechnologie abgebaut. Die früheste Verwendung von Stein in der ägyptischen Architektur datiert nach jetzigem Erkenntnisstand in die Mitte des 4. Jahrtausends (Bruchsteinmauerwerk), vermutlich von Vorderasien (Kanaa) her inspiriert.<sup>322</sup> Noch im Grabbau des Königs Chaseschemui (2720 v. Chr.) wurde Kalkstein bruchrau verbaut, wobei die Bearbeitungsspuren an die auf Flintwerkzeugen erinnern.<sup>323</sup> Es ist durchaus möglich, dass die Bearbeitung von Baustein aus der Bearbeitung von Steinwerkzeugen entwickelt worden ist. Spezialwissen erforderte auch die Herstellung von Steingefäßen aus den verschiedensten Hartgesteinen. Vermutlich hat diese frühe Verarbeitung von Stein jene Kenntnisse initiiert, die die Ägypter dann in der Architektur so virtuos angewendet haben.

Die besondere Wertschätzung und Bedeutung von Stein als Baumaterial im Alten Ägypten lässt sich deutlich zeigen. Stein, zumindest Hartgestein aus den Wüstenregionen, befand sich nominell unter königlicher Verfügungsgewalt.<sup>324</sup> Mehrere Inschriften berichten, dass der König selbst Steinbrüche entdeckt hat.<sup>325</sup> Die Wüsten, in denen die Steinbrüche lagen, wurden nicht Ägypten, sondern den angrenzenden Fremdländern zugerechnet. Vielleicht waren es die dort herrschenden feindlichen Bedingungen, die das persönliche Eingreifen des Königs so wichtig machten. Es ist fraglich, ob dieses Dogma für alle Gesteinsarten und -lagen streng durchgehalten wurde. Andernfalls muss man annehmen, dass private Bauherren, wollten sie ein steinernes Grab errichten, ausschließlich auf königliche Zuwendungen oder auf Steinraub<sup>326</sup> angewiesen waren. Festzuhalten bleibt, dass im Niltal Stein in profaner Architektur nur in bestimmten Fällen zur Anwendung kam: An besonders belasteten Bereichen (z. B. Wasserbau, Türschwellen) oder an Stellen, wo man Inschriften anbringen wollte (z. B. Türpfosten).<sup>327</sup>

Die für das Bauwesen wichtigsten Gesteine<sup>328</sup> sind Sandstein und Kalkstein, gefolgt von Rosengranit für stärker belastete Bauteile. Die Verwendung der übrigen Gesteine im

<sup>320</sup>Evers 1929.

<sup>321</sup>Aston, Harrell und Shaw 2000, 5; zu Datierungen bp (*before present*) vgl. den Beitrag von Dietmar Kurapkat im Band I.

<sup>322</sup>Hartung 2006.

<sup>323</sup>Beobachtung der Verf. an den Steinen aus dem Grab des Chaseschemui in Abydos, die als Bodenpflaster und Wandverkleidung der Grabkammer verwendet worden waren. Weitere Verwendung: Eindeckung von Grabkammern in Qau el-Kebir (um 3100 v. Chr., Aston, Harrell und Shaw 2000, 42). In dem älteren Grab des Königs Den wurde ebenfalls Stein verbaut, es handelt sich um einen Bodenbelag aus Granit (Dreyer 1998, 142).

<sup>324</sup>Goyon u. a. 2004, 34; vorsichtiger Eyre 1987a, 21. Der Auftraggeber von Steinbruchexpeditionen ist immer der König (Hafemann 1985b, 182, 212). Ausnahmen gab es nur in Epochen, in denen die Zentralgewalt zerfallen war.

<sup>325</sup>Bspw. Inschrift Ramses' IV im Wadi Hammamat, Kitchen 1983, KRI VI; 12.12–14.15; Grallert 2001, 431; Kitchen 1979, KRI II; 361.2–362.12; Grallert 2001, 544.

<sup>326</sup>Dieser galt als Sakrileg (Goyon u. a. 2004, 34). Dennoch ist die Zerstörung älterer Gräber zur Steinmaterialgewinnung relativ häufig, siehe dazu Eyre 1987a, 20.

<sup>327</sup>Goyon u. a. 2004, 141.

<sup>328</sup>Siehe zu Gesteinsarten umfassend Arnold 1991; de Putter und Karlshausen 1992; Aston, Harrell und Shaw 2000, 5–77; Goyon u. a. 2004, 60–70.

Bauwesen war wesentlich durch ihre unterschiedlichen Färbungen motiviert, denen teilweise auch ein symbolischer Gehalt innewohnte. Manche Hartgesteine, die in pharaonischer Zeit nur zu kleineren Objekten verarbeitet wurden, baute man erst in römischer Zeit in größerem Maßstab ab, um sie auch zum Bauen zu nutzen.<sup>329</sup>

*Kalkstein* ist relativ leicht zu bearbeiten, jedoch weniger widerstandsfähig als Sandstein. Er steht im Niltal und den angrenzenden Wüsten zwischen Kairo und Esna vielfach an, wobei sich die horizontal gelagerten Vorkommen auf dem Ostufer besonders gut abbauen lassen.<sup>330</sup> 88 antike Steinbrüche sind nachgewiesen,<sup>331</sup> in den meisten Fällen wurde das Material in nächster Nähe gebrochen, teilweise fiel es auch als Abraum der zahlreichen Felsgräber an.



Abb. 1.23: Unvollendeter Obelisk im Granitsteinbruch von Assuan. Die gerundeten Vertiefungen sind Schlagspuren von Dioritwerkzeugen. Die Schrotgräben rechts und links des Obelisken boten jeweils einer Reihe von Arbeitern Platz (Foto: U. Fauerbach).

Kalkstein ist als erste Gesteinsart zum massenhaften Bauen mit Werkstein verwendet worden (Djoser, 3. Dynastie, 1. H. 27. Jh. v. Chr.) und dominiert bis in das Mittlere Reich. Die Bedeutung von Kalkstein lässt zu Beginn des Neuen Reiches nach, als in der Region südlich von Theben *Sandstein* zum wesentlichen Baustein wurde (s. u.). Die Ägypter selbst

<sup>329</sup>Insbesondere Porphyrt, Aston, Harrell und Shaw 2000, 48–50.

<sup>330</sup>Goyon u. a. 2004, 142.

<sup>331</sup>Aston, Harrell und Shaw 2000, Tab. 2.1 und Abb. 2.1a–b.

unterschieden beide Gesteinsarten in ihrer Bezeichnung zunächst nur nach ihrer Herkunft. Während Kalkstein als „schöner weißer Stein“ bezeichnet wird, heißt Sandstein ursprünglich einfach „schöner weißer Stein aus Nubien“. Erst später spezifiziert man Sandstein als „schönen weißen, harten Stein“.<sup>332</sup> Im Falle des Quarzits (silifizierter Sandstein) hingegen erscheint zu Anfang insbesondere die Härte bemerkenswert. Er wird als „roter, harter Granit vom ‚Roten Berg‘“ bezeichnet, obwohl er mit Granit sonst wenig gemein hat.<sup>333</sup> Die unterschiedlichen Härtegrade in der Bezeichnung sind immerhin auffällig.

Sandsteinvorkommen erstrecken sich entlang des Niltals südlich von Esna bis in den Sudan, also in Oberägypten. Bis jetzt sind 34 antike Steinbrüche bekannt (Abb. 1.1).<sup>334</sup> Die in Ägypten vorkommenden Gesteine – sechs verschiedene Formationen – sind relativ porös und entsprechend einfach zu verarbeiten.<sup>335</sup>

Die früheste Verwendung von Sandstein als Baumaterial ist aus einem fröhdynastischen Grab in Hierakonpolis bekannt.<sup>336</sup> Monumentale Bauten aus diesem Material gab es jedoch nicht vor Mentuhotep II. (Ende 21. Jh. v. Chr.), der die Residenz sowie die königliche Nekropole erstmals von Unter- bzw. Mittelägypten (Kalksteingebiet) in das oberägyptische Luxor (in der Nähe zum Sandsteingebiet) verlegte. Der Materialwechsel hat seine ursprüngliche Ursache also eher in der politisch/religiösen Schwerpunktverschiebung von Nord nach Süd als in den unterschiedlichen Materialeigenschaften.<sup>337</sup> Allerdings scheint man diese durchaus erkannt zu haben, da bei der Errichtung des Totentempels für Mentuhotep II. in Deir el-Bahri Bodenpflaster, Wasserspeier, sämtliche Architrave u. v. m. aus Sandstein gefertigt, im Wesentlichen aber Kalkstein verwendet wurde.<sup>338</sup> Dennoch dauerte es bis zum Beginn des Neuen Reiches, als sich das politische Gewicht erneut und nachhaltig nach Süden verschob, bis Sandstein das prominente Baumaterial für Tempel in Oberägypten wurde.<sup>339</sup> Seine Verwendung reichte dann über das Abbauggebiet hinaus, wenngleich die Verschiffung flussabwärts bis Dendara und Abydos vermutlich vergleichsweise problemlos war. Man wusste offenbar die höhere Widerstandsfähigkeit von Sandstein zu schätzen, die auch den Abbau größerer Blöcke erlaubte und eine rasche Vergrößerung der baulichen Dimensionen zur Folge hatte. Ein illustratives Beispiel sind die Tempelpylone, die zu Beginn der 18. Dynastie (z. Zt. des Ineni, um 1500 v. Chr., s. o.) noch aus „schönem weißen“ Kalkstein, doch schon seit der Regierungszeit der Hatschepsut (1. H. 15. Jh. v. Chr.) in Oberägypten ausschließlich aus Sandstein errichtet wurden. Für Statuen zog man den feiner zu bearbeitenden Kalkstein dem Sandstein weiterhin vor, wenn man sich nicht für ein Hartgestein entschied.

*Granit* und *Granodiorit* („schw. Granit“) sind magmatische Gesteine. Beide kommen in der Ostwüste sowie im Niltal vor, wo sie die Katarakte ausbilden. Die wichtigsten Steinbrüche lagen bei Assuan (Abb. 1.23), weitere in Tombos (Niltal) und Bir el-Fawakhir (Ost-

<sup>332</sup>Grallert 2001, 570.

<sup>333</sup>Die Bearbeitung von Quarzit war vermutlich Spezialistenwissen, da dieser Stein anders abgebaut wird als Granit (Raue 1999, 278).

<sup>334</sup>Aston, Harrell und Shaw 2000, Tab. 2.1 und Abb. 2.1a–b.

<sup>335</sup>Aston, Harrell und Shaw 2000, 55 mit der Einschränkung: „Virtually nothing is known about the character of the sandstone south of Aswan.“

<sup>336</sup>Aston, Harrell und Shaw 2000, 55. Arnold (1994, 219) nennt den „hohen Sand“ von Hierakonpolis als ältesten Verwendungsort.

<sup>337</sup>Ebenso Grallert 2001, 570, unentschiedener Goyon u. a. 2004, 143.

<sup>338</sup>Arnold 1974, 11, 55, 57.

<sup>339</sup>Goyon u. a. 2004, 67.

wüste). Das wegen seiner Härte und seiner Farbe geschätzte Material wurde bis nach Unter-ägypten verschifft.

Granit und Granodiorit wurden bereits in der 1. Dynastie (Grab des Königs Den in Abydos) als schmückender Bodenbelag verwendet, ab der 2. Dynastie (Chasechemui) dann erstmals für Türen und Säulen. König Djoser ließ die Sargkammer seiner Pyramide ganz aus Granitblöcken fügen. Ab dieser Zeit wurde Granit regelmäßig an besonders belasteten Stellen eingesetzt (Pyramidengänge, Türen etc.). Die ästhetische Qualität farbiger Hartgesteinoberflächen, die sich vom dem weißen Kalkstein abhoben, schätzte man in der 4. und 5. Dynastie, als man königliche Totentempel gänzlich mit Hartgesteinen und Travertin auskleidete<sup>340</sup> und monolithische Stützen daraus fertigte, wobei auf die Kombination verschiedener Farben Wert gelegt wurde. Diese Farben waren sicherlich entscheidend für die symbolische Bedeutung der Architektur.<sup>341</sup> Nach dem Alten Reich jedoch wurde Granit – abgesehen von einer Renaissance in der Spätzeit<sup>342</sup> – im Bauwesen meist aufgrund seiner Materialeigenschaften eingesetzt. Bei den großen Obelisk des Neuen Reiches verwendete man Granit sicherlich aus technischen und ästhetischen Gründen. Weich- und Hartgesteine wurden gleichermaßen gewonnen, indem man die Blöcke an fünf Seiten durch Schrotgräben<sup>343</sup> isolierte und schließlich absprengte (Abb. 1.23). Die Schrotgräben mussten so breit sein, dass die Steinhauer darin Platz hatten, da sich entsprechend lange Metallwerkzeuge durchgebogen hätten. Zum Absprengen verwendete man Hebel, seit der römischen Zeit auch in regelmäßigen Abständen eingeschlagene Metallkeile.<sup>344</sup> Wenn die qualitativen Gesteinsschichten nicht über Tage anstanden, baute man sie horizontal entlang der Schichten, also unter Tage ab. Inwieweit technikgeschichtlich ein Zusammenhang mit der Anfertigung von Felsgräbern besteht,<sup>345</sup> kann nur vermutet werden. Die großen Galeriesteinbrüche übertreffen in ihren Ausmaßen jedenfalls selbst die größten Felsgräber bei Weitem.<sup>346</sup> Der Abbau von Hartgesteinen erfolgte erst im Neuen Reich im systematischen Tagebau. Bis dahin nutzte man die durch Wollsackverwitterung entstandenen, einzelnen Brocken.<sup>347</sup>

Bei Hartgesteinen wie Granit ist die Frage nach den Werkzeugen besonders virulent. Generell wurde mit Kupfer- bzw. Bronze-, erst ab der Spätzeit (26. Dynastie, um 600 v. Chr.) auch mit Eisenwerkzeugen gearbeitet.<sup>348</sup> Ob letztere die Werkzeuge aus Kupferlegierungen gänzlich ablösten, ist jedoch offen. Für den Abbau von Hartgesteinen war man auf Steinwerkzeuge angewiesen. Hier zeigt sich wiederum der Einsatz unzähliger Hilfsarbeiter, denn diese Arbeit war enorm zeitaufwändig. An einem im Steinbruch von Assuan unvollendet gebliebenen Obelisken ließ sich die Abbautechnik besonders gut untersuchen. 140 Arbeiter saßen in einer dichten Reihe um den liegenden Obelisken. Fortschrittsmarkierungen an der Steinbruchwand zufolge, die von einem anderen großen Granitobjekt stammen, tieften sie

<sup>340</sup>Eine Abb. des Taltempels des Chephren in Gisa (Mitte 26. Jh. v. Chr.) bei Vandersleyen 1975, Taf. III.

<sup>341</sup>Hoffmeier (1993, 123) schlägt vor, dass der schwarze Basaltboden dieser Bauten „was to symbolize the earth god Geb and his part in the ascension of the king in the Pyramid Texts.“

<sup>342</sup>26.–30. Dynastie, bspw. die Tempel in Behbeit el-Hagar und Bubastis (Arnold 1994, 95).

<sup>343</sup>Einen Überblick über Steinbrüche geben de Putter und Karlshausen 1992; Klemm und Klemm 1993.

<sup>344</sup>Arnold 1994, 249. Die Theorie des Absprengens durch quellende Holzkeile kann als überholt gelten.

<sup>345</sup>Siehe hier S. 91f.

<sup>346</sup>Bspw. in Assiut, siehe Kahl 2007, Karte 1 S. 155, vgl. die Steinbrüche N13.2, O14.5, O15.1 und O17.1 mit den benachbarten Privatgräbern, die zu den größten Ägyptens zählen.

<sup>347</sup>Arnold 1994, 249.

<sup>348</sup>Arnold 1991, 257; Lucas 1999, 236f., 239; zu Werkzeugen umfassend Simon-Boidot 1994; Goyon u. a. 2004, 378–393.

den Schrotgraben pro Tag um 1,5 cm ab, der gesamte Obelisk hätte demnach eine Arbeitszeit von zwölf Monaten erfordert.<sup>349</sup>



Abb. 1.24: Links: Unfertiges Lilienskapitell in Philae. Außer an der obersten von vier Reihen ist lediglich die horizontale Gliederung erkennbar; der Zustand entspricht also der Zeichnung in Abb. 1.7. Östlicher Dromos, um die Zeitenwende. Mitte: Dieses unvollendete, dreireihige Kapitell aus griechisch-römischer Zeit wurde in Athribis im Kernmauerwerk verbaut. Sein Zustand entspricht dem Modell in Abb. 1.9. Rechts: Vollendetes, fünfreihiges Lilienskapitell in Philae, großer Kiosk, Kaiserzeit (Fotos: U. Fauerbach).

### Kunststein (Ziegel)

Schlamm wurde zunächst als Bewurf von Flechtwerk verwendet, eine Technik, die der Verwendung von Ziegeln vorausgeht und sie bis in die Moderne begleitet.<sup>350</sup> Die bisher bekannten frühzeitlichen Verwendungen von Ziegeln in Ägypten lassen sich an den Beginn der Naqada II-Zeit datieren (Mitte 4. Jt.), möglicherweise auch etwas früher, wobei der scheinbare Vorsprung Oberägyptens an der schlechteren Fundsituation im Delta liegen kann.<sup>351</sup> Die engen, durch Funde belegten Handelskontakte zwischen Ägypten und Mesopotamien machen es unwahrscheinlich, dass die Technik der Ziegelherstellung zweimal an verschiedenen Orten entwickelt wurde, zumal die erstmalige Verwendung von Ziegeln in Vorderasien mehrere Jahrhunderte früher nachgewiesen wurde.<sup>352</sup>

Die Erfahrung, wie sich Nilschlamm unter Feuereinwirkung verhält, konnte bei vielen Gelegenheiten gewonnen werden (Öfen, Feuersbrünste etc.): „The widespread preference for unfired soil architecture was thus through choice rather than ignorance“.<sup>353</sup> Dies bestätigt auch die ausnahmsweise Verwendung gebrannter Ziegel (vgl. Abb. 1.25) etwa für Fundamente auf feuchtem Untergrund (Delta)<sup>354</sup> oder das Straßenpflaster aus gebrannten Ziegeln in den nubischen Festungen des Mittleren Reiches.<sup>355</sup> Im Neuen Reich gibt es solche Ausnahmen häufiger, bevor sie dann ab der Mitte des 1. nachchristlichen Jahrhunderts

<sup>349</sup> Engelbach 1922; Engelbach 1923a; Goyon u. a. 2004, 164–166.

<sup>350</sup> Kemp 2000, 78f. In ländlichen Gegenden finden sich heute noch leichte Konstruktionen aus mit Schlamm verstrichenen Pflanzenteilen, bspw. Palmzweige.

<sup>351</sup> Kemp 2000, 79.

<sup>352</sup> Vgl. den Beitrag von Dietmar Kurapkat im Band I. Zu einer ähnlichen Einschätzung kommt Wright 2000, 52.

<sup>353</sup> Kemp 2000, 79.

<sup>354</sup> Goyon u. a. 2004, 135

<sup>355</sup> Spencer 1979, 140.



Abb. 1.25: Ziegelbrennerei im Gouvernorat Minia, 2010. Die mit Modeln geformten Ziegel werden zu regelmäßigen Stapeln über einem Brennholzraster aufgeschichtet; dann werden die Außenseiten der Stapel mit Ziegelmasse verstrichen, bevor das Holz in Brand gesteckt wird. Bis zu drei Generationen arbeiten zusammen (Foto: U. Fauerbach).

stark zunehmen, wenngleich bis in die römische Zeit hinein in der Kombination mit ungebraunten Ziegeln.<sup>356</sup>

Neben der einfachen Herstellung und den bauklimatischen Vorzügen, die Schlammziegel auszeichnen, mag ihnen eine symbolische Bedeutung angehaftet haben: Schlamm entstammt der Lebensader Nil und die daraus hergestellten Ziegel können jederzeit in fruchtbaren Boden zurückverwandelt werden.<sup>357</sup> Miniaturziegel waren auch Teil der Gründungsbeigaben, die unter den Fundamenten eines Gebäudes deponiert wurden.<sup>358</sup>

Allem Anschein nach unterschied sich die Ziegelherstellung im antiken Ägypten<sup>359</sup> nicht wesentlich von der, wie sie im heutigen Ägypten betrieben wird (Abb. 1.2). Bedenkenswert ist allerdings die Logistik der Massenproduktion für Großbauprojekte wie etwa die Ziegelpyramide Sesostris' III. in Dahschur mit geschätzten 24,5 Millionen Ziegeln. Über derartige Vorgänge wurde exakt Buch geführt, wobei uns zum völligen Verständnis der erhal-

<sup>356</sup>Spencer 1979, 141; Goyon u. a. 2004, 135; ein spätrömisches Beispiel bei von Kienlin 2008, 119–121.

<sup>357</sup>Goyon u. a. 2004, 109.

<sup>358</sup>Goyon u. a. 2004, 109f.

<sup>359</sup>Spencer 1979, 5f.; Kemp 2000, 83f.; Goyon u. a. 2004, 107f.

tenen Schriftquellen das Fachvokabular fehlt.<sup>360</sup> Unklar ist auch, welche Rolle Ziegelstempel oder andere Markierungen dabei gespielt haben; sie können sowohl der Mengenermittlung als auch der Zuordnung zu bestimmten Baustellen gedient haben.<sup>361</sup> Das Ziegelformen selbst, so vermutet Kemp, war Allgemeinwissen und wurde z. B. von Kriegsgefangenen durchgeführt.

Prinzipiell ist zu sagen, dass der Schlammziegel nicht nur aufgrund seiner Eigenschaften, sondern häufig aus ökonomischen Gründen dem Stein vorgezogen wurde. Dies ist insbesondere bei materialintensiven Sakralbauten wie Pyramiden und Pylonen zu beobachten.<sup>362</sup> Bei Wohnbauten hingegen waren Ziegel das Standardmaterial, und zwar unabhängig vom Status der Bewohner. Von besonderer Bedeutung waren Ziegel für den Gewölbebau.<sup>363</sup>

Obwohl unterschiedliche Ziegelverbände den ägyptischen Mauern offenbar vertraut waren,<sup>364</sup> scheint man Halbziegel, Rollschichten etc. eher zum Ausgleich von Ungenauigkeiten im Mauerwerk als zur Zierde verwendet zu haben. Sonderformen entwickelte man hingegen für Gewölbeziegel, Bodenplatten, Säulentrommeln etc.<sup>365</sup> sowie teilweise auch für Bauornamentik wie Hohlkehlen.<sup>366</sup> Mittlerweile geklärt scheint die Frage nach der statischen oder symbolischen Bedeutung des Versatzes von Ziegeln in konvexen und konkaven Schichten, die zu einer wellenförmigen Mauerkrone führen und von der 19. Dynastie bis zur Römerzeit belegt sind.<sup>367</sup> Wenngleich die symbolische Bedeutung der Mauern als Repräsentanten der Urflut bei Tempelumfassungsmauern eine Rolle gespielt haben könnte,<sup>368</sup> so sind die statischen Vorteile der Konstruktion doch nachweisbar und wurden auch bei Profanbauten bewusst genutzt.<sup>369</sup> Kemp betont außerdem die ästhetische Komponente der weithin sichtbaren Mauern.

Die bauklimatisch günstigen Materialeigenschaften von Schlamm- und Lehmziegeln sind an anderer Stelle ausführlich behandelt worden.<sup>370</sup> Ob sie den Ägyptern bewusst waren, kann man lediglich vermuten. Dass auch die Paläste der Pharaonen aus diesem kostengünstigen Material errichtet wurden, kann dahingehend gedeutet werden. Zur seltenen Verwendung von gebrannten Ziegeln ist hinzuzufügen, dass gebrannter Nilschlamm keine besonders qualitätvollen Ziegel ergibt (Abb. 1.25), deren Vorteile offenbar nur in Ausnahmefällen ausreichten, um den Brennstoffverbrauch zu rechtfertigen.<sup>371</sup>

<sup>360</sup>Kemp 2000, 83.

<sup>361</sup>Kemp 2000, 83f.; Goyon u. a. 2004, 113 nennen als Beispiel für Verwaltungsmarken die Ziegel der Pyramide Sesostris' III. Laut Spencer 1979, 144–146 waren Ziegelstempel zwischen der 18. (Ahmose) bis zur 26. Dynastie gebräuchlich.

<sup>362</sup>Goyon u. a. 2004, 112, 115.

<sup>363</sup>Siehe hier S. 85.

<sup>364</sup>Spencer 1979, 7f.; Kemp 2000, 88–92; Goyon u. a. 2004, 110f.

<sup>365</sup>Spencer 1979, 141–144.

<sup>366</sup>Goyon u. a. 2004, 115, 19. Dyn.

<sup>367</sup>Kemp 2000, 91. Dag. nennen J.-C. Goyon u. a. (2004, 117) als älteste Beispiele solche aus der 30. Dynastie.

<sup>368</sup>Stephan Seidlmayer hat mich darauf hingewiesen, dass die Wellen, die auf Rekonstruktionszeichnungen solcher Mauern zu sehen sind, nicht den Wellen aus ägyptischen Darstellungen gleichen, die ein Zickzackmuster haben.

<sup>369</sup>Kemp 2000, 91f.; Goyon u. a. 2004, 117–123.

<sup>370</sup>Siehe z. B. Minke 2004.

<sup>371</sup>Goyon u. a. 2004, 135.

## Keramik und Fayence

Keramik bzw. Terrakotta spielt in der traditionellen ägyptischen Architektur so gut wie keine Rolle. Insbesondere der Gebrauch als Dachziegel ist ein Merkmal der griechischen und römischen Kultur und findet sich in Ägypten lediglich als Kulturimport.<sup>372</sup>

Fayence hingegen wird schon früh als Schmuckelement eingesetzt. Ägyptische Fayence besteht im Gegensatz zur italienischen Majolika nicht aus Ton, sondern ist eine Substanz aus Wüstensand oder gemahlenem Quarz mit Beimengungen von Kalk sowie Natron oder Pflanzenasche.<sup>373</sup> Die Masse wurde wie Töpferton geformt, gebrannt und mit einer kupferhaltigen, grün-blauen Glasur (Ägyptisch Blau) überzogen. Neben dem Überzug mit Glasur gab es auch ein als Effloreszenz bezeichnetes Verfahren, bei dem die Glasursubstanzen der Masse beigemischt wurden und während des Brandes ausdampften. Die Fayencetechnologie ist vermutlich eine ägyptische Erfindung, die im islamischen Kulturraum bis in das 20. Jahrhundert angewendet wurde.<sup>374</sup> Leider ist es unmöglich, dieser stark ausdifferenzierten Technologie in diesem Rahmen gerecht zu werden.

Die frühesten Fayencefunde (Perlen, Amulette) stammen bereits aus der prädynastischen Periode. Das früheste Beispiel aus der Architektur sind die insgesamt etwa 36.000 Wandkacheln in den unterirdischen Gängen des Djoser-Grabkomplexes in Saqqara (1. H. 27. Jh. v. Chr.);<sup>375</sup> es gibt jedoch noch qualitativvoller ausgeführte Beispiele aus Abusir (5. Dyn.).<sup>376</sup> Die Verbreitung von Fayence in der gehobenen Wohnarchitektur ist erstmals durch die Grabungen in Amarna deutlich geworden. Kacheln und Einlegearbeiten kamen ebenso vor wie rundplastische Teile (Miniaturkapitelle, möglicherweise frei von der Decke hängende Traubendolden etc.). Derartige Funde sind mittlerweile auch in anderen Palästen des Neuen Reiches (Malqata, Qantir, Tell el-Jahudija) gemacht worden.<sup>377</sup>

## Glas

Glas spielte im ägyptischen Bauwesen zwar nur eine untergeordnete Rolle, ist aber von großem wissenschaftsgeschichtlichem Interesse. Die Technikgeschichte der Glasherstellung in Ägypten wird sehr kontrovers diskutiert. Schlick-Nolte vermutet, sie sei spätestens gegen Mitte des 16. Jahrhundert in Vorderasien entwickelt worden. Im Zuge der zu dieser Zeit einsetzenden ägyptischen Asienfeldzüge seien, „da man anscheinend nicht über eigen erzeugtes Glas und Know-how verfügte, Rohglas und Handwerker, die ihr Wissen und Können weiter tradieren sollten, nach Ägypten gebracht“ worden.<sup>378</sup> Wilde hingegen argumentiert, „dass die ‚Erfindung‘ des Glases aufgrund der generellen Weiterentwicklung der Metallverarbeitung, in Mesopotamien und Ägypten unabhängig voneinander entstanden sein könnte.“<sup>379</sup>

Dieses Wissen wird in Ägypten vornehmlich für die Herstellung von Glasgefäßen verwendet, in der Architektur kommt Glas lediglich in Form von farbigen Einlagen als Wand-

<sup>372</sup>Die Verwendung des Begriffs Dachziegel (roofing tiles) sollte m. E. dennoch auf gebrannte Ziegel für die Dach- eindeckung beschränkt werden und nicht auf Gewölbeziegel ausgedehnt werden (etwa bei Kemp 2000, 96), die etwas völlig anderes sind.

<sup>373</sup>Nicholson und Peltenburg 2000, 186.

<sup>374</sup>Nicholson und Peltenburg 2000, 177, 186.

<sup>375</sup>Nicholson und Peltenburg 2000, 179; eine Abbildung bspw. bei Vandersleyen 1975, Taf. 20f.

<sup>376</sup>Nicholson und Peltenburg 2000, 179.

<sup>377</sup>Nicholson und Peltenburg 2000, 183f.

<sup>378</sup>Schlick-Nolte 2004, 249.

<sup>379</sup>Wilde 2003, 141.

schmuck zum Einsatz.<sup>380</sup> Durchsichtige Gläser aus Ägypten sind Zufallsprodukte; erst ab dem 9. oder 8. Jahrhundert gelang den Phöniziern ihre Herstellung gezielt.<sup>381</sup> Nach dem Ende des Neuen Reiches, das mit dem Zusammenbruch der Zentralgewalt einherging, reduzierte sich die Glasproduktion erheblich, entweder weil das „Wissen um komplizierte Arbeitsvorgänge, insbesondere um geheim tradierte wie die des Glasgewerbes“ verloren ging, oder weil die notwendigen Rohstoffe nicht mehr importiert werden konnten.<sup>382</sup> Auf unbekanntem Wege, möglicherweise über Mesopotamien, gelangte das Wissen nach Rhodos, wo es vom 6. Jahrhundert v. Chr. bis in das 1. Jahrhundert n. Chr. ausgeübt wurde.<sup>383</sup> Im Zuge der Ausbreitung der Glasherstellung innerhalb der griechischen Welt erlebte die Technik in Ägypten eine Renaissance. Neben kunstvollen Gefäßen, die die Bandbreite des mittlerweile verfeinerten Handwerks voll ausschöpften, wurde Glas aber auch wieder als Schmuckeinlage verwendet.<sup>384</sup>

### Gräser und andere pflanzliche Rohstoffe

Sowohl im Niltal und den Oasen als auch in der Sahara, die erst ab ca. 5300 v. Chr. austrocknete,<sup>385</sup> waren Schilf, Papyrus und andere Gräser neben Erde die frühesten Baumaterialien. Leichte Verfügbarkeit, geringes Gewicht, Biegsamkeit und hohe Zugfestigkeit sind Materialeigenschaften, auf die man auch heute nicht verzichten möchte: In der ländlichen Architektur Ägyptens werden sie entweder als Verstärkung innerhalb einer Materialmischung oder als ausschließliches Baumaterial für leichte Bauten eingesetzt (Abb. 1.26). Die Errichtung von Stützen aus Formziegeln, die mit Halfagras ummantelt und dann mit Putz überzogen wurden,<sup>386</sup> oder die Verstärkung von wellenförmigen Mauern (s. o.) durch Halfagraslagen<sup>387</sup> verrät eine vermutlich aus langer Erfahrung gewonnene Kenntnis der Zugkräfte, die dieses Gras aufnehmen kann.

### Fasern, Häute

Das ägyptische Klima macht es nicht notwendig, Fenster dicht zu verschließen, sodass eine Funktion von Häuten als Fensterverschluss ausscheidet. Prinzipiell sind viele Funktionen für Leder in der Architektur denkbar, für die man zunächst Textilien annehmen würde (Vorhänge, Wandbehänge, Zelte, Sonnensegel, leichte Abdeckungen etc.), jedoch fehlt es an entsprechenden Belegen. Leder wurde außerdem zur Auspolsterung von hölzernen Türrahmungen verwendet.<sup>388</sup>

<sup>380</sup> Insbesondere in Holzschreinen, teils in Wandpaneelen, Schlick-Nolte 2004, 257–259; weitere Beispiele bei Nicholson und Peltenburg 2000, 196; etwa die Einlagen in das steinerne Erscheinungsfenster im Tempel von Medinet Habu, siehe Arnold 1994, 75, s. v. Erscheinungsfenster mit einer Abbildung.

<sup>381</sup> Schlick-Nolte 2004, 260.

<sup>382</sup> Schlick-Nolte 2004, 250. Differenzierter mit Wiedergabe der Forschungsdiskussion Nicholson und Peltenburg 2000, 195f.

<sup>383</sup> Schlick-Nolte 2004, 250.

<sup>384</sup> Vgl. die Einlagen in der Außenwand eines Schreins aus Tebtynis, 2. Jahrhundert v. Chr., Schlick-Nolte 2004, 259, Abb. 21.

<sup>385</sup> Kuper u. a. 2002, 8f., Abb. 1.

<sup>386</sup> Goyon u. a. 2004, 120, Abb. 113.

<sup>387</sup> Bspw. in den Vorhöfen thebanischer Gräber, Goyon u. a. 2004, 133.

<sup>388</sup> Bspw. ein Lederhandschuh im Kloster von Deir el-Bachit, vermutlich 6. Jahrhundert n. Chr., Eichner und Fauerbach 2005, 147. Laut einer mündlichen Auskunft von André Veldmeijr gibt es dazu zahlreiche Parallelfunde.



Abb. 1.26: Zäune aus Palmblättern in der Oase Baharija (Foto: U. Fauerbach 2010).

## Metalle

Die mit Abstand größte Bedeutung für das Bauhandwerk hatten Kupfer bzw. Bronze.<sup>389</sup> Beide Metalle wurden tendenziell für die gleichen Aufgaben verwendet und von den Ägyptern selbst beide mit dem Wort *bi3* bezeichnet.

Der größte Kupferbedarf im Bauwesen wird in der Werkzeugherstellung und bei der Verkleidung hölzerner Bauteile bestanden haben. Zapfen und Eckverstärkungen von Türblättern hat man in allen denkbaren Größen gefunden. Die Flaggenmasten vor den Tempelpylonen waren teilweise mit Kupferlegierungen beschlagen. Kupfer fand außerdem Verwendung als Farbpigment.

Eisen kommt in Ägypten natürlich vor, dennoch spielte dieses Metall dort im Vergleich zu Kupferlegierungen eine untergeordnete Rolle.<sup>390</sup> Ogden führt dies auf den komplizierteren Schmelzprozess zurück. Er bemerkt zudem, dass mit einfacher Technologie verarbeitetes Eisen kaum Vorteile gegenüber Kupferlegierungen gehabt hätte. Eine etwas größere Verbreitung erfuhr das Material erst in der zweiten Hälfte des 2. Jahrtausends v. Chr., möglicherweise durch hethitischen Einfluss.

<sup>389</sup>Zu dem Material Ogden 2000, 149–161; Lucas 1999, 235–243.

<sup>390</sup>Ogden 2000, 16–168.

Blei ist möglicherweise das älteste verhüttete Metall.<sup>391</sup> Bleivorkommen sind rar in Ägypten, doch lässt sich das Metall ohne weiteres aus Bleiglanz- und Bleiweiß-Erzen gewinnen; beide sind in der Ostwüste zu finden. Das bisher älteste ägyptische Bleiobjekt datiert in die Naqada-Zeit (4. Jt.)<sup>392</sup> Der Gebrauch nahm mit Beginn des Neuen Reiches zu, offenbar aufgrund von gestiegenen Importen. Im Bau wurde Blei in der Verbindungstechnik eingesetzt, etwa als Schwalbenschwanzklammern (s. o.) oder zur Fixierung von stark belasteten Dübeln etc.<sup>393</sup>

Gold, Silber und Gold-Silber-Legierungen wurden zur Dekoration verwendet, beispielsweise von Türgewänden und -blättern oder zum Überzug von Obelisken(spitzen) bzw. Flaggenmasten. Gold und Gold-Silber-Legierungen kommen als Erze in Ägypten vor, ebenso Silber in geringen Mengen.<sup>394</sup> Die Verarbeitung erfolgte hauptsächlich durch Hämmern, aber auch, wie bei Kupfer, durch Guss.

Sämtliche oben besprochenen Metalle kommen in Ägypten natürlich vor, wenn auch nicht immer in der gewünschten Menge. Die aggressive Außenpolitik gegenüber Nubien hing wesentlich mit den dortigen Goldvorkommen zusammen. Zinn, Silber und möglicherweise auch Eisen wurden aus dem bzw. über den Mittelmeerraum importiert. Prinzipiell ist Ägypten jedoch reich an Erzen, und die früheste Metalltechnologie stammt bereits aus dem 4. Jahrtausend.

Ebenso wie zur Gewinnung von Stein sandte man Expeditionen zur Entdeckung und zum Abbau von Erzen aus. Ogden vermutet naturräumliche Kenntnisse als Grundlage für die Entdeckung der Vorkommen, etwa die Tatsache, dass kupferhaltige Felsformationen häufig mit Akazien bewachsen sind.<sup>395</sup> Inwieweit die Verhüttung, wie in Westasien, bei den Minen erfolgte, oder ob man die Erze teils in an Brennholz reichere Gegenden transportierte, ist nicht bekannt.<sup>396</sup> Landschafts- und klimageschichtlich wäre die Entwaldung der Ostwüste durch Metallverhüttung zumindest ein bedenkenswerter Aspekt.

### Amorphe Bindemittel, Putze und Estriche

Anders als in der griechischen Baukunst spielte Mörtel auf ägyptischen Baustellen eine herausragende Rolle (Abb. 1.27). Dem allgemein anerkannten Forschungsstand zufolge basiert pharaonischer Mörtel auf Gips, seit der Ptolemaierzeit verwendete man auch Kalk.<sup>397</sup> Daneben hatte Schlammörtel, der in der Steinarchitektur nur ausnahmsweise Verwendung fand, große Bedeutung für die Ziegelarchitektur.<sup>398</sup>

Gips wurde seit der prädynastischen Zeit aus natürlichen Gips- bzw. Travertinvorkommen<sup>399</sup> gewonnen. Im oberägyptischen Niltal sind keine nennenswerten Vorkommen be-

<sup>391</sup>Ogden 2000, 168 nennt das 6. oder 7. Jahrtausend v. Chr.

<sup>392</sup>Ogden 2000, 168.

<sup>393</sup>Fauerbach 2005, 142.

<sup>394</sup>Ogden 2000, 161–166, 170f.

<sup>395</sup>Ogden 2000, 148. Besonders interessant ist Ogdens Hinweis auf die Beziehung, die sowohl die Kupferminen als auch die Akazie zu der Göttin Hathor hatten.

<sup>396</sup>Ogden (2000, 149f.) erwähnt Schmelzriegel und Schlackefunde in Serabit el-Khadim und im Wadi Maghara (Altes bis Mittleres Reich), ähnliche Befunde gibt es aus Timna.

<sup>397</sup>Grundlegend Clarke und Engelbach 1990, 79–83; Lucas 1999, 74–79, mit Analysen 469–473; siehe auch Arnold 1991, 291f.; Arnold 1994, 167. Zuletzt mit zahlreichen Analysen von Mörtelproben aus Karnak Martinet 1992 sowie derselbe Autor in: Goyon u. a. 2004, 70–76.

<sup>398</sup>Ausführlich dazu Kemp 2000, 92f.

<sup>399</sup>Travertin wird in der ägyptologischen Literatur meist als Alabaster bezeichnet, siehe dazu Harrell 1990.

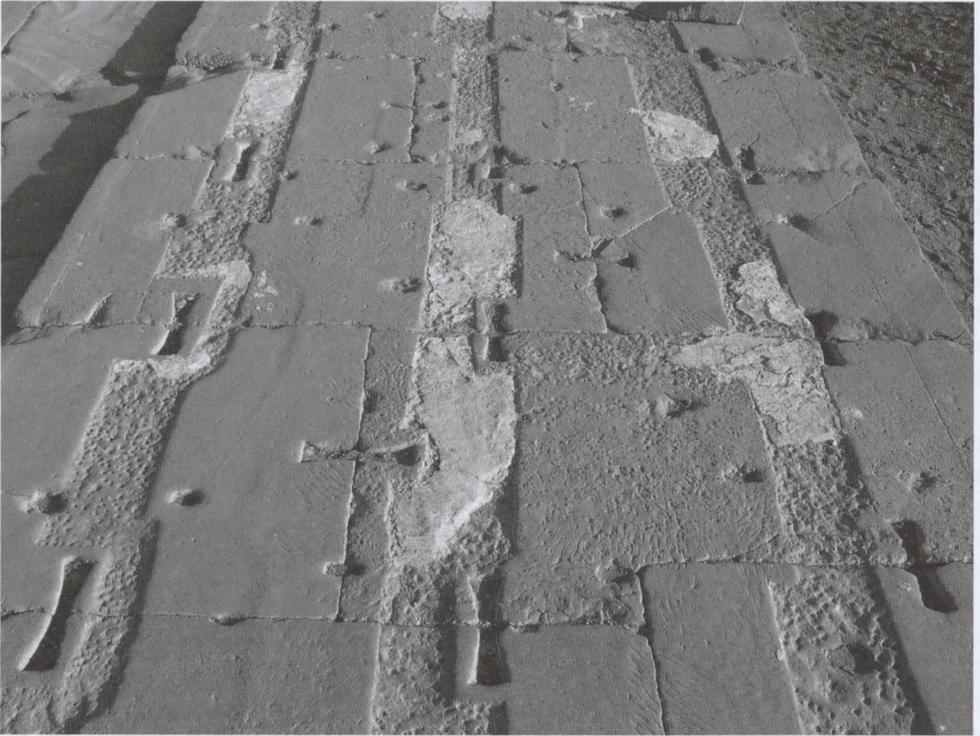


Abb. 1.27: Mauerwerk der Tempelumfassungsmauer in Dendera, 1. Jahrhundert n. Chr. Die obere Steinlage fehlt; die Mörtelbetten, in denen Teils noch Mörtel zu erkennen ist, sind sorgfältig um die schwalbenschwanzförmigen Klammerlöcher herumgeführt. Die kleineren Löcher dienten zum Ansetzen von Hebeln für die folgende Steinlage (Foto: U. Fauerbach).

kannt; die geografisch nächste Quelle liegt bei Quseir am roten Meer, das vom thebanischen Raum aus über das Wadi Hammamat erreicht werden konnte.<sup>400</sup> Das Mineral wird bei Temperaturen von 120°–160°C gebrannt, dabei entsteht aus  $CaSO_4 \cdot 2H_2O \rightarrow CaSO_4 + \frac{1}{2}H_2O + \frac{3}{2}H_2O$ .<sup>401</sup> Zusammen mit Sand und weiteren Zuschlagstoffen wurde Gips in Ägypten zu Mörtel und Putz, aber auch zu Siegelmasse und Ähnlichem verarbeitet. Spätestens im Neuen Reich scheinen die Ägypter so erfahren im Brennen von Gips gewesen zu sein, dass

<sup>400</sup>Zu den Gipsvorkommen Martinet 1992, 77.

<sup>401</sup>Aston, Harrell und Shaw 2000, 22; Martinet 1992, 78. Davon ist *whiting plaster*, fälschlich auch Gesso genannt, zu unterscheiden. Er wurde aus Kalksteinpulver und Leim hergestellt und als Holzüberzug oder für Mumienkartonagen sowie in seltenen Fällen als Mörtel verwendet (Djoser-Komplex) (Aston, Harrell und Shaw 2000).

sie spezielle Mörtel und Putze für besondere Zwecke herstellen konnten,<sup>402</sup> etwa für Fließungen<sup>403</sup>, möglicherweise auch als Gleitfläche in monumentalen Türpfannen.<sup>404</sup>

Kalk hingegen wird durch den Brand von Kalkstein hergestellt und ist in Ägypten nicht vor der 26. Dynastie,<sup>405</sup> regelmäßig erst seit der Ptolemaierzeit belegt.<sup>406</sup> Bei 1000° C entsteht aus Kalkstein ( $CaCO_3$ ) Kohlendioxid und Ätzkalk ( $CO_2 + CaO$ ). Wird dieser Kalk mit Wasser abgelöscht ( $CaO + H_2O$ ) wird er zu Calciumhydroxid ( $Ca(OH)_2$ ). Bei der Verarbeitung entsteht durch die Aufnahme von Kohlendioxid aus der Luft kohlenaurer Kalk oder Calciumcarbonat (*calcit*,  $CaCO_3$ ) wodurch der Mörtel aushärtet.<sup>407</sup>

In der pharaonischen Steinarchitektur fungierte Mörtel nicht nur als Bindemittel<sup>408</sup> oder als Reparatur- und Füllmittel für Klammerlöcher und Ähnliches. Er war ein beim Versatz der Blöcke unerlässliches Gleitmittel (Abb. 1.27).<sup>409</sup> Daher ist besonders interessant, dass zahlreiche Proben einen hohen Anhydritanteil aufweisen. Anhydrit ist totgebrannter Gips, der bei Temperaturen ab 170° C entsteht. Bei Brennverfahren über 300° C bindet Anhydrit schlecht, bei über 600° C überhaupt nicht mehr ab.<sup>410</sup> Anhydritmörtel eignet sich daher, wie Martinet ausgeführt hat, hervorragend als Gleitmittel, da er wesentlich langsamer abbindet als Gipsmörtel.<sup>411</sup> Verluste der Haftungseigenschaften konnten in Kauf genommen werden, da das Mauerwerk deren ohnehin kaum bedurfte. Zusätzlich dienten die Mörtellagen dazu, die Gewichtslast gleichmäßiger zu verteilen.<sup>412</sup>

Die Frage, warum in pharaonischer Zeit kein Kalkmörtel verwendet wurde, wird mit dem allgemeinen Brennstoffmangel in Ägypten erklärt.<sup>413</sup> Dagegen lässt sich einwenden, dass die Brennstoffmenge ab der Ptolemaierzeit, seit der Kalk in Ägypten gebrannt wurde, nicht zu-, sondern abgenommen hat.<sup>414</sup> Angesichts von Martinets Überlegungen zum Anhydrit, dessen Herstellung überdies höhere Brenntemperaturen erforderte als Gips, erscheint

<sup>402</sup> Martinet 1992, 87. Dagegen weist ein Textzeugnis zur Gipsherstellung aus dem Tal der Könige, dass Gipsherstellung keine spezialisierte Aufgabe gewesen zu sein scheint. Wurde der Gips bis in die 20. Dynastie durch Mitglieder des Trupps angemischt, der auch für die übrigen Arbeiten am Königsgrab zuständig war, wurde die Tätigkeit nun ‚outgesourct‘. Es scheint, dass einer der Gipsmacher vorher als Wasserträger tätig war. Im 17. und 18. Jahr Ramses XI. wurden die Gipsmacher auch für den Holztransport und das Steinebrechen eingesetzt (Černý 1973b, 38, 40).

<sup>403</sup> Goyon u. a. 2004, 71f.

<sup>404</sup> Fauerbach 2004.

<sup>405</sup> Martinet 1992, 88. Zu einer möglichen Ausnahme aus der Zeit des Chephren Klemm und Klemm 1991.

<sup>406</sup> Analysen ptolemaierzeitlicher Kalkproben bei Martinet 1992, 83ff., 88ff. Kalkmörtel wurde auch in Meroë nachgewiesen (Hinkel 1984, 829f.).

<sup>407</sup> Wenn der Tonanteil im Calciumcarbonat zwischen 0,1–1% liegt, spricht man von fettem Kalk, bei einem Tonanteil von 2–8% von magerem Kalk. Hydraulischer Kalk, der im wässrigen Zustand abbindet, muss Calciumcarbonat mit 8–27% Tonanteil enthalten. Zur gleichen Familie gehört der sog. römische Kalk, dem Vulkanasche (Pozzolana) oder Ziegelmehl beigemischt wurde. Durch diesen Zuschlag (sog. Pozzolana-Effekt) verbessert sich das Abbinden und die Festigkeit (Martinet 1992, 88f.).

<sup>408</sup> Beziehungsweise überhaupt nicht: „It is assumed, however, that Pharaonic gypsum mortar had little actual adhesive power“ (Arnold 1991, 291).

<sup>409</sup> Clarke und Engelbach 1990, 79–83; Golvin und Goyon 1990, 110; Arnold 1991, 291f.; Arnold 1994, 167.

<sup>410</sup> Lucas 1999, 75, Anm. 4; Martinet 1992, 78. Die Temperaturkontrolle des Ofens scheint das größte Problem gewesen zu sein (Goyon u. a. 2004, 74).

<sup>411</sup> Martinet 1992, 80. Martinet erwägt, ob der Anhydritanteil innerhalb der Proben nicht auf natürliches Vorkommen im Rohmaterial zurückgeht. Er verwirft diese These aber schließlich, da in Ägypten keine Anhydritvorkommen bezeugt seien. Dagegen aber Nicholson und Peltenburg 2000, 22f. Vorkommen an der Rotmeerküste, beispielsweise bei der Halbinsel Ras Benas, belegt als Material für Gefäße und Kleinplastik.

<sup>412</sup> Golvin und Larronde 1982, 182; Zignani 1996, 453–487, 460.

<sup>413</sup> Klemm und Klemm 1991, 446, 453f.; Martinet 1992, 89.

<sup>414</sup> Klemm und Klemm 1991, 446.

es nahe liegender, dass die ägyptischen Baumeister den Gips- beziehungsweise Anhydritmörtel ganz bewusst aufgrund seiner spezifischen Eigenschaften verwendet haben. Dass bei einem Bau wie dem Pylon von Edfu kein Kalkmörtel verwendet wurde,<sup>415</sup> obwohl er in dieser Epoche bereits weit verbreitet war, bestätigt diese Annahme. Offenbar sah man zunächst keinen Grund, das altbewährte Material auszutauschen. Anders verhielt es sich bei Bauten aus gebrannten Ziegeln, bei denen Mörtel als Binde-, nicht als Gleitmittel diente. Die Verwendung von Kalkmörtel hängt also mit neuen Bauformen und -aufgaben zusammen, nicht mit neuen Technologien.<sup>416</sup>

Sand spielte als Zuschlagstoff in Mörteln, Putzen<sup>417</sup> und Ziegeln natürlich eine große Rolle, hatte aber zwei weitere wichtige Funktionen: Als Versatzhilfe besonders großer Bauteile<sup>418</sup> und als Schleifmittel. Die Schmirgeleigenschaften von Sand haben die Ägypter wie keine antike Kultur zu nutzen gewusst und damit Oberflächen geschaffen, die den an motorisierte Sägen gewohnten Betrachter nicht unmittelbar in Erstaunen versetzen, vor dem 20. Jahrhundert aber größte Bewunderung hervorgerufen haben werden. In der Architektur schätzte man glatt geschliffene Hartgesteine insbesondere in der 4.–5. Dynastie sowie, im Zuge einer Renaissance, in der Spätzeit. Die Fähigkeit, selbst Silex zu glatten und runden Formen zu bearbeiten, wurde aber bereits zu Beginn der 1. Dynastie zu unübertreffbarer Perfektion geführt und zweifellos in der Schmuck- und Steingefäßherstellung entwickelt, bevor sie auf die Architektur übertragen wurde. Auf großer Fläche angewendet war das Abschleifen allerdings, hatte man das Prinzip einmal erkannt, wohl in erster Linie schweißtreibende Fleißarbeit.

## 1.2.5 Bautechniken und andere technische Verfahrensweisen

### Hebetechniken – Gerüste

Das Bewegen, Heben und Aufrichten schwerer Lasten gehört zu den wissenschaftlich interessantesten Bereichen im altägyptischen Bauen, da die Ägypter in der Entwicklung dieser Technik Bemerkenswertes geleistet haben, sich aber nach der Entstehung neuer Methoden in Nachbarkulturen diesen verweigert und am Althergebrachten festgehalten haben. Im Gegensatz zu anderen Kulturen, wo das Bewegen großer Lasten als besondere, herausgehobene Leistung erscheint, gewinnt man den Eindruck, dieses Besondere sei in Ägypten Alltag gewesen. Die Erfahrungen mit dieser Arbeitsweise waren offenbar so gut, dass man sie auch nach der Entwicklung des Krans, der bei der Errichtung Alexandrias zweifellos allenthalben eingesetzt wurde, weiter verwendete. Dies zeigt etwa die Verwendung von zahlreichen Blöcken mit mehreren Tonnen Gewicht in großer Höhe für Zwecke, für die bei anderer Bauweise auch wesentlich kleinere Blöcke genügt hätten.<sup>419</sup>

Der Transport vom Bauhof zur Versatzstelle erfolgte unabhängig vom Höhenunterschied in der Regel mit Rampen<sup>420</sup> (Abb. 1.22), über die das Material von Menschen auf

<sup>415</sup>Fauerbach 2005, 225–228.

<sup>416</sup>Für diese Anregung danke ich Katja Lembke.

<sup>417</sup>Goyon u. a. 2004, 75.

<sup>418</sup>Siehe hier S. 80.

<sup>419</sup>Bspw. Pylon von Edfu, 170 Deckenbalken aus Sandstein mit einer durchschnittlichen Größe von L 4,35 m x B 1,60 m x H 0,92 m, Durchschnittsgewicht knapp 1,5 t, um 110 v. Chr. Eine Eindeckung der Räume durch Gewölbe wäre theoretisch möglich gewesen, siehe Fauerbach 2005, 236f.

<sup>420</sup>Grundlegend zu Rampen Arnold 1991, 79–101; Goyon u. a. 2004, 204–211.

Schlitten gezogen wurde (Abb. 1.10).<sup>421</sup> Diese Rampen wurden teils massiv (Karnak), teils als Zellenstrukturen mit Schuttfüllung<sup>422</sup> errichtet. Die Steigung der Rampen variierte enorm, die rekonstruierten Durchschnittswerte von 14–30% erscheinen durchweg zu hoch, realistischer klingt die Angabe des pAnastasi (s. u.) von 7,5%. Verstärkungen von Rampen und Transportstraßen durch Holzbalken sind mehrfach belegt. Insbesondere im Zusammenhang mit dem Pyramidenbau entwickelte Theorien zu speziellen Hebetechiken<sup>423</sup> werden in der ägyptologischen Literatur größtenteils nicht mehr in Betracht gezogen. Der Pyramidenbau war es allerdings, für den und innerhalb dessen die Bewegung großer Lasten entwickelt wurde. Sind die Steinblöcke der Djoserpyramide (1. H. 27. Jh. v. Chr.) noch vergleichsweise klein,<sup>424</sup> ließ König Snofru (2. H. 27. Jh. v. Chr.) in seinen drei Pyramiden bereits riesige Monolithe verwenden. Das Transportverfahren – von ‚Hebetchnik‘ kann man streng genommen nicht sprechen – wurde auf staatlichen Baustellen während der gesamten pharaonischen Geschichte angewandt, allerdings mit einer interessanten Ausnahme.

Als König Echnaton sich entschied, mit Amarna eine neue Residenz mit mehreren neuen Reichstempeln zu errichten, forderte er von seinen Bauleuten offenbar schnelle Ergebnisse. Diese verkleinerten die Blockgrößen so weit, dass ein Mann je einen Stein tragen konnte.<sup>425</sup> Da die dem Sonnenkult gewidmeten Tempel keine Decken hatten, um den Strahlen des Sonnengottes Aton Zugriff auf die Opfergaben zu ermöglichen, benötigte man überhaupt keine großen Blöcke und also auch keine Transportrampen. Nach dem Tod Echnatons wurde Amarna bald verlassen und die Tempel für Aton abgerissen. Die handlichen Blöcke wurden als Füllmaterial im Kernmauerwerk von Neubauten verwendet, die man ansonsten wieder in großen Blockformaten errichtete, also mit Rampen.

Neben der Verfügbarkeit von massenhaften Arbeitskräften mag der Nilschlamm einen großen Anteil am andauernden Erfolg dieser Bautechnik gehabt haben. Einerseits konnte man aus ihm sehr schnell und einfach die Ziegel für die Rampen herstellen, deren Volumen das Volumen der mit ihnen zu errichtenden Gebäude ohne weiteres übersteigen konnte.<sup>426</sup> Andererseits hat befeuchteter Nilschlamm hervorragende Gleiteigenschaften (vgl. Abb. 1.10). Die Reibung ist Experimenten zufolge so weit reduziert, dass bei 0% Steigung sechs Mann einen Stein von fünf Tonnen bewegen können.<sup>427</sup>

Hebetchnik im eigentlichen Sinne wandte man ausschließlich da an, wo Gleittechnik nicht funktionierte. Dies war insbesondere der Fall, wenn man monolithische Sarkophage und ihre Deckel in einen Grabschacht o. Ä. absenken wollte. Hierfür verwendete man häufig Seile und einfache Seilzüge,<sup>428</sup> der Flaschenzug war jedoch unbekannt.<sup>429</sup>

Ein weiteres Hilfsmittel zum Versetzen großer Bauteile war offenbar feiner, trockener Sand, der unter dem Objekt eingebracht und von unten allmählich entnommen wurde, so-

<sup>421</sup> Seltener waren Tiere als Zugkräfte (Goyon u. a. 2004, 199f.). Auch der Transport mithilfe von Rollen war offenbar die Ausnahme (Goyon u. a. 2004, 181).

<sup>422</sup> (Abbruch?)rampe Amenophis III. in Gisa (Arnold 1991, 94 Abb. 3.47).

<sup>423</sup> Zusammengestellt von Goyon 1977; diskutiert bspw. bei Fitchen 1986, 226–241. Rampenformen diskutiert Arnold 1991, 98–101, 204–211.

<sup>424</sup> Zum Mauerwerk dieses Gebäudes zusammenfassend Goyon u. a. 2004, 254.

<sup>425</sup> Sog. Talatat-Blöcke, Goyon u. a. 2004, 200, 176 Abb. 193.

<sup>426</sup> Bspw. Pylon von Edfu: Baukörper ohne Fundamente 13.000 m<sup>3</sup>, Rampe je nach Böschung 67.000 m<sup>3</sup>–90.000 m<sup>3</sup>, also um das drei- bis vierfache (Fauerbach 2005, 227–231).

<sup>427</sup> Goyon u. a. 2004, 197.

<sup>428</sup> Hölzerne Umlenkrollen sind ab der 12. Dynastie nachgewiesen.

<sup>429</sup> Arnold 1991, 70–74; Arnold 1994, 103f.

dass sich der Gegenstand absenkte.<sup>430</sup> Erstmals in der Pyramide Amenemhats III. in Hawara (2. H. 19. Jh. v. Chr.) für einen Sarkophag angewandt, ist sie insgesamt selten nachgewiesen: Arnold nennt zwei Beispiele aus der 13. Dynastie (18. Jh. v. Chr.), weitere erst wieder aus der 26. Dynastie (7./6. Jh. v. Chr.). In größerem Maßstab benutzte man ein ähnliches Verfahren möglicherweise für das Aufstellen von Obelisken und Monumentalstatuen, wozu man diese auf eine mit Sand gefüllte Rampe hätte ziehen müssen. Allerdings ist die Quellenlage hierfür dünn und der genaue Prozess entsprechend umstritten.<sup>431</sup> Insbesondere die exakte Platzierung des Monoliths auf der Basis bleibt ein ungelöstes Problem.

Die Berechnung der erforderlichen Arbeitskräfte scheint Aufgabe der Beamten gewesen zu sein. In der folgenden Aufgabe aus dem Papyrus Anastasi scheint es um den Versatz einer Kolossalstatue zu gehen (1 Elle entspricht etwa 0,53 m):

„Man sagt zu dir: Entleere das Magazin, das beladen ist mit Sand, unter dem Monument deines Herrn ... das geholt worden ist vom (Steinbruch) Gebel Ah-mar. Es beträgt 30 Ellen, ausgestreckt auf dem Boden, mit einer Breite (von) 20 Ellen, wenn es vorbeigeht (?) an (?) Kammern, die mit Sand vom Ufer gefüllt sind. Die Zellen/Mauern (?) seiner Kammern sind von einer Breite 4 (auf) 4 (auf) 4 Ellen. Sie haben eine Höhe von 50 Ellen insgesamt, Ablaufventile (?) befinden sich in dem/n Sandhügel/n (?). Du wirst beauftragt, in Erfahrung zu bringen, was vor (ihm) ist. Wieviel Mann werden benötigt, es zu entfernen in 6 Stunden, wenn ihre Arbeitsmoral gut ist? Gering wird ihre Motivation sein, es zu entfernen, wenn die Mittagspause ausbleibt.“<sup>432</sup>

Leider sind die technischen Angaben des Textes so vage, dass der technische Prozess, geschweige denn die Konstruktion der Baulichkeit aus mit Sand gefüllten Zellen, nicht rekonstruiert werden kann. Interessant ist die Variable der mehr oder weniger motivierten Mitarbeiter.

## Versatztechniken

Der Transport großer Steinblöcke über die Horizontale schritt in der Regel ohne Unterbrechung zum Versatz fort, ohne dass Hebeteknik im eigentlichen Sinne zum Einsatz kam. Rampen und Gerüste gingen teils nahtlos ineinander über. Monumentale Steingebäude waren meist während ihrer gesamten Errichtung von massiven Gerüsten umschlossen, die ähnlich wie die Rampen konstruiert waren. Sie dienten zum Weitertransport des Baumaterials an den Versatzort und als Manövrierfläche beim Versatz (Abb. 1.28). Hier konnte man auch Baumaterial zwischenlagern, das nicht unmittelbar zum Einsatz kam.

Der Versatz erfolgte wie der Transport auf einer Gleitschicht, und zwar aus langsam abbindendem Mörtel (s. o. und Abb. 1.27). Normales Mauerwerk wurde mit Stemmstangen bewegt, Blöcke monumentalen Ausmaßes mit großen Hebeln.<sup>433</sup> So war man in der Lage, riesige Lasten kontrolliert zu bewegen.

<sup>430</sup> Arnold 1991, 74–79.

<sup>431</sup> Zusammenfassend Arnold 1991, 67–70; Goyon u. a. 2004, 329–338.

<sup>432</sup> pAnastasi I, 16,5–17,2, übersetzt und kommentiert von Fischer-Elfert 1986, 143–147.

<sup>433</sup> Fauerbach 2005, 242f. ca. 20 cm Durchmesser.

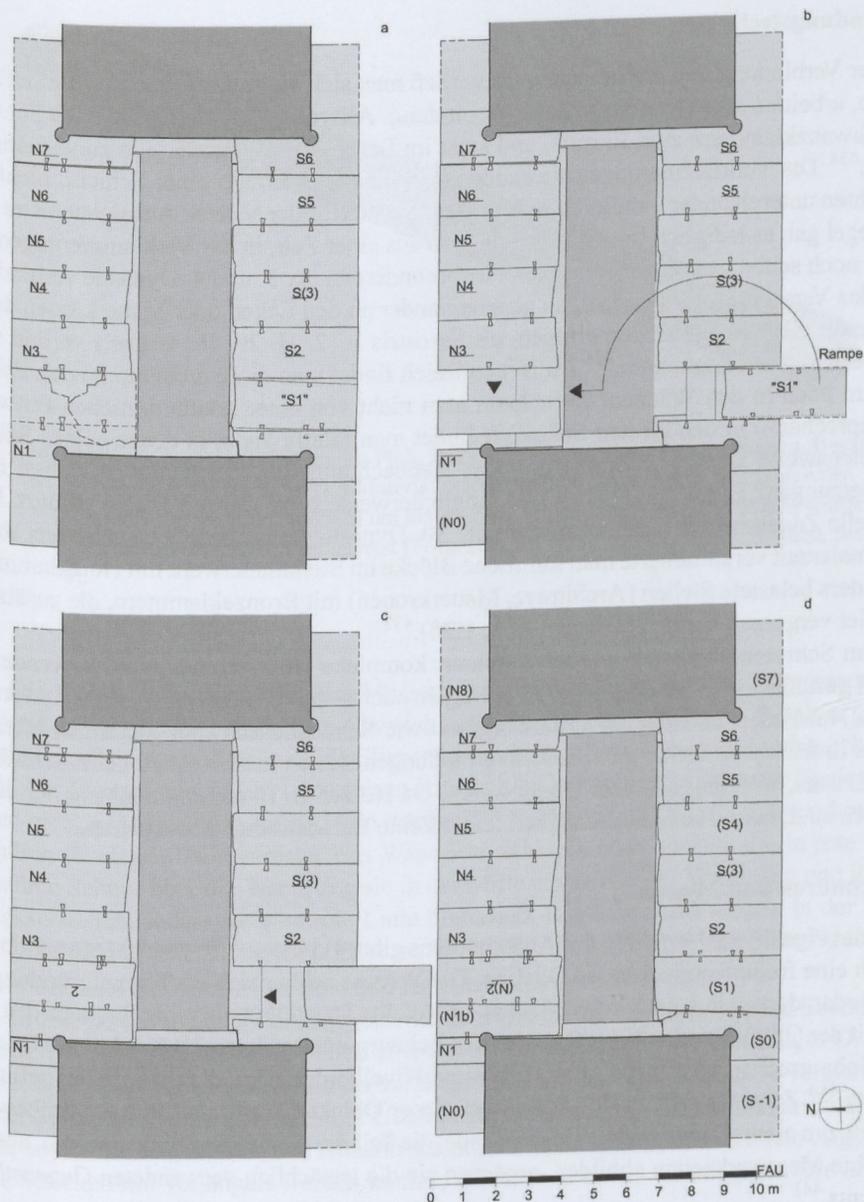


Abb. 1.28: Reparatur der Pylonbrücke von Edfu in Aufsicht, Ende 2. Jahrhundert v. Chr. Um zwei defekte Blöcke im Nord-Westen (links unten) auszutauschen muss der gegenüberliegende Block (südlich) ebenfalls entfernt werden, um den Zugang von der Transportrampe her zu ermöglichen. Während neue Blöcke im Steinbruch gebrochen werden, verbaut man den im Süden entnommenen Block auf der Nordseite. Die Blöcke wurden von den Bauleuten durchnummeriert (Zeichnung: U. Fauerbach).

## Verbindungstechniken

Bei der Verbindung von Steinmauerwerk verließ man sich vielfach auf die Schwerkraft der Masse, arbeitete also ohne zusätzliche Verbindung. Allerdings kamen häufig auch Schwalbenschwanzklammern zum Einsatz, und zwar im Laufe der Jahrhunderte in zunehmendem Maße.<sup>434</sup> Die Verklammerungen verbanden jeweils nur innerhalb einer Schicht, nicht die Schichten untereinander – möglicherweise genügte hierfür der Mörtel. Ausnahmen von dieser Regel gab es lediglich im Alten Reich, also aus einer Zeit, in der Verklammerungen generell noch selten verwendet wurden.<sup>435</sup> Insbesondere in der 3. und 4. Dynastie verhinderte man das Verschieben der Steinlagen gegeneinander an den Ecken oder Mauerkronen durch ineinander verzahnte Horizontalfugen, ab Sesostri I. (2. H. 20. Jh. v. Chr.) verließ man sich vermehrt auf Klammern.<sup>436</sup> Im Neuen Reich findet man diese nicht nur an den Ecken, sondern auch in den Wänden. Zwar kann man nicht von einer kontinuierlichen Entwicklung sprechen – in den Bauten Sethos' I. findet man relativ viele, in denen seines Sohnes vergleichsweise weniger Klammern – aber Beobachtungen von Schäden an älteren Bauten (Setzungen? Erdbeben?) haben hier möglicherweise zu größerer Vorsicht geführt. Eine generelle Zunahme der Klammern ist ab der 30. Dynastie zu beobachten; spätestens ab der Ptolemaierzeit verklammerte man sämtliche Blöcke im Steinmauerwerk mit Holzklammern, besonders belastete Stellen (Architrave, Mauerkronen) mit Bronzeclammern, die zusätzlich mit Blei vergossen wurden (s. bspw. Abb. 1.28).<sup>437</sup>

Im Schreinerhandwerk wurden durchaus komplexe Holzverbindungen verwendet.<sup>438</sup> Neben gestoßenen Verbindungen, die mit Nägeln oder Schnüren zusammengehalten wurden, gab es Nut-Feder- und Zapfenverbindungen sowie Schwalbenschwanzblattungen offenbar bereits in frühdynastischer Zeit. Hakenverbindungen kamen insbesondere beim Schiffsbau zum Einsatz, weil lange Hölzer knapp waren. Da Hölzer im Bauzusammenhang nur selten erhalten sind, lassen sich diesbezüglich leider keine Entwicklungen beobachten.

## Aufschnüren und Messen

Über das eigentliche Verfahren des Aufschnürens gibt es keine unmittelbaren Informationen, jedoch eine Reihe von indirekten Quellen. Der Prozess schlug sich im Tempelgründungsritual nieder, dessen in verschiedene Szenen aufgeteilte Darstellung in einer Sequenz den König mit der Göttin Seschat beim Spannen des Schnurgerüsts zeigten.<sup>439</sup> Konkretere Quellen sind Schnurrollen, Messstäbe (Abb. 1.29) und Nivellierdreiecke, die in Ägypten gefunden wurden.<sup>440</sup> Zwar handelt es sich bei vielen dieser Objekte, die in den Museen aufbewahrt werden, um niemals verwendete Gegenstände, die Teil der Grabsausstattungen waren, aber da sie echte Messwerkzeuge abbilden, ergänzen sie die tatsächlich verwendeten Gegenstände durchaus.<sup>441</sup>

<sup>434</sup> Arnold 1991, 124–128; Goyon u. a. 2004, 305–306.

<sup>435</sup> Grabbezirke von Chephren und Unas, siehe Arnold 1991, 124 und die Abb. auf 125.

<sup>436</sup> Arnold 1994, 128–132.

<sup>437</sup> Fauerbach 2005, 239–242; Zignani 2008, 130–135.

<sup>438</sup> Killen in: Gale 2000, 358–367.

<sup>439</sup> Goyon u. a. 2004, 218–225; zur Göttin Seschat siehe Budde 2000; zur Beziehung der Göttin zum Bauen Budde 2000, 191–199.

<sup>440</sup> Siehe bspw. Arnold 1991, 251–256.

<sup>441</sup> Arnold 1991, 251.

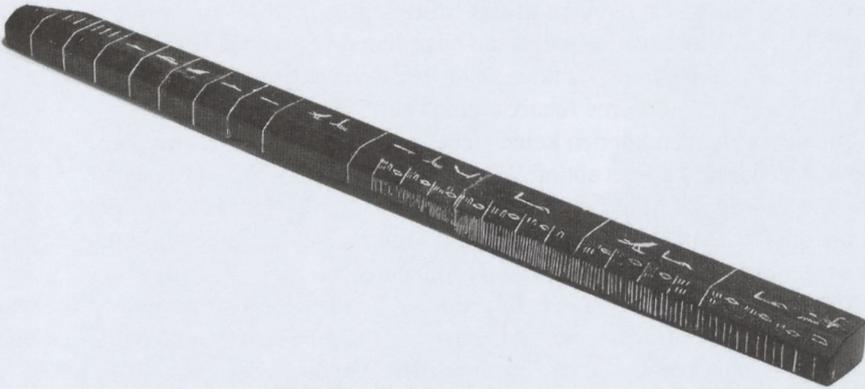


Abb. 1.29: Ellenstab des Hohepriesters des Ptah, Ptahmose, aus seinem Grab in Saqqara, Basalt, ca. 1375 v. Chr., 53 cm lang. Das Material macht deutlich, dass es sich nicht um einen Gebrauchsgegenstand, sondern um ein sakrales Objekt handelt. In der Praxis wurden ähnliche Stäbe aus Holz eingesetzt (Foto: Rijksmuseum van Oudheden, Leiden, Inv. AD 4).

Die größte Herausforderung des Messens lag naturgemäß in der Streckenmessung,<sup>442</sup> und tatsächlich sind hier erhebliche Abweichungen beobachtet worden.<sup>443</sup> Erhalten geblieben sind uns Schnüre und Seile sowie Ellenstäbe aus Holz. Darstellungen von Messschnüren für die Feldvermessung (Abb. 1.15) zeigen Knoten als Unterteilungen, die aber für das Bauwesen nicht genau genug gewesen sein dürften.<sup>444</sup> Nachgewiesen ist die Verwendung von Schnüren für das Hilfslinienraster von Wanddekorationen: Man spannte die in rote Farbe gespannte Schnur über die Wand, zog sie in der Mitte etwas von der Wand weg und ließ sie zurückschnellen, sodass sie eine rote Linie hinterließ. Die Ellenstäbe weisen in der Regel eine Unterteilung in Handbreit ( $\frac{1}{7}$  Elle) und Fingerbreit ( $\frac{1}{28}$  Elle) sowie deren Bruchteile auf, wobei auch ein Zwei-Ellen-Stab und ein Klappstab gefunden wurden.<sup>445</sup>

Größere Genauigkeit<sup>446</sup> erzielte man auf dem Gebiet der Bestimmung von Ebenen und Achsen. Nivelliert wurde durch Peilen über ein gleichschenkliges, rechtwinkliges Dreieck, dessen Schenkel über die Basis hinaus verlängert waren, dem Buchstaben A vergleichbar. An der Spitze wurde ein Lot befestigt. Überdeckte die Lotschnur die Mittelmarkierung der Basis, so definierte die Basis den Höhenhorizont, der durch das Peilen mit dem Auge über weite Strecken hin verlängert werden konnte, offenbar in hoher Genauigkeit. Die ältesten

<sup>442</sup> Dies galt bis weit in das 20. Jahrhundert hinein, da sich alle zum Messen von Strecken geeigneten Materialien grundsätzlich (Seile und Schnüre aus organischen Materialien) bzw. je nach Temperatur (Metallstäbe oder Bänder) dehnen bzw. schrumpfen. Dies gilt am wenigsten für Holz in Faserrichtung, allerdings neigt dieses dazu, sich zu verkrümmen und ist überdies nicht in beliebiger Länge verfügbar.

<sup>443</sup> Die größte Seitenlängenabweichung der Cheopspyramide beträgt lediglich 4,4 cm auf etwas über 230 m (Lehner 1997, 109). Die beiden Pylontürme von Edfu jedoch weichen auf einer Gebäudegesamtlänge von 69,75 m um 6 cm voneinander ab. Die Seitenlängen des Millionenjahrhauses Sethos' I. in Qurna betragen 30,50 m und 31,20 m, unterscheiden sich also um 70 cm (Planarchiv DAI Kairo). Diese Liste ließe sich beliebig fortsetzen.

<sup>444</sup> Arnold 1991, 252.

<sup>445</sup> Arnold 1991, 251.

<sup>446</sup> +/- 1 cm auf 47 m Länge (Arnold 1994, 162).

Messwerkzeuge dieser Art datieren in das Mittlere Reich, erfunden wurde das Prinzip sicherlich früher.<sup>447</sup> Wasser wurde nicht zum Nivellieren verwendet. Große Bewunderung hat die exakte Ausnordung der Pyramiden des Alten Reiches hervorgerufen,<sup>448</sup> dies ist jedoch durch das Anpeilen der Gestirne relativ einfach zu realisieren.

Trotz dieser Quellen können keine sicheren Aussagen gemacht werden, wie der Prozess des Aufschnürens konkret ablief: Wie wurde der rechte Winkel abgesteckt?<sup>449</sup> Benutzte man ein übergeordnetes Maßnetz (Raster) und nahm die Detailmaße von dort ab oder adidierte man die Detailmaße nacheinander? Antworten können nur detaillierte Analysen von Grundrissen, Werkzeichnungen und Bauritzlinien geben.

Bauritzlinien finden sich regelmäßig auf den Fundamentoberflächen von Steinbauten. Die Linien liegen teils (mehr oder weniger exakt) unter der Mauerkante, teils liegen sie in geringem Abstand parallel davor. An manchen Bauten wurden beide Arten von Linien eingeritzt.<sup>450</sup> Da die Bossen sehr unregelmäßig vor die Mauern vorstehen, ist es weniger wahrscheinlich, dass die vorstehenden Linien sich auf die Bossen beziehen. Wahrscheinlich benötigte der Steinmetz die vordere Linie zum Abloten, da das Lot immer entsprechend seiner Dicke vor der Mauerflucht hängen musste.

## Dachkonstruktionen

Ägypten ist nicht die Heimat der komplexen Dachkonstruktionen. Bei gelegentlichen Niederschlägen genügen selbst bei Nilschlammgebäuden in der Regel Flachdächer. Diese konnten aus Holzstämmen gefügt werden, die man mit Matten und Schlamm abdichtete – im Wohnbau die häufigste Lösung.<sup>451</sup> Auch Steinbauten überdeckte man mit Balken, die aus über 6 m langen Steinblöcken bestehen konnten.<sup>452</sup>

Die Entwicklung eines neuen Bautyps im Tempelbau, genauer die Umsetzung kleinerer hölzerner Baldachine in monumentale ‚Kioske‘ (freistehend) und ‚Eingangshallen‘ (einem Bau vorangestellt) aus Stein brachte hohe Spannweiten mit sich. Deren Überbrückung, wollte man die Leichtigkeit der Bauten nicht völlig opfern, war durch Steinbalken nicht machbar, sodass die Dächer wiederum aus Holz gefügt wurden. Spannweiten von 7–8 m kamen häufiger vor; größere Distanzen (13,30 m) überspannte man offenbar das erste Mal unter Nektanebos I. (380–362 v. Chr.) – ein Maß, das in der Folgezeit jedoch nicht mehr erreicht wurde.<sup>453</sup>

<sup>447</sup>Arnold 1991, 253.

<sup>448</sup>Meist Bruchteile eines Grads, z.B. die Chephrenpyramide mit einer Abweichung von 0°5′26″ West von Nord, weitere Werte bei Arnold 1999, 181f. Siehe zur Orientierung insgesamt Leitz 1991.

<sup>449</sup>Die Konstruktion mit Zirkeln ist m. W. an keiner Stelle nachgewiesen, etwa durch Ritzlinien. Die Verlängerung feststehender Winkel ist zumindest eine erwägenswerte Alternative. D. Arnold (1994, 162) vermutet, dass der pythagoräische Dreisatz bekannt war, erwiesen ist dies nicht.

<sup>450</sup>Felix Arnold, Bericht auf der 38. Ständigen Ägyptologenkonferenz in Hannover 08.07.2006, unpubl. Nach freundlicher Auskunft von Katrin Maurer ist dieses Phänomen auch in Tuna el-Gebel zu beobachten.

<sup>451</sup>Mehrstöckig, Goyon u. a. 2004, 110.

<sup>452</sup>Z. B. ein Sandsteinbalkendach mit darüber aufgebrachtem Sandsteinpflaster im Tempel von Esna (Sauneron 1959, Taf. 22).

<sup>453</sup>Arnold 2001.



Abb. 1.30: Herstellung eines Kufgewölbes auf Elephantine. Die traditionelle Technik wird auf der Baustelle von Generation zu Generation weitergegeben (Foto: D. Kurapkat 2001).

Bei der Betrachtung der Überreste der pharaonischen Architektur fällt kaum ins Auge, dass die Ägypter auch ausgesprochen fähige Gewölbebauer waren.<sup>454</sup> Ziegelgewölbe errichtete man bereits in der Frühzeit.<sup>455</sup> Diese wurden ohne Lehrgerüste meist als Kufgewölbe errichtet (Abb. 1.30) und versprachen größere Dauerhaftigkeit als für Tierfraß anfällige Holzdächer, weswegen sie insbesondere im Speicher- und Magazinbau verwendet wurden. Im Wohnbau kamen sie kaum vor, möglicherweise, weil Gewölbekonstruktion Spezialistenwissen war, möglicherweise, weil man die Begehrtheit von Flachdächern schätzte. Goyon u. a. vermuten als weiteren Hintergrund eine mit Gewölben verbundene Jenseitssymbolik,<sup>456</sup> allerdings hätte das wohl auch ihre Verwendung im Magazinbau einschränken müssen. Die technischen Möglichkeiten von Kufgewölben wurden mit maximalen Spannweiten von immerhin 8,60 m offenbar nicht ganz ausgenutzt.<sup>457</sup>

Daneben entwickelte man eine Reihe von so genannten falschen Gewölbeformen (Kraggewölbe, Stemmplattengewölbe), die sich möglicherweise besser mit der horizontalen Versatztechnik (s. o.) vereinbaren ließen als Keilsteingewölbe, die man vorzugsweise mit Hebezeug errichtet. Für diese These spricht, dass Keilsteingewölbe in Ägypten spätestens seit etwa 760 v. Chr. bekannt waren,<sup>458</sup> sich jedoch nicht verbreiteten. Vorstellbar ist aber

<sup>454</sup> Arnold 1994, 92f.; El-Naggar 1999; Goyon u. a. 2004, 123–132.

<sup>455</sup> Arnold 1994, 92.

<sup>456</sup> Goyon u. a. 2004, 124, 328. Die Autoren nennen (S. 123f.) den Königspalast von Medinet Habu als Ausnahme, allerdings handelt es sich hierbei um einen Ritualpalast im jenseitigen Kontext.

<sup>457</sup> Arnold 1994, 92; ein Gewölbe in einem sassanidischen Palast überspannt 21 m (Ktesiphon, ca. 230 oder ca. 550 n. Chr.) (Goyon u. a. 2004, 125).

<sup>458</sup> Arnold 1994, 93.

auch, dass das Spezialistenwissen des Keilsteingewölbebaus nur lokal verankert war und nach kurzer Zeit wieder verloren ging; andererseits ist die Technik nicht so komplex, dass sie nicht aus reiner Anschauung hätte kopiert werden können.

Sehr häufig schlug man Felsgrabkammern mit gewölbten Decken aus. Der Gewölbobogen wurde offenbar vorher auf einer Zeichenfläche angerissen und die hier entnommenen Stichmaße auf die Ausarbeitung übertragen (Abb. 1.6).<sup>459</sup> Ziegelkufgewölbe wurden hingegen vermutlich nicht konstruiert sondern freihändig angerissen.<sup>460</sup>

## Brücken und Straßen

Die Bedeutung von Straßen im Niltal ist aufgrund der Bedeutung des Flusses als Verkehrsweg lange unterschätzt worden. Einige neuere Arbeiten<sup>461</sup> haben jedoch die Notwendigkeiten von Straßen sowohl für den Ferntransport (z. B. zu Oasen, Rotmeerküste) als auch entlang des Nils selbst (z. B. zu Steinbrüchen, parallel zu unschiffbaren Nilabschnitten) herausgearbeitet. Bautechnisch handelt es sich jedoch in der Regel um Sand- und Schotterpisten, schwere Lasten wurden auf Schlitten transportiert.

Wasserwege überspannende Brücken aus dem Alten Ägypten sind nicht baulich nachgewiesen. Die Brücke in der Residenz Amarna überspannte eine Straße.<sup>462</sup> Balken von 5 m Länge und 60 cm Durchmesser ruhten dort auf zwei Brückenpfeilern aus Ziegeln.<sup>463</sup> Die Brücke diente jedoch der Repräsentation und dem Herrscherkult, nicht dem Stadtverkehr.

Dass es Brücken über den oberägyptischen Nil gegeben hat, kann man wohl ausschließen, da sie sicher in Quellen Erwähnung gefunden hätten. Doch im Delta mit seinen zahlreichen kleineren Flussarmen ergab sich allerorten die Notwendigkeit, den Fluss zu überqueren – spätestens im Kriegsfall. Tatsächlich zeigt eine Feldzugdarstellung Sethos' I. in Karnak (1. V. 13. Jh. v. Chr.) eine Festungsanlage mit einer Brücke im Delta bei al-Qantara, an der Route Richtung Palästina (Abb. 1.31)<sup>464</sup> Über die Konstruktion lässt sich anhand der Darstellung nichts Sicheres sagen; vielleicht handelte es sich um eine Flachbrücke aus ganzen Bäumen (vgl. Abb. 1.32), die Brückenköpfe scheinen in irgendeiner Form (Tore) befestigt gewesen zu sein.

Dass der Bau von Brücken über den Nil trotz wechselnder Fluthöhen im vorindustriellen Zeitalter möglich war, zeigen die mittelalterlichen Brücken Ägyptens:<sup>465</sup> Unter der ayyubidischen Herrschaft (1169–1260 n. Chr.) gab es mindestens sechs Pontonbrücken in Kairo, eine davon überspannte den zwischen Fustat und Gisa mit 53 Pontons. Sultan az-Zahir Baibars (1260–1277 n. Chr.) ließ zahlreiche Steinbrücken hauptsächlich in Kairo und dem Nildelta errichten.

<sup>459</sup>Rossi 2004, 114f.

<sup>460</sup>Goyon u. a. 2004, 130.

<sup>461</sup>Graeff 2005; Verner 2005; Köpp 2006; Darnell 2007.

<sup>462</sup>Auch die sog. Brücke in Gisa (Rostem 1948) ist keine Brücke, sondern ein Torsturz.

<sup>463</sup>Arnold 1994, 109 s. v. Holzbau.

<sup>464</sup>Gardiner 1920, Taf. 11.

<sup>465</sup>Korn 2004, 71; Meinecke 1992, 13. Für diese Hinweise danke ich Ralf Bodenstern.

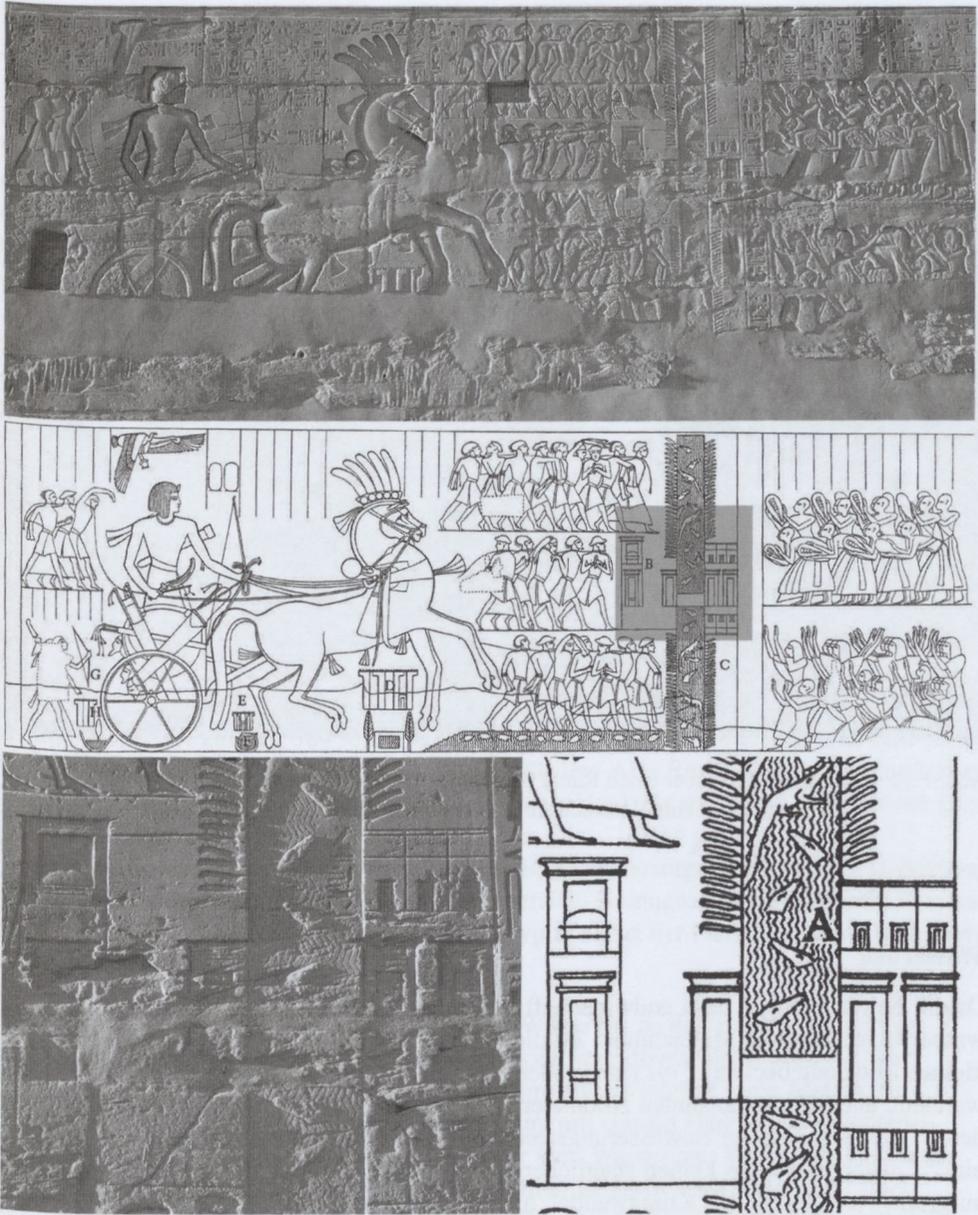


Abb. 1.31: Feldzugdarstellung Sethos' I. in Karnak (13. Jh. v. Chr.) Als Detail des überlebensgroßen Bildnisses des Königs auf seinem Streitwagen ist eine Festungsanlage mit einer Brücke zu sehen. Sie überspannte einen Arm des Nildeltas bei al-Qantara an der Route Richtung Palästina. Im Wasser erkennt man zahlreiche Krokodile (Foto: U. Fauerbach, Umzeichnung: Gardiner 1920, pl. 11).



Abb. 1.32: Einfache Brücke über einen Kanal bei Abusir. Die Konstruktion besteht aus Palmstämmen mit einer Lehmdecke, das Geländer wurde aus Astholz zusammengenagelt (Foto: I. Helmedag 2009).

## Wasserbau

Da die Bewässerung in der Landwirtschaft eine große Rolle spielte, griff man schon früh zu wasserbautechnischen Maßnahmen. Zu diesen gehört zunächst der Bau von Wehren, vom kleinen Rückhaltebecken<sup>466</sup> bis zum großen Staudamm.<sup>467</sup> Wissensgeschichtlich beachtenswert sind auch die so genannten Nilometer, die zur jährlichen Flutmessung verwendet wurden.<sup>468</sup> Ein Schub in der Bewässerungstechnologie setzt nach dem Ende des Alten Reiches ein,<sup>469</sup> davor scheint es keinen staatlichen Wasserbau gegeben zu haben.<sup>470</sup> Schenkel hat aufgrund von Textquellen Klimawandel, mangelnde Expansionsfähigkeit der Ackerbauflächen im Niltal, die wirtschaftlichen Folgen dieser Wachstumseinbuße am Ende des Alten Reiches und nicht zuletzt den zu stark gewachsenen Verwaltungsapparat als mögliche Ur-

<sup>466</sup>Jeffreys 2007, 8.

<sup>467</sup>Z. B. der Sadd el-Kafara im Wadi Garawi bei Helwan mit einem Stauvolumen von etwa 500.000 m<sup>3</sup>, um 2600 v. Chr. (Garbrecht und Bertram 1983).

<sup>468</sup>Borchardt 1906; Jaritz 1986; Seidlmayer 2001b.

<sup>469</sup>Schenkel 1978; Goyon u. a. 2004, 18.

<sup>470</sup>Eyre 1987a, 18. Bewässerungstätigkeiten können demnach nicht der Impuls für das Entstehen der staatlichen Verwaltung gewesen sein, anders Jeffreys 2007, 9.

sachen der in der ersten Zwischenzeit erstmals auftretenden Hungersnöte ausgemacht; dies habe schließlich zur künstlichen Felderbewässerung mithilfe von Rückhaltebassins geführt.

Dieser Klimawandel wirkte sich bis in das Mittlere Reich aus. Die Könige der 12. Dynastie unternahmen gewaltige Anstrengungen, um die in der Vor- und Frühgeschichte sehr fruchtbare und gegen Ende des Alten Reiches ausgetrocknete Oase Fayum erneut zu bewässern.<sup>471</sup> Das Fayum wird bis heute durch einen Nebenarm des Nil bewässert, der in den Karun-See mündet. Durch die Regelung der Wasserzufuhr wurde Ackerfläche gewonnen; außerdem konnte bei besonders hohen Fluten Wasser in den See abgeleitet werden und die Überschwemmung Unterägyptens verhindert werden. Diese Wasserbauten wurden nach 1800 v. Chr. zerstört, vermutlich durch ungewöhnlich hohe Nilfluten; vielleicht wurde aber auch die Pflege der Anlagen nach Zerfall der Zentralgewalt vernachlässigt. Das Projekt wurde erst in der 1. Hälfte des 3. Jahrhunderts v. Chr. mit einem Dammbau bei el-Lahun wieder aufgenommen, der bis in das 18. Jahrhundert n. Chr. hinein immer wieder repariert wurde.<sup>472</sup>

Über die Auswirkung dieser Innovationen auf Bauorganisation, Hafenbau und letztlich auch auf den Tempelbau, dessen teils hohe Fundamentsockel<sup>473</sup> und Umfassungsmauern auch dem Schutz vor Hochwasser gedient haben werden,<sup>474</sup> lässt sich nur mutmaßen. Auch beim Bau von Hafenbecken waren schwankende Wasserstände zu berücksichtigen,<sup>475</sup> vermutlich wurden auch natürliche Hafenbecken bzw. die Uferbänke genutzt.<sup>476</sup>

Der Suezkanal verbindet das Rote Meer mit dem Mittelmeer und ist eine der am stärksten befahrenen Wasserstraßen der Welt. Der Wunsch, diese Verkehrsverbindung herzustellen, geht bereits auf die pharaonische Zeit zurück. Nachdem der erste Versuch dazu unter Necho II. (um 600 v. Chr.) aufgegeben wurde, vollendete Darius I. etwa hundert Jahre später einen Herodot zufolge 384 km langen Kanal zwischen den Bitterseen und dem Roten Meer.<sup>477</sup> Kanalbauten lassen sich aber bereits für das Alte Reich nachweisen, und zwar sowohl Stichkanäle für den Materialtransport (Pyramiden), als auch Wasserstraßen zur Umgehung von unschiffbaren Nilabschnitten.

Da die Wüsten für den Fernhandel und die Rohstoffversorgung von großer Bedeutung waren, errichtete man entlang wichtiger Wüstenstraßen Brunnen. Königliche Inschriften lassen die Wertschätzung erkennen, welche die Ägypter selbst der Fähigkeit zum Brunnenbau entgegenbrachten.

„Seine Majestät (Sethos I.) durchzog die Wüste bis zu den Bergen. Sein Herz hatte gewünscht, die Gruben zu besichtigen, aus denen Gold geliefert wird (Goldminen im Wadi Barramija). Nachdem seine Majestät viele Meilen hinaufgezogen war, machte er Rast am Weg, um mit seinem Herzen Rat zu halten. Er sprach: ‚Wie schwierig ist ein Weg, der kein Wasser hat. Was geschieht für die Reisenden, damit der Brand ihrer Kehlen gelöscht wird? Wer stillt ihren Durst?‘ ...Nachdem seine Majestät diese Worte zu seinem Herzen gesprochen hatte, zog er in der Wüste umher und suchte einen Platz, eine Wasserstation anzulegen. Gott aber leitete ihn ... Es wurden Steinarbeiter beordert, einen

<sup>471</sup> Garbrecht und Jaritz 1990; Garbrecht und Jaritz 1992.

<sup>472</sup> Hassan 2005.

<sup>473</sup> Siehe die Quellen; Grallert 2001, 238f., 267.

<sup>474</sup> Jeffreys 2007, 10f.; Wilson 2007, 27.

<sup>475</sup> Alexanian u. a. 2012.

<sup>476</sup> Bard und Fattovich 2007, 239f.

<sup>477</sup> II. Buch, 158; siehe Arnold 1994, 120 mit weiterführender Literatur; außerdem Aubert 2004.

Brunnen in den Bergen zu graben. ... Er führte sehr reichlich Wasser wie die Höhle der Quelllöcher in Elephantine (= die Nilquellen). ... Ein seit den Göttern schwieriger Weg ist leicht geworden unter meiner Regierung.“<sup>478</sup>

Sein Sohn Ramses II. berichtet in einer vergleichbaren Inschrift<sup>479</sup>:

„Es geschah eines Tages, dass seine Majestät auf einem Thron aus Elektron saß, ... während er Pläne machte Brunnen zu graben auf Wegen an denen Wasser fehlt, nachdem man gehört hatte, dass es viel Gold gibt im Land Akita. Aber auf seinen Wegen fehlt es sehr an Wasser: Wenn [einige von diesen] Goldwäschern zu ihm (= dem Land Akita) gingen, erreichten es nur die Hälfte von ihnen; sie starben unterwegs zusammen mit den Eseln, die unter ihrer Aufsicht waren. Nie gab es welche, die ihren Wasserschlauchbedarf errechnet hatten für die Hin- und Rückreise. Da wurde kein Gold von diesen Bergen gebracht wegen Wassermangels. Darauf sagte seine Majestät dem Wesir, der an seiner Seite war: Rufe die Beamten und Vorsteher, damit seine Majestät nach ihrem Rat fragt. ... Da holte man sie sogleich vor den guten Gott (= den König). ... Da berichtete man ihnen von der Form dieses Berglandes, als man ihren Ratschlag hinsichtlich des Planes erfragte, den Brunnen auf seiner Straße zu öffnen. Darauf sagten sie vor seiner Majestät: ... ‚Welches ist das Fremdland, das du nicht kennst? Wer ist in seiner Klugheit wie du? Wo ist der Platz, den du nicht gesehen hast? ... Es wird kein Denkmal errichtet, das nicht unter deiner Aufsicht ist. Es gibt keine Entscheidung ohne dein Wissen. ... Wenn du zum Wasser sagst: ‚Komm auf den Berg!‘, dann kommt das Wasser schnell heraus.‘ ‚Was über das Land Akita gesagt wird, ist folgendes‘, sagte der Vizekönig von Kusch vor seiner Majestät. ‚Es ist in einem elenden Zustand wegen Wassers seit der Zeit des Gottes. Man stirbt deswegen in ihm, und es war der Wunsch jedes Königs vorher, einen Brunnen in ihm zu errichten, doch wurde ihnen kein Erfolg zuteil. König Men-maat-Re (Sethos I.) machte es ebenso, als er einen Brunnen von 120 Ellen Tiefe (ca. 63 m) in seiner Zeit graben ließ. Er wurde aufgegeben auf dem Weg, denn es kam kein Wasser aus ihm. Wenn aber du zu deinem Vater Hapi (dem Gott der Überschwemmung) sagst. ‚Gib, dass Wasser hervorquillt auf der Höhe des Berges‘, dann wird er alles tun, wie du gesagt hast.“<sup>480</sup>

Daraufhin wird der Vorsteher der königlichen Schreiber beauftragt, den Bau eines Brunnens zu veranlassen, der schließlich auch Wasser führt.

In beiden Fällen wird die Lage des Brunnens bzw. die Tatsache, dass er Wasser enthält, auf göttliche Hilfe zurückgeführt, wobei die Entschlossenheit und Weisheit des Herrschers jedoch den Ausschlag gibt. Anschaulich wird der Rat geschildert, der in der königlichen Inschrift als Schauplatz herrscherlicher Überlegenheit erscheint, tatsächlich aber durchaus dem Informationsaustausch gedient haben dürfte. Bei dem ersten Text scheint eine Parallele zu den Berichten vorzuliegen, denen zufolge der König selbst Steinbrüche entdeckt.

<sup>478</sup>Inschrift Sethos' I im Felstempel von Kanaïs, 60 km östlich von Edfu am Schnittpunkt zwischen Wadi Mija und Wadi Abbad (Schott 1961, Übersetzung nach Schott 1961, 141–145). Der Brunnen befand sich neben dem Tempel. Siehe auch Grallert 2001, 201.

<sup>479</sup>Quban-Stele, Grallert 2001, 177.

<sup>480</sup>Kitchen 1979, KRI II, 355,1–357,6; ganze Inschrift S. 353–360.

## Festungsbau

Festungen ließen die Pharaonen sowohl zur Sicherung der Landesgrenzen (Elephantine), als auch zur Kontrolle von Einfallswegen („Horusweg“ zwischen Delta und Palästina) sowie eroberter Gebiete bzw. Handelsrouten (Buhen, Aniba, Semna, Kumma etc. in Nubien) errichten (Abb. 1.20).<sup>481</sup> Gebaut wurden Festungen und Stadtmauern aus Ziegeln, Werksteinfortifikationen sind nicht bekannt. Die älteste in Ägypten nachgewiesene Festung, die bereits über Türme und eine Toranlage verfügt, wurde in der 1. oder 2. Dynastie auf der südlichen Nilinsel Elephantine gegründet.<sup>482</sup> Jedoch deuten Darstellungen aus der Reichseinigungszeit bereits auf die Existenz befestigter Städte hin. Damit datiert der ägyptische Festungsbau jedoch immer noch erheblich später als der in Vorderasien.

Bis zur Errichtung des Assuan-Staudammes waren in Unternubien noch mehrere Festungen der 12. Dynastie erhalten; sie sind heute – ohne ausreichend dokumentiert zu sein – vollständig zerstört. Sie bildeten ursprünglich eine durch Signalfeuer verbundene Kette entlang des westlichen Nilufers; ihre Versorgung war durch riesige Vorratsspeicher und geschützte Treppen zum Nil gesichert. Die Festungen von Aniba (87 m x 138 m) und Buhen (150 m x 170 m) verfügten über bis zu 12 m hohe Mauern, zinnenbewehrte Wehrgänge, weit hervortretende Türme mit Innenhof oder Torkammern, einen Zwinger mit Zwingermauer und Trockengraben.<sup>483</sup>

Aus dem Neuen Reich werden z. Zt. Festungen entlang des „Horusweges“ erforscht,<sup>484</sup> die weitaus größer sind als die bisher bekannten.<sup>485</sup> Die Festung von auf dem Sinai maß 250 m x 500 m und wies bis zu 20 m starke Türme auf. Sie stammt vermutlich aus der Zeit Thutmosis' II. und wurde von Sethos I. erneuert.<sup>486</sup> Ob Arnolds Aussage, die architektonischen Errungenschaften des ägyptischen Militärbaus hätten kaum Eingang in den europäischen Burgenbau gefunden,<sup>487</sup> angesichts der neuen Grabungsergebnisse standhält, bleibt abzuwarten. Das römische Heer jedenfalls errichtete nach der Eroberung Ägyptens durch Augustus zahlreiche Kastelle in Ägypten,<sup>488</sup> die römischer Bautradition folgten (Abb. 1.18).

## Felsgräber und -tempel

Die an beiden Seiten des Niltals anstehenden Felswände legten die Anlage von Felskammern für Gräber oder Tempel nahe. Bei dieser Technik, die erhöhte Anforderung an die Vermessung und die Logistik (Staub, fehlende Belichtung)<sup>489</sup> stellte, brachte man es zu Meisterschaft.<sup>490</sup> Zunächst galt es, einen geeigneten Platz in ausreichend stabilem Gestein zu finden, ohne bereits existierende Anlagen zu touchieren, was nicht immer gelang.<sup>491</sup> Offenbar schuf man zunächst die Fassade, um die Prospektion zu erleichtern und die Grundachse zu definieren (Abb. 1.33). Von hier aus trieb man einen oder mehrere Tunnel vor und arbeitete

<sup>481</sup> Vogel 1997.

<sup>482</sup> Ziermann 1993.

<sup>483</sup> Arnold 1994, 82f.

<sup>484</sup> Oren 2006.

<sup>485</sup> Arnold 1994, 84f.

<sup>486</sup> Al-Ayedi 2000.

<sup>487</sup> Arnold 1994, 82.

<sup>488</sup> Arnold 1994, 85.

<sup>489</sup> Černý 1973b, 55.

<sup>490</sup> Owen 1994; Goyon u. a. 2004, 156–161.

<sup>491</sup> Černý 1973b, 11f., 15–22.



Abb. 1.33: Unvollendetes Grab in der Nekropole von Assiut. Die Fassade und der Eingang wurden als erstes definiert. Der Vortrieb erfolgte hier auf zwei Ebenen, offenbar eine Besonderheit dieses Friedhofs. Der übriggebliebene Steg wurde in einem zweiten Arbeitsschritt herausgebrochen (Foto: U. Fauerbach).

entlang der an der Decke angetragenen Mittelachse weiter, die man nach unten ablotete. Bei den teils aufwändigen Entwürfen mit Pfeilern und Scheinarchitraven durfte man sich keinen Fehler erlauben – was einmal abgemeißelt war, konnte kaum noch repariert werden.<sup>492</sup> Hierin kann man Spezialistenwissen vermuten,<sup>493</sup> das nach der 3. Zwischenzeit (Asasifgräber) allmählich in Vergessenheit geraten zu sein scheint. Die Platzwahl erforderte geologische Kenntnisse und Erfahrung mit Sturzfluten, die bei den seltenen, zuweilen heftigen Regenfällen auftraten und die ganze Anlage unter Wasser setzen konnten.

### Obelisken und monolithische Säulen

Diese schon mehrfach erwähnten Monolithe sind wissenschaftlich unter mehreren Aspekten interessant.<sup>494</sup> Ihre Gewinnung im Steinbruch (Abb. 1.23), ihr Transport per Schiff und schließlich ihre Errichtung erforderte sicherlich Spezialistenwissen. Sowohl die altägypt-

<sup>492</sup>Goyon u. a. 2004, 160.

<sup>493</sup>Goyon u. a. 2004, 157.

<sup>494</sup>Siehe zu Obelisken auch die Beiträge von Hermann Schlimme und Antonio Becchi im Band III.

tischen Quellen<sup>495</sup> als auch die späterer Epochen schenken ihnen größte Aufmerksamkeit; der Obelisk kann als Inbegriff der logistischen und technischen Herausforderung bezeichnet werden, deren Bewältigung zu allen Zeiten ein großes Spektakel gewesen sein muss. Da die einzelnen Aspekte in den jeweiligen Abschnitten angesprochen werden,<sup>496</sup> sei hier lediglich noch einmal betont, dass bis heute nicht geklärt ist, wie die großen Granitobelisken des Neuen Reiches tatsächlich aufgestellt wurden – man kann lediglich ausschließen, dass, wie in späteren Epochen, Seile und Winden verwendet wurden. Der Vorgang wird jedenfalls nicht trivial gewesen sein und Expertenwissen erfordert haben. Nach dem Ende des Neuen Reiches ist dieses Wissen möglicherweise verloren gegangen, denn danach wurden keine großen Granitobelisken mehr errichtet, obwohl sie nach wie vor prominent in Tempelinschriften erwähnt sind.

Technisch unterscheiden sich Obelisken und Säulen lediglich dadurch, dass im Fall der Säule noch die Schwierigkeit gemeistert werden musste, eine gleichmäßige Rundung zu erzielen.<sup>497</sup> Hinsichtlich der Säulen muss man annehmen, dass Ägypten eine Wissensquelle für die römischen Ingenieure war, die – sicherlich in Zusammenarbeit mit Einheimischen Technikern – beispielsweise Porphyrt bis in das späte 4. Jahrhundert n. Chr. in Ägypten gewannen.<sup>498</sup>

## Farben und Farbpigmente

Man muss sich pharaonische Architektur farbig vorstellen, und zwar sowohl die Sakral- als auch die gehobene Profanarchitektur. Die Pigmente waren in der Regel anorganischen Ursprungs.<sup>499</sup> Die ältesten farbigen Wandmalereien datieren bereits in die Frühzeit.<sup>500</sup> Die Farbpalette blieb während der dynastischen Periode weitgehend beschränkt und wurde lediglich ab dem Ende des Mittleren Reiches um einige Farbtöne ergänzt, deren Rohstoffe mutmaßlich importiert wurden. Weitere neue Farbtöne kamen erst in der griechisch-römischen Zeit hinzu, als scheinbar über Alexandrien neue Materialien aus Persien und Indien sowie neue Moden nach Ägypten kamen.

Das wissenschaftlich bedeutendste in Ägypten verwendete Farbpigment war zweifellos ‚Ägyptisch Blau‘<sup>501</sup>, ein synthetisches Pigment aus Silikat, Kupfer und Kalzium, die unter Hitzeeinwirkung miteinander verschmolzen Farbtöne in grün, türkis, dunkel- und hellblau ergeben konnten. Analysen haben gezeigt, dass fast alle Blautöne und bis in das Mittlere Reich auch die Grüntöne auf diese Mischung zurückgehen. Die ältesten Belege in Ägypten stammen aus der 4. Dynastie, in Mesopotamien datiert der früheste Befund in die Periode Frühdynastisch III, also ebenfalls in die Mitte des 3. Jahrtausends. Es ist also keineswegs gesichert, dass ‚Ägyptisch Blau‘ tatsächlich eine ägyptische Erfindung ist, wenngleich das Wissen seiner Herstellung von hier nach Rom gelangt ist,<sup>502</sup> wo es bis in das 9. Jahrhundert n. Chr. nachgewiesen wurde.<sup>503</sup>

<sup>495</sup> Siehe bspw. die S. 37 zitierte Quelle.

<sup>496</sup> Siehe hier S. 68 und 79.

<sup>497</sup> Engelbach 1928; Eisler 1992.

<sup>498</sup> Aston, Harrell und Shaw 2000, 48.

<sup>499</sup> Lee und Quirke 2000, 104.

<sup>500</sup> Grab Hierakonpolis Nr. 100.

<sup>501</sup> Lee und Quirke 2000, 108–111.

<sup>502</sup> Vitruv *De architectura*, VII, Kap. XI, 1.

<sup>503</sup> Lee und Quirke 2000, 111.

## Reparaturen und Restaurierungen

Wiederherstellungsmaßnahmen an älteren Bauten sind in Ägypten durch Restaurierungsin-schriften zahlreich belegt, wobei es sich häufig um Neubauten handelt, die einen Vorgängerbau ersetzen. Allerdings lassen sich auch Reparaturen von Bauschäden und die Ersetzung einzelner Bauteile nachweisen.<sup>504</sup> Der berühmteste denkmalpflegerische Akt pharaonischer Zeit ist wohl die Wiederherstellung des großen Sphinx von Gisa durch Thutmosis IV.<sup>505</sup> Die ersten Restaurierungsin-schriften stammen jedoch von nicht-königlichen Personen. In der 1. Zwischenzeit restaurierten hohe Beamte Privatgräber des Alten Reiches (Meir, Scheich Said) und betrieben mit den an den Grabeingängen hinterlassenen Inschriften Selbstdarstellung.<sup>506</sup> Intef II. (11. Dyn.) war der erste König, der die Wiederherstellung verfallener Bau-substanz in einer Inschrift festhalten ließ,<sup>507</sup> ein in der 12. Dynastie und dann in der Nach-Amarna-Zeit<sup>508</sup> intensiv behandeltes Thema. Pietät und Legitimation sind die Hauptmotive für Könige, sich der Restaurierung von Kultbauten zu widmen – die Wiederherstellung der Ordnung gehörte zu den königlichen Aufgaben und die Instandsetzung der Bauten berühmter Herrscher reihte den Bauherrn in die Folge seiner erfolgreichen Vorgänger ein.<sup>509</sup> Diese Aktivitäten illustrieren eindrucksvoll die Bedeutung von Architektur für die Identität der Menschen im Alten Ägypten. Bauten waren sakrale Orte, die den einzelnen Menschen vor dem Vergessenwerden bewahren konnten, den Bauherren ebenso wie den Initiator einer Restau-rierung.<sup>510</sup> Man kann aber unterstellen, dass sich in den Wiederherstellungsmaßnahmen auch eine Wertschätzung für das Bauwerk selbst offenbart.

Technisch aufschlussreich sind Reparaturen von Baupannen;<sup>511</sup> sie zeugen von einem bemerkenswerten Improvisationstalent, das man den in einen strengen Kanon gezwungenen Bauleuten ohne Belege kaum zutrauen würde. Einsturzbedrohte Sargkammern in der Knickpyramide des Snofru (2. H. 27. Jh. v. Chr.) und in der Pyramide Amenemhats III. in Dahschur (2. H. 19. Jh. v. Chr.) beispielsweise wurden mit Holzbalken ausgesteift.<sup>512</sup> An der Pylonbrücke von Edfu ist eine aufwändige Reparatur nachweisbar, die durch Zurückar-beitung teilzerstörter, einbindender Blöcke und Austausch komplett zerstörter Teile erfolgte (Abb. 1.28).<sup>513</sup> Gerissene Steinblöcke versuchte man mit Schwalbenschwanzklammern zu sichern, ebenso häufig sind Flickungen reliefierter Wandflächen mit exakt eingepassten Stü-cken.<sup>514</sup>

<sup>504</sup>Beispielsweise die Erneuerung der Pylonbrücke des Chons-Tempels in Karnak (Laroche-Traunecker 1998).

<sup>505</sup>Helck 1984, Sp. 1147 s. v. Sphinxstele.

<sup>506</sup>Grallert 2001, 65 spricht von ‚privater Propaganda‘.

<sup>507</sup>Grallert 2001, 573.

<sup>508</sup>Echnaton ließ zahlreiche Tempel zerstören bzw. beschädigen, um seine monotheistischen Vorstellungen durch-zusetzen; zu den Inschriften siehe Grallert 2001, 29f., 68f.

<sup>509</sup>Grallert 2001, 573. Bezeichnenderweise wird das Thema der Restaurierung auch im historischen Abschnitt des Buchs vom Tempel thematisiert. Demnach soll bereits König Neferkasokar aus der 2. Dynastie die nach einer Hungersnot verfallenen Tempel Ägyptens restauriert haben.

<sup>510</sup>Assmann 1991a, 17–24.

<sup>511</sup>Arnold 1991, 236–243.

<sup>512</sup>Arnold 1991, 238f.; Arnold 1994, 125.

<sup>513</sup>Fauerbach 2005, 116–118.

<sup>514</sup>Siehe etwa Sauneron 1959, Taf. 24f.; ausführlich Goyon u. a. 2004, 347f.

### 1.3 Arten und Formen des Wissens

#### 1.3.1 Grundlegende Quellen des Wissens

Da sich das Bauwissen der alten Ägypter in erster Linie in den Bauten selbst und nur geringfügig in Textquellen erhalten hat, lässt sich über die Gewichtung von Intuition, in Regeln manifestierter Erfahrung und theoriebasiertem Wissen nur mutmaßen.

Ein theoriebasierter Wissensbereich war natürlich die Mathematik, genauer Algorithmen und Geometrie. Die uns erhaltenen Aufgaben lassen allerdings nur Anwendungsbereiche aus der Bauorganisation erkennen. Statische Berechnungen haben die Ägypter unserer Kenntnis nach nicht durchgeführt.

Die Erfahrungen, die man im Laufe der Jahrhunderte mit Tragweiten, Lastabtragung, Erdbebenschäden und dergleichen machte, können in mündlich tradierten Regeln festgehalten worden sein. Für schriftliche Regelwerke oder gar einen theoretischen Unterbau gibt es keine Hinweise, aber es ist andererseits nicht vorstellbar, dass jeder Bautruppp gewissermaßen bei Null anfing und frei experimentierte.

Intuitives Handeln lässt sich zuweilen gut an Stellen ablesen, wo die Intuition in die Irre führte, etwa wenn neue Detaillösungen gefunden werden mussten und keine Erfahrungen vorlagen. Theoriebasiertes Wissen wie beispielsweise: „Stein kann man nicht auf Gehrung schneiden, da er so gut wie nicht dehnbar ist und leicht entlang der Sedimentschichtung bricht“ hätte manche Pannen verhindern können.<sup>515</sup>

#### 1.3.2 Existenzformen des Wissens und seine Tradierung

##### Beschränkungen von Wissensvermittlung

Die Ägyptologie hat sich in der Frage nach der Bedeutung des Wissens in pharaonischer Zeit hauptsächlich mit der Frage befasst, ob es ein ‚Geheimwissen‘ der Alten Ägypter gab.<sup>516</sup> Diese Form des Wissens wird in religiösen Kontexten, Mysterien und Mysterienkulten vermutet. In dem hier behandelten Zusammenhang ist die Frage von Interesse, ob es auch im Bereich des Bauhandwerks Geheimwissen gab, ob Bauwissen also frei zugänglich oder für bestimmte Personen(gruppen) reserviert war. Von dieser Frage hängen wiederum die damaligen Existenzformen des Wissens ab.

Aus der 11. Dynastie sind autobiographische Texte überliefert, in denen Personen sich ihres berufsspezifischen Wissens rühmen. Von Interesse für das Bauwesen ist die Stele des Irtisen, eines Bildhauers aus dem frühen Mittleren Reich (Zeit Mentuhoteps II., 2. H. 21. Jh. v. Chr.), über den außer diesem Denkmal nichts bekannt ist (Abb. 1.3).<sup>517</sup> Der Bildhauer Irtisen trug außerdem die Titel eines Handwerksvorstehers und Schreibers und rühmt sich seines Wissens über die Schrift, die religiösen Feste und insbesondere seiner bildhauerischen Fähigkeiten: Beherrschung bestimmter Standardszenen und des bildhauerischen Proportionskanons sowie der Pigmentherstellung. Wenngleich die konkreten Kenntnisse aufgrund der Fachtermini nicht verständlich werden und ohnedies nur angedeutet werden, ist doch

<sup>515</sup>Fauerbach 2005, 73 und Taf. 19 (zur Konstruktionsänderung der Hofkolonnaden).

<sup>516</sup>Dies hat wissenschaftshistorische Gründe. In Opposition des durch griechische und römische Quellen vermittelten Ägyptenbildes als Heimat des Mysteriums an sich war die Existenz von Geheimwissen zunächst durch die Ägyptologie abgelehnt worden. Die jüngere Forschung hat dies wiederum korrigiert, siehe Baines 1990; Aufsätze verschiedener Autoren, in: Assmann und Bommas 2002; Assmann 2004.

<sup>517</sup>Fischer-Elfert 2002; Obenga 1994 mit weiterer Literatur; zur Wissensfrage insbes. Baines 1990, 7.

die Form des Textes aufschlussreich. Diese gleicht der von Jenseitstexten, in der sich der Verstorbene einer Prüfung gegenüber sah, in der beispielsweise die Zusammensetzung und Benennung der Teile des Schiffes abgefragt wurde, in welchem er die Reise ins Jenseits anzutreten hoffte. Fischer-Elfert vermutet, dass sich der Ablauf einer tatsächlichen Prüfung in dem Text der Stele widerspiegelt und schließt aus der Jenseitstextparallele, dass es sich um Eingeweihtenwissen handelte. Dieses Wissens wollte man sich zwar rühmen, auf einer öffentlich aufgestellten Stele verbreiten durfte man es aber nicht. Weitergegeben hat Irtisen sein Wissen jedoch nach eigener Aussage an seinen Sohn. Hierin spiegelt sich möglicherweise ein Zunftwesen mit Initiationsriten.<sup>518</sup>

Allerdings hat die jüngere Forschung ähnliches für Fischer, Jäger, Priester, Schreiber und Bildhauer nachgewiesen.<sup>519</sup> Im Zusammenhang mit der Götterbilderherstellung heißt es: „Ein Geheimnis, das man nicht sieht und hört, das vom Vater an den Sohn weitergegeben wird.“<sup>520</sup> Neben egoistisch-praktischen Erwägungen (Betriebsgeheimnis) vermutet von Lieven: „Da die Handwerker heiliges Gerät und sogar die irdischen ‚Leiber der Götter‘ herstellen, müssen sie aus theologischen Gründen schweigen. Ihre Tätigkeit rückt sie in die Nähe von Schöpfergöttern, die in Ägypten gern als handwerkende Götter vorgestellt werden.“<sup>521</sup> Die Initiationsrituale evozieren auch interessante Bilder der Wissensvermittlung *per se*: Jagd nach Wissen, Erleuchtung, Feldbestellung und das Motiv des Aufessens.<sup>522</sup>

Die Weitergabe von Wissen wird jedoch nicht nur durch Verbote der Religion oder der Berufsgruppe behindert, sondern auch durch soziale Schranken bzw. *decorum*.<sup>523</sup> Der Priester und Arzt Udjahorresnet, der um 520 v. Chr. mit der Wiederherstellung der Häuser der Schriftrollen beauftragt wurde, betont in seiner Autobiographie: „I furnished them with all their staffs consisting of persons of rank, not a poor man's son among them.“<sup>524</sup> Daraus lässt sich schließen, dass untere Bevölkerungsschichten an Bildung teilhaben konnten, dies aber im 6. Jahrhundert, anders als im Neuen Reich,<sup>525</sup> nicht als der anzustrebende Idealzustand angesehen wurde.

Die komplexe Hieroglyphenschrift machte allein schon die Schreib-Lese-Fähigkeit zum Geheimwissen in Ägypten.<sup>526</sup> Das Geheimwissen schlechthin aber sind die Jenseitsbücher. Durch ihren Besitz wurde der König zum Träger allen Wissens, ein Attribut, das allerdings auch in öffentlichen Inschriften betont wird.<sup>527</sup> Ziel dieses Postulats ist in erster Linie Prestige: „Restricted knowledge is socially competitive or divisive ... The character of the knowledge is not as significant as is the question who knows it. ... It does not matter what the ‚eastern souls sing at sunrise‘; what is important is that the king knows it (and others do not).“<sup>528</sup>

<sup>518</sup>Siehe hier S. 27.

<sup>519</sup>Clère und Vandier 1948; von Lieven 2007; Quack 2007.

<sup>520</sup>von Lieven 2007, 154.

<sup>521</sup>von Lieven 2007, 155.

<sup>522</sup>Quack 2007, 252f., 254f., 259.

<sup>523</sup>Baines 1990, 21.

<sup>524</sup>Gardiner 1938, 157.

<sup>525</sup>Vgl. auch hier S. 37.

<sup>526</sup>Baines 1990, 7.

<sup>527</sup>Baines 1990, 10–16.

<sup>528</sup>Baines 1990, 22.

## Personales Wissen

Das bisher gesagte lässt einen großen Anteil personalen Wissens vermuten, also nicht verschriftlichten Wissens in den Köpfen der Handwerker.

In Personen verankertes Wissen, das nicht früher oder später auch objektiviert oder institutionalisiert wird, fördert die Spezialisierung Einzelner. Die Arbeitsteilung unter den Handwerkern war unseren Quellen zufolge schon im Alten Reich sehr hoch. Ihr Wissen, was es auch umfasst haben mag, wurde offenbar vom Vater an den Sohn weitergegeben (vgl. Abb. 1.25, 1.30). Wir können annehmen, dass es im Handlungszusammenhang vermittelt wurde. Diese Tradierungsform von Wissen verstärkt ebenfalls die Spezialisierung. Diodor erscheint dies als Garantie für krisenfeste Beständigkeit: „For only in Egypt are the artisans all forbidden to belong to any occupation or class of citizens except those dictated by custom and handed down from their parents; and as a result, neither the malice of teachers, nor political turmoil, nor anything else interferes with their application to their trades.“<sup>529</sup> Das Berufswechselverbot findet in den ägyptischen Quellen keine Bestätigung und geht vermutlich auf ein Missverständnis zurück; dieses Missverständnis wurde aber vermutlich durch eine deutliche berufliche Spezialisierung hervorgerufen.<sup>530</sup> Uns Angehörigen einer Wissensgesellschaft erstaunt Diodors Ansicht, in Personen verankertes Wissen garantiert dessen Beständigkeit. Die Kontinuität ägyptischen Bauwissens über drei Jahrtausende scheint ihm jedoch Recht zu geben.

Im Gegensatz zu den Handwerkern waren Beamte durch ihre Ausbildung zu Generalisten befähigt; die Autobiographien geben nur vereinzelte Hinweise auf Spezialisierung. Wenn sich ein Beamter besonders durch bauliche Leistungen hervortat, so lag die Ursache wohl eher in seiner Persönlichkeit und seinen Fähigkeiten als an der Struktur von Staat oder Ausbildung. Seine Hauptaufgabe am Bau wird eher gewesen sein, Spezialisten zu koordinieren als sich selbst zu spezialisieren.

Aus diesem Bild stechen wenige Personen hervor. Der bereits erwähnte Ineni verkündet in seiner Autobiographie: „Ich kannte mich aus,<sup>531</sup> mir wurden nicht Anweisungen durch einen Älteren gegeben, ich werde (noch) nach Jahren wegen meines Wissens gelobt werden durch jene, welche erreichen werden, was ich getan habe.“<sup>532</sup> Ineni nennt explizit Neuerungen (Schlammverputz an Grabwänden, Entwurf seines Grabes<sup>533</sup>) und hebt sich damit von dem Usus ab, sich auf Tradition zu beziehen. Erheblich dafür wird gewesen sein, dass Ineni am Anfang des Neuen Reiches wirkte, einer Epoche, die reich an Innovationen war. Doch auch nichtkönigliche Personen der beginnenden 18. Dynastie reklamieren in der Regel weder Innovation noch Wissensreichtum für sich – dies steht allenfalls dem König zu.

<sup>529</sup>Diodorus Siculus, Weltgeschichte Buch 1, 74; zitiert nach Murphy 1990.

<sup>530</sup>Im gleichen Abschnitt äußert sich Diodor auch über die Spezialisierung von Bauern und Hirten, die zu Fortschritten in der ägyptischen Landwirtschaft geführt hätten.

<sup>531</sup>*iw-i rh.kwi*.

<sup>532</sup>Urk. IV 57f.; Sethe 1984a; zu Ineni insgesamt Sethe 1984a, 129–132 sowie Goedicke 1986 und Borla 1995.

<sup>533</sup>Die Form dieses Grabes wird als Saff-Grab bezeichnet, geht dem derzeitigen Forschungsstand nach jedoch bereits auf die Königsgräber der 17. Dynastie zurück (Arnold 1976, 43–44).

## Theoretisches Wissen

Umfang und Charakter des theoretischen Wissens lässt sich nur im Rahmen der Quellenlage beurteilen. Zunächst ist zu sagen, dass es keinerlei Hinweis auf die ursprüngliche Existenz von Standardwerken gibt, die Vitruvs *de architectura* gleichen.

Aufschlussreich mag zunächst ein Blick auf die Fachliteratur anderer Gebiete sein. Medizinische Texte sind in zahlreichen Einzelschriften aus fast allen pharaonischen Epochen überliefert.<sup>534</sup> Es handelt sich meist um Sammelhandschriften, die anwendungsbezogenen Krankheiten und ihre Behandlungsmethoden beschreiben. Einige Handschriften sind auf Themen wie Augenheilkunde oder Frauenheilkunde spezialisiert. Typisch ist ein formelhafter Textaufbau: „Wenn du ... untersuchst, und du ... findest, dann sollst du ...“. Die Diagnose- und Heilmethoden sind erfahrungsbasiert, wobei jedoch die Anordnung der Fälle eine theoretische Auseinandersetzung voraussetzt. Seidlmayer hat auf die Verwandtschaft der medizinischen mit den ‚mathematischen‘ Papyri hingewiesen, die „nicht etwa theoretische Traktate, sondern Sammlungen von Modellrechnungen“ seien. „Ebenso wie andere Textgattungen, in denen die pharaonische Kultur Expertenwissen katalogisierte (etwa in den medizinisch-magischen Texten oder in den großen ‚Weisheitslehren‘), sind sie kasuistisch aufgebaut.“<sup>535</sup> Trotz der vergleichsweise guten Quellenlage zur Wissensvermittlung in der Medizin ist die Frage, wie die ägyptischen Ärzte ausgebildet wurden – ob im Famulussystem oder im akademischen Unterricht – übrigens weiterhin ungeklärt.<sup>536</sup>

Hat es derartige Texte auch über Architektur gegeben? Der hohen Überlieferungsdichte der mathematischen und medizinischen Texte steht kein erhaltenes Buch gegenüber, das ausschließlich das Bauwesen behandelt. In Tebtynis am Rand des Fayum beispielsweise wurden rund 450 Schriftrollen aus griechisch-römischer Zeit gefunden, die den typischen Inhalt einer Tempelbibliothek vermutlich gut widerspiegeln. Neben literarischen und kultisch-religiösen Texten befinden sich in dem Corpus auch systematisch-wissenschaftliche Werke (Astronomie, Kosmologie, Astrologie, Traumdeutung, Omina, Mathematik, Medizin, Pflanzenkunde, Recht, Vokabularien, Onomastika und grammatische Paradigmen), außerdem Texte aus der Tempelverwaltung, privatrechtliche Urkunden, Orakelanfragen sowie eine Tempelordnung.<sup>537</sup> Das Thema Bauen ist nicht vertreten.

A. von Lieve hat jedoch Anspielungen auf ein Handbuch für Bildhauer in einer Tempelschrift aus Dendara ausgemacht.<sup>538</sup> Der Text schlüsselt offenbar magische ‚Decknamen‘ einer nicht überlieferten Anleitung auf: „Wenn er über einen Gott (= eine Götterstatue) sagt, dass sein Material echter Stein ist, so sagt er es im Hinblick auf (= so meint er) Magnetit.“ Wie bei den Bauinschriften fällt die Betonung von Material auf. Nützlich für jeden Bauorganisator wäre etwa eine onomastische<sup>539</sup> Zusammenstellung der verschiedenen Baumaterialien, ihrer Eigenschaften (insbesondere Gewicht) und ihre Herkunft.

Die oben erwähnte kasuistische Struktur der theoretischen Texte könnte jedoch auch bedeuten, dass Architekturwissen lediglich anwendungsbezogen vermittelt wurde. Das *Buch vom Tempel*, das in mehreren Handschriften aus der Römerzeit erhalten ist, vermutlich aber auf ältere Vorlagen zurückgeht, beschreibt alle Aspekte eines theoretischen Tempels, die

<sup>534</sup>Westendorf 1986.

<sup>535</sup>Seidlmayer 2001a, 69f.

<sup>536</sup>Stephan 1997.

<sup>537</sup>Osing 1998, 20f.

<sup>538</sup>von Lieve 2007, 151–153.

<sup>539</sup>Siehe zur Bedeutung von Onomastica Baines 1990, 7.

im konkreten Fall zu realisieren waren.<sup>540</sup> Auf einen historischen Abschnitt, der die fiktive Herkunft des Textes aus der ägyptischen Frühgeschichte darlegt, folgt zunächst eine architektonische Sektion mit detaillierten Angaben über den Aufbau eines idealen ägyptischen Tempels und schließlich eine Liste der zu verehrenden Götter sowie Angaben zu Priestern und ihren Dienstpflichten.<sup>541</sup> Der Titel des Buches lautet: *Vorschrift, die dem Wesir, obersten Vorlesepriester und königlichem Architekten*,<sup>542</sup> der die Arbeiten Pharaos im ganzen Land leitet, aufgetragen wurde bei der Gründung jedes Tempels von Ober- und Unterägypten, um alle (Dinge) an ihren richtigen Platz im Tempel zu setzen. *Vorschrift zum korrekten Verhalten, die jedermann aufgetragen wurde, ... beginnend mit den Oberpriestern, die beim Gott*<sup>543</sup> eintreten bis zum jeweiligen Amt.<sup>544</sup>

Besprochen werden die Tempelgründungszeremonie, das Ausheben der Fundamentgrube sowie die Anordnung, die jeweilige Anzahl sowie die Funktion der Räume des gesamten Tempels von innen (Allerheiligstes) nach außen (Temenosmauer und sämtliche Nebengebäude) bzw. von unten (Krypten) nach oben (Dachkapellen). Thematisiert werden die Erschließung von Räumen, die zeitliche bzw. personelle Beschränkung ihrer Zugänglichkeit, die Position und Ausrichtung von Statuen, die Anzahl der zu bestimmten Bereichen führenden Türen sowie nicht zuletzt ihre praktische und kultische Funktion<sup>545</sup> und ihre symbolische Ausdeutung.<sup>546</sup> Maße werden ausschließlich von Umfassungs- und Temenosmauern angegeben,<sup>547</sup> und nur für ein Gebäudeteil (Pronaos) wird angegeben, er solle die dahinter liegenden an Größe übertreffen. Weitere Angaben zu Dimension, Konstruktion und Details wie etwa der Belichtung findet man nicht.

Aufschlussreich ist die Vielfalt und Anordnung der genannten Nebengebäude, die entfernt an den St. Gallener Klosterplan erinnern. Dies waren außerhalb der inneren Umfassungsmauer: Goldhaus (Statuen- und Kultgerätekwerkstatt), Schlachthof, Salbenküche, Latrine (?), ein See und Wohnquartiere; außerhalb einer zweiten Umfassungsmauer: Tierpferch, Geflügelhof, Getreidespeicher, Stätten der Lebensmittelverarbeitung, Latrine, Balsamierungswerkstätte der heiligen Tiere, Lagerräume (für Textilien, Matten, Stricke, Zeltstangen und Holzkohle), Töpferei und Abfallhaufen, umschlossen von einer dritten Umfassungsmauer. Ferner erwähnt werden Mammisi, Kanal und Kaianlage, heiliger See und heiliger Hügel. Hier tritt die ganze Komplexität der Tempelverwaltung und -bewirtschaftung deutlich hervor, welche in dem folgenden, das Tempelpersonal behandelnden Abschnitt noch lebendiger wird.

In hierarchischer Ordnung werden die einzelnen Ränge und ihre Dienstpflichten erläutert. Bauaktivitäten sucht man unter den Pflichten der leitenden Priester vergeblich.<sup>548</sup> Die untergeordnetes Personal behandelnden Abschnitte sind größtenteils weniger gut erhalten. Von mit dem Bauen verwandten Tätigkeitsbereichen erwähnt wird der Umrisszeichner (?), der Bildhauer, der Oberhandwerker, das aus Steinbruchexpeditionsinschriften bekannte Amt

<sup>540</sup> Quack 2000. Dem Autor sei für seine mündliche Auskunft gedankt (München im Juli 2008). Die vollständige Bearbeitung des Textes dauert an.

<sup>541</sup> Quack 2000, 2.

<sup>542</sup> Der Wesir vereinigt alle drei Ämter.

<sup>543</sup> Also diejenigen, die das Allerheiligste betreten durften.

<sup>544</sup> Quack 2000, 3.

<sup>545</sup> Quack 2000, 4–6.

<sup>546</sup> Quack 2000, 19.

<sup>547</sup> Quack 2000, 5f.

<sup>548</sup> Quack 2000, 14f.

des ‚Obersten der Oberen‘ sowie die für die Mineraliensuche zuständigen ‚Prospektoren‘.<sup>549</sup> Die erhaltenen Textstellen machen jedoch nur nähere Angaben zur Statuenherstellung, Bauaktivitäten werden nicht eigens erwähnt. Hier geht es offenbar um das Personal, dass zum Erhalt des bereits fertiggestellten Tempels benötigt wurde.

Autoren- und Leserschaft dieses Buches waren sicherlich Priester bzw. Beamte, da im Kern der Kultablauf sowie die Verwaltung und die verwaltungsbestimmenden Sachverhalte thematisiert werden. Die hier zusammengetragenen Informationen waren zum Entwurf einer Tempelanlage unerlässlich, aber eben auch nicht ausreichend. Technische Details fehlen fast vollständig. Die Grenze zwischen verschriftlichtem und nicht verschriftlichtem Bauwissen verläuft hier klar erkennbar zwischen organisatorischen und inhaltlichen Fragen einerseits und ihrer praktischen Umsetzung andererseits. Die Architekturbeschreibung ist additiv und auf die Raumorganisation und -funktion konzentriert.

Auch die zahlreichen Bauinschriften<sup>550</sup> beschreiben Bauwerke als Ansammlungen von Bestandteilen, also Pylon, Hof, Säulenhalle, Tore, Kapellen, Mauern, Dekoration und Ausstattung.<sup>551</sup> Im Gegensatz zu dem häufig bezeichneten Material sind Maßangaben auch hier vergleichsweise selten. Die Anzahl oder die Gestaltung von Einzelteilen wie Säulen oder gar technische Details wurden nicht behandelt. Dies änderte sich dann in der Ptolemaierzeit, als etwa in den Inschriften von Edfu die Maße eines monumentalen Türblattes und das Datum seiner Einsetzung genannt wurden.<sup>552</sup> Dies diente jedoch der Glorifizierung der Tat, nicht der Vermittlung technischen Wissens.

### Objektiviertes Wissen

Bei einer Kultur, die sowohl in der eigenen Vergangenheit als auch in der Zukunft Jahrtausende überblickte, kann man davon ausgehen, dass die primären Quellen bautechnischen Wissens die Bauwerke selbst waren. Die teils enorm langen Nutzungszeiträume der Tempel und die lange Tradierung von Bautypen und -techniken erlaubten es, die langfristigen Auswirkungen von Materialschwächen oder Konstruktionsfehlern (Fundamente, s. o.) zu studieren und zukünftig zu vermeiden.<sup>553</sup> Die Bauten aus dem Alten Reich wiederum boten sich an, wollte man das Konstruktionsprinzip der ewigen Dauer studieren.

Studien historischer Artefakte hat man offensichtlich betrieben und die Erkenntnisse, zumindest seit der Spätzeit, auch in Aufzeichnungen festgehalten (s. u.). Diese Epoche scheint insgesamt weit mehr als bisherige von dem Bedürfnis geprägt zu sein, Wissen zu kodieren. Dies ist insbesondere angesichts der religiösen Texte aufgefallen, die in Form von Handschriften, vor allem aber in Gestalt der Tempelreliefs erhalten sind. Ihre Motive scheinen bis auf die Pyramidenzeit zurückzugehen, ausformuliert findet man sie aber erst zwei Jahrtausende später.

In den gleichen Zusammenhang sind auch einige Objektgruppen gestellt worden. Zahlreich sind die Bildhauermodelle, die, meist aus Kalkstein gearbeitet, den Fertigungsprozess von Rundbildnissen und Reliefs anhand von Hilfslinien und teils bis zur Perfektion, teils nicht zu Ende ausgeführten Arbeitsschritten vor Augen führen, und die ab der 26., vermehrt

<sup>549</sup>Quack 2000, 15.

<sup>550</sup>Grallert 2001 hat 900 Bau-, Stiftungs- und Weiheinschriften versammelt.

<sup>551</sup>Grallert 2001, 570f.

<sup>552</sup>Fauerbach 2005, 80f.

<sup>553</sup>Beobachtet beispielsweise an den Pronaoi von Edfu und Dendara (Zignani 1996, 481ff.).

ab der 30. Dynastie auftreten.<sup>554</sup> Inwieweit es sich bei ihnen ausschließlich um Votivgaben oder primär um handwerkstechnische Objekte handelt ist umstritten. Bei den Ellenstäben (Abb. 1.29) geben die verschiedenen Materialien (Holz, Stein), die Beschriftung und teils auch Gebrauchsspuren Hinweise, ob es sich um Gebrauchsgegenstände oder sakrale Objekte handelt.<sup>555</sup>

Assmann und Sternberg<sup>556</sup> haben als Hauptursache für diesen Trend externe Bedrohungen, Xenophobie und eine Angst vor dem Vergessen formuliert, denen Ägypten ab dem zweiten Drittel des 1. Jahrtausends ausgesetzt gewesen sei. Aber unterstellt man dieser Kultur, die sich ihres überragenden Alters vollkommen bewusst war, damit nicht eine Vorstellung, die sie kaum besessen haben kann: die der eigenen Endlichkeit? Lange hat die Ägyptologie in der ägyptischen Spätzeit lediglich den Abgang einer Hochkultur gesehen; erst in den letzten Jahrzehnten hat man gelernt, in ihr eine Zeit der Systematisierung, der Diversifizierung, also letztlich der Bereicherung zu sehen. Diese Bereicherung, die insbesondere in der Architektur offenkundig wird, besteht sowohl aus Rückgriffen als auch auf Neuschöpfungen. In Objekten kodiertes Wissen spielt in beiden Fällen eine Rolle.

### Sogenannte Musterbücher und Architekturzeichnungen

Zitate und detailgenaue Wiederholungen bestimmter Darstellungen, teils in großem zeitlichem und räumlichem Abstand, lassen auf die Existenz von ‚Musterbüchern‘ für Bildhauerei und Malerei schließen.<sup>557</sup> Für den Bereich der Architektur kann man lediglich vermuten, dass Pläne eines Gebäudes als Referenz bei der Planung eines zweiten verwendet wurden. Unabhängig von der situationsbezogenen Funktion textlicher bzw. bildlicher Aufzeichnungen, die im Zusammenhang mit dem konkreten Bauprozess angefertigt wurden, könnten diese Aufzeichnung auch eine Rolle in einer allgemeineren, das einzelne Bauwerk übertreffenden Wissensvermittlung gespielt haben, indem sie in den Archiven und Bibliotheken aufbewahrt wurden. Der Charakter manch eines Planes, beispielsweise der ein Grab aus dem Tal der Könige zeigende Papyrus Turin 1885 rto. (Abb. 1.5), erweckt jedenfalls den Eindruck, dass fertige Bauten zumindest zum Teil dokumentiert und archiviert wurden.<sup>558</sup>

Rückgriffe auf Sujets der Kunst und Architektur vergangener Epochen, die in der Ägyptologie als Archaismus bezeichnet werden, können, wie bereits bemerkt, sowohl auf Archivmaterialien,<sup>559</sup> als auch auf einem direkten Studium alter Werke beruhen. Denkmal- und Archivstudien schließen sich jedoch nicht gegenseitig aus und werden nicht immer gleich gewichtet gewesen sein. Tait beobachtet dazu: „In the Saite period, works of the past were clearly studied in detail, but the general tendency was to reinterpret and to adapt. In the Ptolemaic period, there was probably a greater inclination to copy.“<sup>560</sup> Letzteres gilt zumindest nicht für die Architektur, die durchaus Neues kreiert.

<sup>554</sup>Tomoum 2003, 204 und zur Übersicht über die Funktionsdiskussion S. 10–19.

<sup>555</sup>Verschiedene Ellen beschreibt Lepsius 1865, 14–18; siehe auch A.-P. Zivie 1972. Tatsächlich stammen auch die meisten der hölzernen Ellen aus Gräbern und waren wohl keine Gebrauchsgegenstände.

<sup>556</sup>Assmann 1992; Sternberg-el Hotabi 1994, 245f. mit Anm. 110.

<sup>557</sup>von Lieven 2007, 151; eine Darstellung einer Musterzeichnung gibt Müller 1982 an.

<sup>558</sup>Siehe hier Anm. 255.

<sup>559</sup>Der Manuelian 1994, 52f.; Tait 2003, 11f. Kahl (1999, 271–274) verweist auf einen Grabtyp, der in Assiut (Siut) in der 12. Dynastie belegt ist (Sesostris I., 2. H. 20. Jh. v. Chr.), und viel später in der 18. Dynastie im ca. 120 km südlich gelegenen Theben erneut verwendet wird (Hatschepsut, um 1. H. 16. Jh. v. Chr.). Eigner (1984, 198) erkennt in den von ihm untersuchten Gräbern der 26. Dynastie eine ganze Reihe von ‚Archaismen‘.

<sup>560</sup>Tait 2003, 11.

## Modelle

Als Wissensobjekte fallen insbesondere die zahlreichen Modelle (s. o., Abs. 1.2.2, Abb. 1.8) von Architekturdetails ins Auge, die wohl dank ihres Materials (i. d. R. Kalkstein) zahlreicher erhalten sind als die auf Papyrus, Holz oder anschließend reliefierten Steinwänden angefertigten Zeichnungen vergleichbaren Inhalts (Abb. 1.5, 1.7). Modelle sind mehrfach in Konvoluten gefunden worden,<sup>561</sup> was auf ihre Archivierung, jedoch auch auf eine rituelle Deponierung hinweisen könnte – leider sind die genauen Fundumstände meist nicht dokumentiert. Das bereits erwähnte Architekturmodell aus der Zeit Amenemhats III. (Abb. 1.9) wurde nach seiner Verwendung nicht zur Wiederverwendung aufbewahrt, sondern rituell bestattet. Dies wird jedoch durch seinen Gegenstand erklärt: Es stellt das Gang- und Verschlusssystem einer königlichen Pyramide des Mittleren Reiches dar, war also ebenso sakral wie geheim.

In den Architekturdetailmodellen, die mit den Bildhauermodellen verwandt sind, sind nicht nur Formen und Proportionen, sondern oft auch die einzelnen Arbeitsschritte der Fertigung, meist von Säulen und Kompositkapitellen, im Einzelnen demonstriert und kodiert. Sie eignen sich besser als jeder Text zur Archivierung praktischen Wissens. Ihre handliche Größe erlaubte es, sie etwa aus dem Tempelarchiv von Edfu auf die Baustelle in Esna mitzunehmen und als Grundlage für Neuentwürfe zu verwenden – ob das tatsächlich geschah, ist Spekulation. Dafür spricht die systematische Typologie der Kapitelltypen: Jedes Kapitell entspricht eindeutig einem bestimmten Typ und fast jeder Typ ist mehrfach an unterschiedlichen Orten ausgeführt worden. Hinzu kommt, dass für die Produktion eines qualitätvollen Kapitells eine große Anzahl von Maßen erforderlich war, die man nicht ohne weiteres von einem vollendeten Kapitell abgreifen konnte.<sup>562</sup> Der Bedarf für solche Objekte stieg erheblich mit der Vielfältigung der Kapitelltypen und der Tendenz, diese innerhalb eines Gebäudes maximal zu variieren – zur gleichen Zeit also, als man begann, Modelle in großer Zahl herzustellen.

Zuletzt sei auf die Frage eingegangen, ob es sich bei diesen Objekten, wie teils vermutet, nicht grundsätzlich um sakrale Gegenstände ohne praktischen Nutzen gehandelt hat,<sup>563</sup> ob die Kodierung des Wissens nicht ein rein religiöser Akt gewesen ist. Diejenigen, welche die Modelle anfertigten, hätten vermutlich zunächst geantwortet, dass die Kodierung von Wissen immer ein religiöser Akt sei. Als zweites hätten sie mit der Gegenfrage antworten können, warum man derart nützliche Gegenstände, wenn man schon in der Lage sei, sie herzustellen, nicht für praktische Zwecke verwenden sollte?

## Institutionalisiertes Wissen

Institutionalisiertes Wissen über die Baupraxis spielte im Alten Ägypten vermutlich eine vergleichsweise geringe Rolle, da die Institutionen nur wenig spezialisiert waren. Im gesamten Verwaltungs- und Beamtenapparat gibt es keine Institutionen oder Berufe, die allein auf das Bauen gerichtet waren, andererseits hatten zahlreiche Einrichtungen unter anderem

<sup>561</sup>Die durchgängig nummerierten Objekte JE 39548–39564 (15 Stücke) im Ägyptischen Museum Kairo und 20345–20352 (elf Stücke) im Ägyptischen Museum Berlin.

<sup>562</sup>Nach dem Abbau der Gerüste waren die Kapitelle in unerreichbarer Höhe und überdies oft von gewaltigen Ausmaßen. Außerdem wurden die Maße größtenteils auf den Lagerfugen angebracht, waren also verdeckt (Fauerbach 2009).

<sup>563</sup>Für Bildhauer- und Architekturmodelle dagegen Tomoum 2003, 114–123.

auch mit Bauen zu tun. Hiervon ausgenommen sind die o. g. Berufsverbände, da sie keine staatlichen Einrichtungen waren und uns nicht einmal namentlich bekannt.

Es gibt eine Reihe von altägyptischen Institutionen, die generell als Orte des Wissens betrachtet werden können: Dies sind die Tempel, und hier insbesondere die sogenannten ‚Schriftrollenhäuser‘. Auch Schulen und Bibliotheken waren zum großen Teil an den Tempeln angesiedelt. Diese und weitere Einrichtungen werden im Folgenden besprochen. Das hier verankerte Wissen bezog sich nicht primär auf das Bauen. Es ist zwar zu vermuten, dass Bauwissen in objektiver Form – Pläne, Musterbücher etc. – in den Tempelarchiven gelagert wurde, man kann daraus aber nicht schließen, dass dieses Wissen in der Institution tiefer verankert war.

### Haus der Schriftrollen (*pr-ḥnh*)

In den ägyptischen Quellen erscheint das ‚Haus der Schriftrollen‘<sup>564</sup> als Wissensinstitution schlechthin.<sup>565</sup> Die ‚Hungernotstele‘ aus der griechisch-römischen Zeit, die sich selbst als Text des Alten Reiches ausgibt, erzählt beispielsweise, König Djoser habe den Weisen Imhotep um Informationen zu den Nilquellen gebeten, welcher, da er die Antwort nicht im Kopf hatte, um Zutrittserlaubnis zum ‚Haus der Schriftrollen‘ bat, um die dort aufbewahren Schriften zu konsultieren.<sup>566</sup>

Wenngleich diese Institution an vielen Orten textlich belegt ist, gibt es nur ein einziges als solches identifiziertes Gebäude, eine durch Ziegelstempel als ‚*pr-ḥnh*‘ bezeichnete Struktur in Amarna (Abb. 1.34).<sup>567</sup> Der früheste Hinweis auf ein Haus der Schriftrollen wird bereits in die Zeit Pepis II. (23. Jh. v. Chr.) datiert.<sup>568</sup> Mit einer universalen Wissensinstitution hat man es jedoch nicht zu tun.<sup>569</sup> Die Ägypter selbst sahen in ihm vielmehr einen von Göttern bewohnten Ort, wobei die Gottheiten die Texte verfassten bzw. die Benutzer der Archive inspirierten.<sup>570</sup> Das hier archivierte, ‚priesterlich-elitäre Sakralwissen‘ galt als geheim<sup>571</sup> und betraf Medizin, Magie und geographische Listen; auf mathematische Texte gibt es keine Hinweise.<sup>572</sup>

<sup>564</sup>Zu *pr-ḥnh*, früher mit ‚Lebenshaus‘ übersetzt, Gardiner 1938; Volten 1942, insbes. 38; Steinmann 1991, 151; Weber 1980, 954–957; zur Übersetzung des Begriffs Morenz 2001, 77; Quack 2002, 171 Anm. 51; Breyer 2003, 194f.; für die letzten beiden Literaturhinweise danke ich Joachim Quack.

<sup>565</sup>Morenz 2001, 77.

<sup>566</sup>Gardiner 1938, 166.

<sup>567</sup>Pendlebury 1934, 134; Pendlebury 1951, 115, 150; Q.42.19+Q.42.20. Diesem unmittelbar benachbart war ‚The place of the correspondence of the Pharaoh‘, eine Beschreibung bei Gardiner 1938, 160f. Das Gebäude in seinem städtischen Umfeld zeigt Plan 5 bei Kemp und Garfi 1993, Q42.19 und Q42.20, der allerdings keine detaillierte Neuaufnahme des Gebäudes darstellt. Siehe zur Vermessung Kemp und Garfi 1993, 27; zu dem Gebäude S. 61f.

<sup>568</sup>Gardiner 1938, 160; siehe aber Weber 1980, 954–957, Anm. 2.

<sup>569</sup>Burkard 1979, 104.

<sup>570</sup>Morenz 2001; Gardiner 1938, Nr. 15, S. 23, insbes. 33.

<sup>571</sup>Morenz 2001, 81.

<sup>572</sup>Gardiner 1938, 162, 176. Eine Trennung zwischen ‚sakral‘ und ‚profan‘ erfolgte in Ägypten nicht, aber selbstverständlich gab es verschiedene Stufen von Sakralität. Der Bauplan eines Tempels, so es etwas derartiges in Ägypten je gegeben hat, hätte sicherlich sakralen Charakter gehabt, was aber noch nicht besagt, in welcher Institution er aufbewahrt worden wäre.

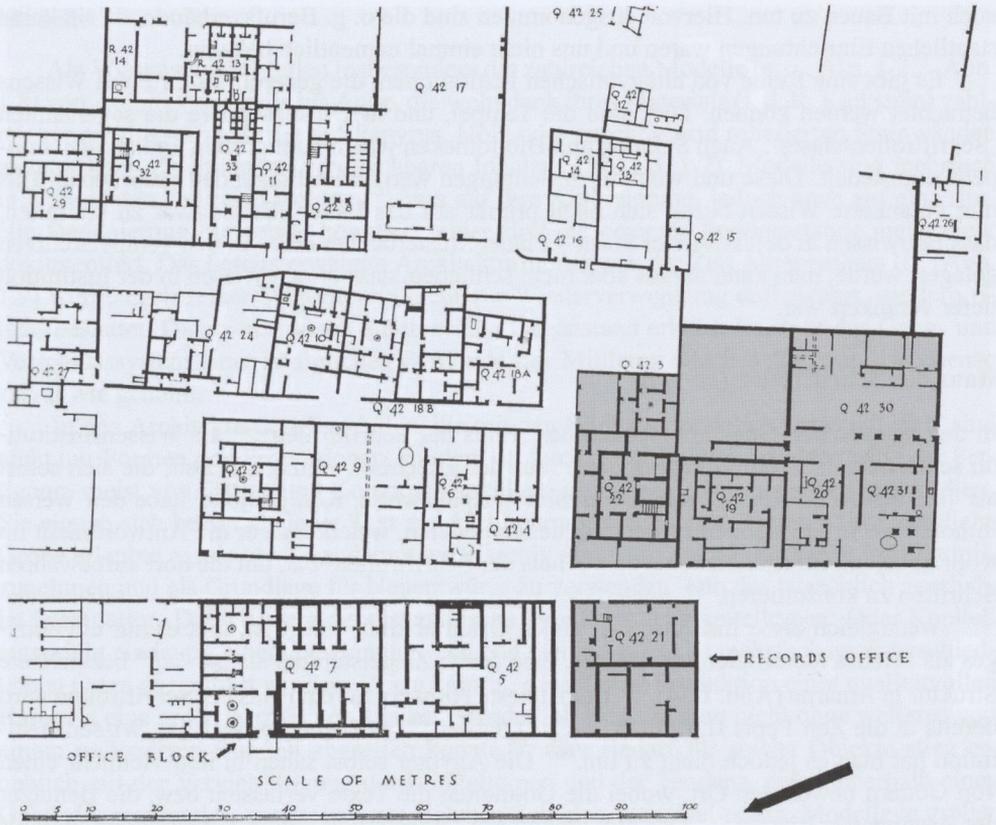


Abb. 1.34: Verwaltungsbauten in Amarna, Grundriss. Das Haus der Schriftrollen (Q42.20) ist Teil eines größeren Verwaltungsblocks, während das ‚records office‘ (Q 42.21), in dem Tontafeln für die internationale Korrespondenz verfasst, gebrannt und gelagert wurden, frei steht (Plan von Pendlebury 1951).

Gasse hat den interessanten Versuch unternommen, das Haus der Schriftrollen von Heiopolis als Hort, sogar als Schule insbesondere des Bauwissens zu identifizieren.<sup>573</sup> Der Gedanke ist durch die Nähe zu Memphis, dem Hauptkultort des Schöpfergottes Ptah, besonders verlockend, da Ptah auch als Schutzgott der Handwerker galt. Die gesammelten Belege reichen aber vor allem deswegen nicht aus, weil es an keiner anderen Stelle Hinweise auf eine Spezialisierung der verschiedenen Standorte gibt, ja die ganze Funktionsweise dieser Institution bei der derzeitigen Quellenlage viel zu sehr im Unklaren bleibt.<sup>574</sup>

<sup>573</sup>Gasse 1981.

<sup>574</sup>Ablehnend auch Raue 1999, 72 Anm. 6.

## Bibliotheken

Darüber hinaus scheint es noch weitere Bibliotheken bzw. Archive<sup>575</sup> gegeben zu haben, und zwar ‚Handapparate‘ (Burkard) in den Tempeln, beispielsweise das so genannte ‚Bücherhaus‘ (*pr-mdjt*) in Edfu. An zwei Orten (Abydos und Edfu) ist sowohl ein ‚Haus der Schriftrollen‘ als auch ein ‚Bücherhaus‘ im Tempel nachweisbar.<sup>576</sup> Das Bücherhaus in Edfu enthielt: Handbücher für den täglichen Kult, Ritualbücher für besondere Feste, Beschwörungen und Schutzbücher (magische Texte), Inventarien der heiligen Orte sowie ein Handbuch für die Tempeldekoration.<sup>577</sup> Inwieweit das letztgenannte Werk die theologische Inhalte der Dekoration, die ja im wesentlichen eine Beschriftung war, übersteigt und auch auf den Bau selbst Bezug nimmt, ist unklar.

## Schulen

Durch Erwähnung nachgewiesen sind Schulen ab der Ersten Zwischenzeit,<sup>578</sup> ab der die generelle Ausbildung institutionalisiert wurde. Davor fand die Ausbildung vermutlich innerhalb der Familie bzw. im Famulussystem statt. Im Mittleren Reich fand eine Schule für die Kinder der Elite in der Residenz in Memphis Erwähnung, weitere Schulen gab es vermutlich an Verwaltungsinstitutionen und spätestens ab dem Neuen Reich an Tempeln. In einem Tempel, namentlich im so genannten Totentempel Ramses' III. in Theben West, ist kürzlich die erste Schule baulich identifiziert worden.<sup>579</sup> Die Funde erlauben sogar eine Zuordnung einzelner Räume. Der Elementarunterricht scheint in einem großen, evtl. teilüberdachten Hof stattgefunden zu haben. In einigen kleineren Räumen weisen Funde von Inschriftenübungen<sup>580</sup> auf die weiterführende Ausbildung einzelner Schüler hin. Den Beruf des Lehrers gab es übrigens ebenso wenig,<sup>581</sup> wie es den des Architekten gegeben hat.

Zur Verortung des Lernens ist außerdem erwähnenswert, dass man von mehreren Gräbern weiß, dass an bzw. in ihnen Unterricht stattgefunden hat. Offenbar handelte es sich um die Grabstätten von als weise verehrter Persönlichkeiten.<sup>582</sup> Diese für den modernen Menschen erstaunlichen Vorgänge vermitteln uns eine Auffassung von Wissen als etwas, das sowohl an Personen, als auch an bestimmte Orte geknüpft ist.

### 1.3.3 Entwicklung des Wissens

#### Innovation

Eingangs wurde betont, welche geringe Bedeutung der Innovation in den Selbstzeugnissen der ägyptischen Kultur zukommt.<sup>583</sup> Legitimation erlangte, wer der Tradition und dem gött-

<sup>575</sup>Eine Trennung zwischen Archiv und Bibliothek ist für das alte Ägypten schwierig (Burkard 1979, 85–91; Kahl 1999, 290; Zinn 2008, 82–84 (83)).

<sup>576</sup>Burkard 1979, 108.

<sup>577</sup>Burkard 1979, 85. Die Texte selbst sind nicht erhalten.

<sup>578</sup>Grab Siut IV, Biedenkopf-Ziehner 1999, 23; Fischer-Elfert 2001, 439; siehe auch hier S. 34.

<sup>579</sup>Leblanc 2004; siehe ggf. auch Leblanc 2005; Leblanc 2006. Zu einem möglichen Schulort in Deir el-Medine Gasse 2000.

<sup>580</sup>Beispielsweise ein Kalksteinostrakon, in das mehrfach ein und dieselbe Hieroglyphe (*nb*) eingraviert wurde.

<sup>581</sup>Biedenkopf-Ziehner 1999, 25.

<sup>582</sup>Siehe Biedenkopf-Ziehner 1999, 23; Fischer-Elfert 2001, 439; zuletzt auch Kahl 2006 sowie Kahl 2007, 153f.

<sup>583</sup>Ergänzt werden diese Selbstzeugnisse durch die berühmte Aussage Platons in den *Nomoi* 656D–657A, die ägyptische Kunst sei durch streng einzuhaltende Gesetze geregelt.

lichen Willen folgte. „His (i. e. the kings) essential role was to maintain the smooth running of the cosmos in the manner the Gods intended. He was not ordained to achieve anything new or different.“ Herrscher wie Hatschepsut und Echnaton, die gegen diesen Auftrag verstießen, so Tait, „were both reviled and written out of history.“<sup>584</sup>

Neuerungen wurden eher in der Rückschau gerühmt, wenn sie bereits den Charakter des Hergebrachten erworben hatten. So galt Djoser (3. Dyn.) in der Zeit seines Nachfolgers Chendjer (17. Dyn.) als Erfinder („Eröffner“) des Steinbaus (*wp inr*).<sup>585</sup> Die Datierung dieser Innovation in die Zeit des Djoser ist jedenfalls zutreffend,<sup>586</sup> wenngleich Spekulation bleibt, zu welchen Teilen sie dem König selbst, seinem Bauleiter Imhotep oder noch weiteren Personen zuzurechnen ist.

Wie gelingt einer solch dogmatischen Gesellschaft überhaupt Fortschritt? Einerseits wurden Neuerungen als positiv wahrgenommen, wenn sie auf bereits Existierendem beruheten, dieses also erweiterten oder verbesserten. Andererseits hat es offensichtlich Phasen rasanter Entwicklung gegeben, in denen Neuerungen notwendig wurden und sich durchsetzen konnten.

Dies trifft sicherlich für die Frühzeit und das frühe Alte Reich zu, in der sich die alt-ägyptische Kultur ausprägte. Diese Epochen blickten noch auf keine Tradition zurück, auf die man sich hätte beziehen müssen oder können. Innerhalb kurzer Zeit fanden enorme Entwicklungen statt; Stein als Baustoff wurde in der 4. Dynastie bereits in einer Weise beherrscht, die in den folgenden zweieinhalb Jahrtausenden kaum noch gesteigert wurde und wohl auch kaum zu steigern war. Das gleiche kann von der Bauleistik gesagt werden.

Innovationsfördernd waren sicherlich Umbruchszeiten, in denen die Zentralgewalt versagte, Institutionen zerfielen und Hierarchien ihre Gültigkeit verloren. Schenkel hat dies für die Bewässerungstechnologie aufgezeigt. Die nach dem Ende des Alten Reiches auftretenden Hungersnöte, die ersten in historischer Zeit, führten zu einem Schub in der künstlichen Bewässerung (Bau von Rückhaltebecken, Erschließung des Fayum etc.). Bevor das Land in einer neuen ‚Blütezeit‘ erstarken konnte, waren Gaufürsten wie Anchtifi in Moalla oder Cheti in Asyut auf sich allein gestellt und gezwungen, eigenständige Lösungen für konkrete Aufgaben zu finden. Sie versäumen es nicht, dies in ihren Autobiografien zu betonen.

Eine Zeit technischer Neuerungen scheint auch die Zweite Zwischenzeit gewesen zu sein, wie Wilde anhand von Metallurgie (Zinnbronze), Glasherstellung und dem Streitwagen beobachtet hat: „Diese Fakten sprechen für eine langsame Diffusion von technologischen Errungenschaften unterschiedlicher Art seit der 13. Dynastie, damit noch vor der eigentlichen Herrschaftszeit der Hyksos.“<sup>587</sup> Die vorderasiatischen Hyksos beherrschten Ägypten im 17. und 16. Jahrhundert v. Chr., ihre „Vertreibung“ wird als Beginn des Neuen Reiches angesehen. Tatsächlich brachte diese Phase aber offenbar einen starken Technologietransfer mit sich, von dem Ägypten profitierte. Aber auch lokale Innovationen, die zu dieser Zeit entstanden, wirkten in das Neue Reich hinein, wie etwa das *saff*-Grab (Abb. 1.19), dessen Erfindung sich Ineni in der 18. Dynastie rühmte, obwohl es im Kern auf die 17. Dynastie zurückgeht.

<sup>584</sup>Tait 2003, 12.

<sup>585</sup>So bezeichnet in einem Text aus der Pyramide des Chendjer aus der 13. Dynastie (Wildung 1969, 72–74).

<sup>586</sup>Frühere Verwendungen des Baumaterials in Ägypten, etwa in den Königsgräbern der 1. und 2. Dynastie, betreffen nur einzelne Teile des Baus und waren, von der Oberflächenbearbeitung von Hartgestein abgesehen, technisch keinesfalls ausgereift, siehe hier Anm. 323; anders bei Morenz 1994, 230f.

<sup>587</sup>Wilde 2003, 137.

Diese Phase war mit Ausnahme der Hyksos-Hauptstadt Auaris kaum von großen Bauprojekten geprägt, daher ist schwer zu sagen, wie das Bauwissen, das zwischen der Mitte des 18. und dem Beginn des 15. Jahrhunderts v. Chr. zumindest nicht überall verfügbar war,<sup>588</sup> wiederbelebt werden konnte. Tatsache ist, dass die Architektur des Neuen Reiches nicht einfach da anknüpft, wo das Mittlere Reich aufgehört hat, sondern für mit neuer Bedeutung aufgeladene Bauaufgaben (Göttertempel, Felsgräber) neue Bauformen findet. Der Mut zu Neuem endet nicht nach wenigen Generationen. Hatschepsut und Echnaton erscheinen uns als Herrscherpersönlichkeiten mit starkem Innovationsdrang, wenngleich ihre Neuerungen nicht alle von Dauer waren und sie von nachfolgenden Generationen und vermutlich schon Zeitgenossen nicht durchweg geschätzt wurden. In dieser Zeit erscheint soziale Mobilität unter Spezialisten zumindest noch als Ideal.

Im Bereich der bautechnischen Innovationen tritt wiederholt die Spätzeit (Steingewölbe), insbesondere die 26. Dynastie hervor (Fundamentierung, Eisenwerkzeuge, Kalkmörtel). Dies war wiederum eine Epoche, die nicht zu den klassischen ‚Blütezeiten‘ Ägyptens gezählt wird, eine Zeit, in der sich Ägypten Einflüssen von außen stärker öffnete. Gleichzeitig befasste man sich intensiv mit den eigenen kulturellen Errungenschaften und bezog daraus neue Anregungen (Kompositkapitelle). Interessanterweise haben sich manche dieser Innovationen dauerhaft erst in griechisch-römischer Zeit durchgesetzt (Kalkmörtel und Eisenwerkzeuge) bzw. voll entfaltet (Kapitelle).

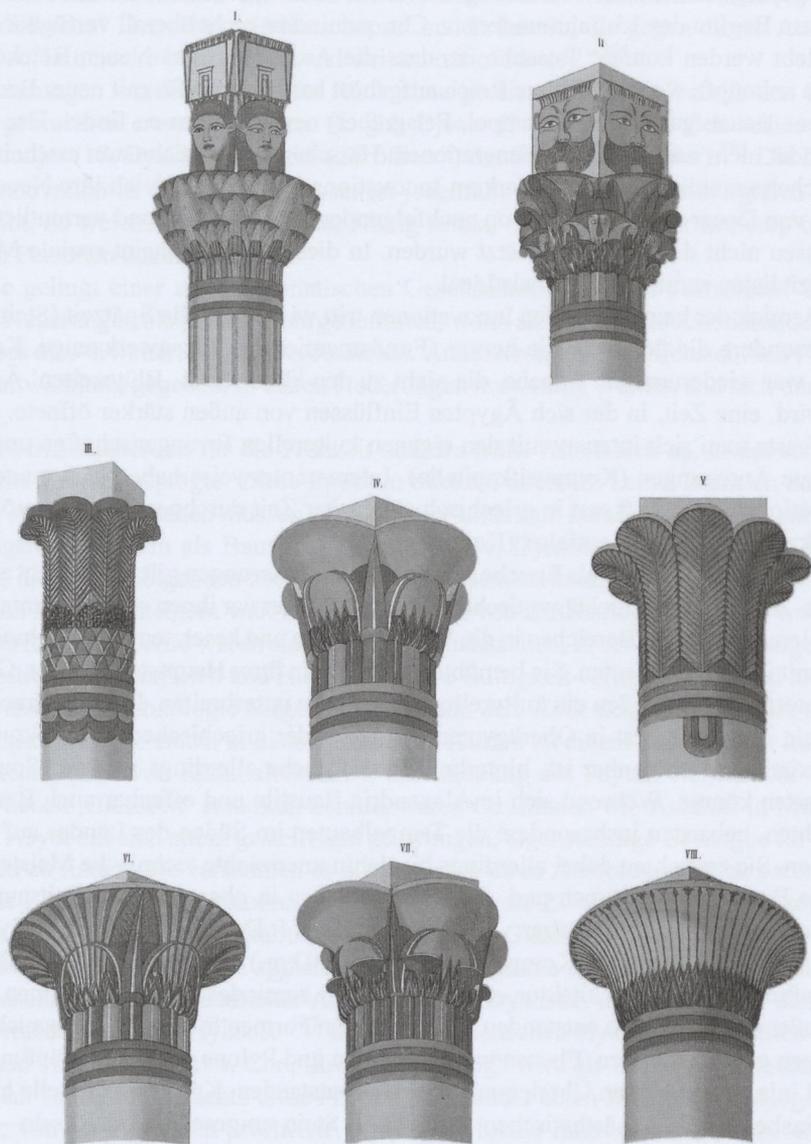
Dass die Ptolemaierzeit als Epoche zahlreicher Veränderungen gilt, überrascht am allerwenigsten. Anders als die nichtägyptischen Herrscherhäuser vor ihnen griffen die makedonischen Ptolemaier in allen Bereichen in die Verwaltung ein und besetzten Schlüsselpositionen im Land mit ihren Landsleuten. Sie bemühten sich aber in ihrer Hauptstadt gezielt, Griechen und Ägyptern gleichermaßen ein kulturelles Angebot zu unterbreiten. In der pharaonischen Architektur, die zumindest in Oberägypten als neben der griechischen Architektur eigenständig existierend erkennbar ist, hinterließ diese Epoche allerdings weniger Spuren, als man erwarten könnte. Während sich in Alexandria Baustile und offenbar auch Bautechniken mischten, beharrten insbesondere die Tempelbauten im Süden des Landes auf lokalen Traditionen. Sie erreichten dabei allerdings bis dahin unerreichte technische Meisterschaft.

Neue Bauaufgaben, -typen und -formen entstanden in pharaonischer Zeit nur selten, hielten sich dafür aber umso länger: ‚echte‘ Pyramiden (4. Dyn.), Obelisken (6. Dyn.), Pylone (18. Dyn.) und steinerne Kompositkapitelle (26. Dyn.) sind wohl die augenfälligsten Neuschöpfungen dieser Architektur, allerdings haben zumindest einige von ihnen Vorläufer.<sup>589</sup> Außer den Obelisken entstanden alle genannten Formen in Epochen, die auch andere Neuerungen erkennen lassen. Ebenso wie Pyramiden und Pylone sind sie Schöpfungen, die in erster Linie aus religiösen Überlegungen heraus entstanden. Kompositkapitelle hingegen könnten insbesondere aus ästhetischen Gründen in Stein umgesetzt worden sein – da nun jede Säule ein anderes Kapitell aus verschiedenen Pflanzelementen trägt, ist die räumliche Wirkung der farbig gefassten Säulenreihen eine völlig andere als vorher (Abb. 1.35). Da sich die Kapitelle zwar in klar definierte Typen unterteilen lassen, dennoch aber in geringfügigen Details stets voneinander unterschieden sind, könnte man in diesem Bemühen nach Vielfalt und Individualität eine Form der *imitatio naturae* vermuten, ohne dass ich dies

<sup>588</sup> Die Pyramide des Nub-cheper-Re Intef in Dra' Abu el-Naga beispielsweise weist eine auffällig geringe bautechnische Qualität auf, zu diesem Bau siehe Polz 2003.

<sup>589</sup> Stufenmastaba (3. Dyn.), massive Torbauten (12. Dyn.), hölzerne Kompositssäulen (18. Dyn.).

Abth. I. Bl. 108.



Steinbock

Steinbock

## Säulenkapitälé von Philae.

Abb. 1.35: Kompositkapitelle aus Philae, Zeichnungen von G. Erbkam, Architekt der preußischen Ägyptenexpedition 1842–1845 unter R. Lepsius. Mitte des 19. Jahrhunderts war die Farbfassung dieses Tempels noch größtenteils erhalten (Lepsius 1897, Abt. I, Bl. 108).

jedoch durch Textquellen stützen könnte. Vielleicht folgte man auch lediglich, ähnlich wie bei den Hieroglyphen dieser Epoche, der *Maxime variatio delectat*.<sup>590</sup>

Die wichtigsten Baumaterialien wurden fast alle bereits sehr früh in der Entstehungsphase der Architektur massenhaft verwendet, zunächst Holz und Ziegel, ab der 3. Dynastie regelmäßiges Kalksteinquadermauerwerk. Sandstein hingegen wird auf staatlichen Baustellen erst ab der Zeit landesweit verwendet, als sich das politische Zentrum für zwei Jahrhunderte nach Oberägypten verschob (Abb. 1.1). Erst die langfristige Erfahrung mit diesem Material überzeugt die Bauleute von seinen Vorteilen, sodass aus ihm die Mehrzahl der heute noch erhaltenen Tempel errichtet wurde.

Wissenszuwächse und Innovationen wurden also nicht nur durch die wirtschaftliche und administrative Potenz des Landes ermöglicht, sondern oft auch durch Krisen, Konflikte, Druck oder Einfluss von außen inspiriert. Dies steht dem Selbstbild der Ägypter entgegen, die sich als eine Kultur wahrnahmen, die auf Tradition und Kontinuität beruhte.

### Wissenserhalt und Wissensverlust

Die größten bauorganisatorischen Leistungen scheinen in Zeiten starker Zentralgewalt vollbracht worden zu sein. Das hat wohl weniger epistemische Gründe und ist eher darauf zurückzuführen, dass der Staat die notwendige Ressourcenbündelung durchsetzen konnte. Es ist aber bemerkenswert, dass das erforderliche Wissen etwa zum Transportieren schwerer Lasten, obwohl es in den ‚Zwischenzeiten‘ nicht oder nur sporadisch angewendet wurde, langfristig nicht verloren ging, sondern sogleich wieder praktiziert wurde, sobald die wirtschaftlichen Kapazitäten verfügbar waren. Dies wird zum einen darin begründet sein, dass die Transporttechnik viele Beteiligte erforderte, die zumindest Teilbereiche davon verbreiten konnten (Allgemeinwissen), zum anderen darin, dass es auf einfachen Verfahrensweisen beruhte und auch in kleinerem Maßstab weiterbetrieben werden konnte, sodass das Wissen nie ganz verloren ging. Eine schriftliche Fixierung der notwendigen Kenntnisse ist unwahrscheinlich, allerdings gibt es immerhin Darstellungen (Abb. 1.10).

Über die in den Wissensinstitutionen aufbewahrten Inhalte wissen wir zu wenig, um präzisieren zu können, inwieweit sie zum Erhalt von Wissen über Krisenzeiten hinweg beigetragen haben. Da es jedoch spätestens nach dem Alten Reich stets mehrere bedeutende kulturelle Zentren gab, die über das Land verteilt waren, ist anzunehmen, dass mehrfach kopierte Dokumente nie ganz verloren gingen. Ein großer Teil der uns erhaltenen Schriftstücke sind Abschriften älterer Exemplare, was auch dahingehend gedeutet werden kann, dass man dem Verlust wertvollen Wissens gezielt vorbeugen wollte.

Als weit gefährdeter ist demnach das nicht schriftlich fixierte Handwerkerwissen anzusehen, insbesondere da es als geheim galt und in der Praxis vermittelt wurde. Das Studium alter Denkmäler in der Spätzeit mag ein Hinweis darauf sein, dass in dieser Zeit ein Wissensdefizit wahrgenommen wurde und die regulären Wissensquellen daher durch Feldstudien bereichert werden sollten.

<sup>590</sup>Freundlicher Hinweis von Katja Lembke. Siehe zur *imitatio naturae* die Beiträge von Antonio Becchi im Band III.

### Nicht angewendetes und nicht entwickeltes Wissen

Ein frappierendes Beispiel für Wissen, das nicht oder nur punktuell angewendet wurde, obwohl es vorhanden war, ist das Keilsteingewölbe. In der Spätzeit, ab ca. 760 v. Chr., wurden einige dieser Konstruktionen errichtet, ohne dass dies einen nachhaltigen Effekt auf die damalige Architektur gehabt hätte. Dies zeigt, dass der Wissensbestand eben nur eines von mehreren Elementen ist, die den Ausschlag für eine bestimmte Bauform geben.

Der Steingewölbebau leitet über zum Brückenbau. Man darf annehmen, dass eine Kultur, die Pyramiden und monumentale Tempel hervorgebracht hat, theoretisch in der Lage gewesen wäre, die zahlreichen, das Land durchziehenden Wasserwege zu überbrücken. Spätestens in der 19. Dynastie hat man dies offenbar auch getan, den Vorgang jedoch scheinbar keiner inschriftlichen Erwähnung für Wert befunden. Man kann natürlich einwenden, die vergleichsweise geringe Bedeutung des Straßennetzes und die um so höhere der Schifffahrt hätten Brücken obsolet, vielleicht sogar hinderlich gemacht. Rostem bemerkt dazu nicht ohne Humor, die Ägypter seien offenbar lieber schwimmen gegangen, als Brücken zu bauen.<sup>591</sup> Die oben erwähnte Darstellung einer Brücke aus pharaonischer Zeit (Abb. 1.31) macht jedoch gleich zwei Dinge deutlich: Der Streitwagen, auf dem sich der König anschickt, über die Brücke zu fahren, führt die militärische Bedeutung von Brücken vor Augen. Außerdem machten sich die Graveure die Mühe, den Wasserlauf mit zahlreichen Krokodilen darzustellen, die es zweifelsohne im Nil und seinen Seitenarmen gab, wenn auch nicht unbedingt in dieser Fülle, was – um im Bild zu bleiben – die Attraktivität des Schwimmens verringert haben dürfte. Dennoch hat man dem Brückenbau scheinbar kein großes Gewicht beigemessen und sich zumindest entlang des Hauptarmes mit Booten beholfen. Vielleicht schien der Aufwand, überschwemmungssichere Brücken zu bauen, im Vergleich zu dieser Lösung als zu hoch. Prestigeprojekte waren technische Bauten jedenfalls nicht: Der medialen Präsentation der militärischen Kampagne Sethos' I. auf der betreffenden Tempelwand wurde mehr Aufmerksamkeit geschenkt als der Errichtung der hierfür erforderlichen Brücke.

### Verhältnis Theorie – Praxis

Das technische Bauwissen im Alten Ägypten, einer der ältesten Schriftkulturen der Welt, war so gut wie nicht schriftlich fixiert. Es wurde durch mündliche und praktische Wissensvermittlung tradiert, in erster Linie innerhalb der Handwerkerschaft. Lediglich das für das Bauwesen notwendige Verwaltungswissen lässt sich, kasuistisch dargelegt, in den schriftlichen Quellen fassen, etwa wenn es heißt: „Gering wird ihre (der Arbeiter) Motivation sein ..., wenn die Mittagspause ausbleibt“.<sup>592</sup>

Religiöse, also nichttechnische Theorien haben in das Bauwesen hineingewirkt, etwa wenn dem Sonnengott geweihte Tempel ohne Dächer errichtet werden, da seine Strahlen sonst nicht hätten hineinreichen können. Technische Theorien hatten die damaligen Bauleute sicherlich, aber sie lassen sich nicht rekonstruieren. Warum kann Metall Stein schneiden? Warum kann Stein scheinbar unendlich viel Gewicht tragen, zerbricht aber, wenn man ihn als überspannenden Balken zu dünn bemisst? Warum bindet Anhydrit schlechter ab als Gips, obwohl er heißer gebrannt wurde? Dazu hatte man vermutlich eine Meinung, aber wir kennen sie nicht.

<sup>591</sup>Rostem 1948, 159.

<sup>592</sup>pAnastasi I, 17,2.

Wenn man Mythos als eine Form der Wissenschaft begreift, welche Konsequenzen hat diese Gleichung auf unsere epistemische Fragestellung? Welche Auswirkungen haben mythologische Theorien auf die Wissensentwicklung? Wie denken und handeln Baumeister und Bauleiter, in deren Vorstellungswelt die Erde der Gott Geb ist, ein Erdbeben das Erscheinen einer Gottheit bedeutet, die Sonne das Auge des Gottes Re-Harachte ist und die Wüste mit ihren Bodenschätzen ein feindliches Gebiet voller Gefahren? Behindert es sie in der Entwicklung von Erkenntnissen oder der Anwendung von Wissen?

Aus der Sicht der aufgeklärten Menschen müsste man diese Frage schon aus dogmatischen Gründen bejahen: Eine mythische Weltansicht muss den Menschen daran hindern, Ursachenforschung zu betreiben, physikalische Prozesse zu hinterfragen, Theorien zu entwickeln und experimentell zu verifizieren. Der Baubefund hingegen zeigt ein anderes Bild. Die mythische Definition des Erdbebens hat effektiven Erdbebenschutz nicht verhindert, die negative Wahrnehmung der Wüste nicht die Ausbeutung ihrer Bodenschätze usw. Ebenso wenig lassen sich umgekehrt die vergleichsweise gering erscheinenden Leistungen auf dem Gebiet der Mechanik und des Ingenieurbaus mit mythischen Denkweisen erklären, sondern mit der personellen Struktur des Bauwesens. Die Tatsache, dass die Baustellen von Verwaltungsbeamten und nicht von Architekten oder Ingenieuren geleitet wurden, wirkte sich naturgemäß auf die gesamte Bautechnik und damit auf die Entwicklung des technischen Wissens aus. Religiöse Vorstellungen und Mythen verhindern Wissen nicht, sie sind vielmehr das Format, in dem Wissen formuliert und in Zusammenhänge eingeordnet wird. Für den Erdbebenschutz eines Gebäudes ist es völlig unerheblich, ob die Erde durch die Bewegungen einer Gottheit oder der tektonischen Platten bebte.

### 1.3.4 Schluss

Bevor die wissenschaftlichen Ergebnisse zusammengefasst werden können, ist noch auf eine wesentliche Frage einzugehen, und zwar warum die altägyptische Kultur überhaupt eine derart intensive Bauaktivität entfaltet hat. Während Ägyptenreisende Tempel und Pyramiden mit großem Staunen zur Kenntnis nehmen, laufen routinierte Ägyptenforscher leicht Gefahr, den Wald vor lauter Säulen nicht zu sehen: Das übermächtige architektonische Erbe ist kaum zu erfassen, dabei muss die Wirkung der Bauten auf ihre Betrachter in historischer Zeit noch größer gewesen sein als heute.

Will man den Versuch wagen, sich in die Lage eines altägyptischen Rezipienten von Architektur zu versetzen, sollte man sich zunächst vor Augen führen, dass Bauten nicht nur in ihrer Vollendung, sondern auch in ihrer Entstehung wahrgenommen wurden. Großbauprojekte dauerten Jahrzehnte, teils Jahrhunderte. Solange die großen königlichen Nekropolen oder der Reichstempel von Karnak genutzt wurden, hörten die dortigen Bauarbeiten im Grunde nie auf. Hier entfaltete sich ein gewaltiges Spektakel, an dem ein großer Teil der lokalen Bevölkerung ständig mitwirkte. Täglich landeten Transportschiffe an, Steinblöcke wurden entladen und von Arbeitstrupps über Rampen an ihren Bestimmungsort gezogen; Rampen, die sich über mehrere hundert Meter erstreckten und an die sich alle übrigen Verkehrswege der Umgebung anzupassen hatten (Abb. 1.22). Nur eine gleichmäßige Versorgung mit Baumaterial und Lebensmitteln, ein genau einzuhaltender Arbeitsrhythmus und eine akribische Materialkontrolle durch ein Heer von Beamten garantierten einen reibungslosen Ablauf. Und über dieses Meer aus Bewegung, Lärm und Dreck erobert sich das allmählich anwachsende Gebäude – schon viele Stunden, bevor man den Ort selbst erreichte,

konnte man es von Ferne ausmachen. In ihrer Entstehung müssen die Sakralbauwerke, vielleicht mit Ausnahme der großen Götterfeste mit ihren Prozessionen, die stärkste Wirkung auf die Bevölkerung entfaltet haben, zumal es nur einer kleinen Minderheit je gestattet war, die Bauten nach Fertigstellung überhaupt zu betreten. Weit mehr als die Profanarchitektur funktionierte die Sakralarchitektur als Mittel der sozialen Distinktion. Die Teilnahme am Bauprozess war also für die meisten Menschen die beste Gelegenheit, dem sakralen Zentrum nahe zu kommen.

Hier wird deutlich, dass die auf die göttliche Sphäre gerichteten Monumentalbauten selbstverständlich auch auf die Bevölkerung wirkten, und das geschah keineswegs unsichtlich. Monumentalbauten waren Medien, über die der König und sein Apparat aus Beamten und Priestern den eigenen Herrschaftsanspruch kommunizierten. Nur dieses Potential der Architektur erklärt den immer wieder zu beobachtenden Versuch, die Amtsvorgänger in ihren Bauaktivitäten noch zu übertreffen. Dabei war man so erfolgreich, dass ganze Naturlandschaften unwiederbringlich in Kulturlandschaften, in Artefakte verwandelt wurden – ein Vorgang, den die Neuzeit gut kennt, der aber auf antike Rezipienten übermenschlich gewirkt haben muss. Der königliche Anspruch, ein Gott zu sein, offenbart sich wohl durch keine andere Handlung so wie durch das Bauen.

Durch diese Konkurrenzsituation bekommen die Gebäude nicht nur eine gewaltige räumliche, sondern auch eine ebenso große zeitliche Dimension. Der Blick in die eigene Vergangenheit wird in die Zukunft gespiegelt; die eigenen Bauten sollen von ebenso langer Dauer sein wie die der Vorfahren. Deren Leistungen steckten den Rahmen ab, in dem man sich bewegte. Dies hat zu einer Geringschätzung von Innovation geführt, die naturgemäß jede Entwicklung behindert, andererseits sicherlich die Konservierung von Wissen auch über Krisenzeiten hinweg begünstigt hat. Es lassen sich nur wenige Phasen der ägyptischen Geschichte ausmachen, in denen Innovation massiv stattfand und/oder gefördert zu worden sein scheint. Dafür wurde das erworbene Architekturwissen über baulich passive Perioden hinweg tradiert bzw. nach solchen Phasen erfolgreich wiederbelebt. Dies ist umso bemerkenswerter, als sich nur wenige verschriftlichte Wissensformen nachweisen lassen. Die Bauten selbst waren jedoch eine allgegenwärtige Erinnerung daran, was leistbar war. Da ein hoher Prozentsatz der Bevölkerung an den Bauprojekten beteiligt war, war zumindest das Basiswissen vielfach gespeichert und konnte nicht so leicht verloren gehen.

Expertenwissen war freilich gefährdeter. Gewölbebau, Felsgräber und das Aufstellen von Obelisken beispielsweise erfordern ohne Zweifel Spezialisten, und tatsächlich lassen sich hier Brüche beobachten. Als wichtigste Träger des technischen Bauwissens im pharaonischen Ägypten sind die Handwerker zu benennen, die ihre Kenntnisse an ihre männlichen Nachkommen weitergaben und nicht verschriftlichten. In den familiär strukturierten Facharbeiterschichten, die möglicherweise gildenartig organisiert waren, kann man die wichtigste bauliche Wissensinstitution erkennen. Ruhm ernteten ihre Mitglieder jedoch nicht. Lauscht man ausschließlich den Autobiographien der Oberschichtangehörigen, so war Bauwissen Verwaltungswissen.

Dies war zu einem guten Teil dem Reichtum, um nicht zu sagen dem Überfluss an Ressourcen zu verdanken, der dem ägyptischen Bauwesen in seinen produktiven Phasen zur Verfügung stand. Denn diese Ressourcen galt es ja stets zu verwalten. In epistemischer Hinsicht kann man hierin nicht nur förderliche, sondern auch hinderliche Effekte erkennen. Insbesondere die allgemeine Arbeitspflicht bot wenig Anreize zur Ökonomisierung menschlicher Arbeitskraft etwa durch mechanische Hilfsmittel. Stein und Schlamm für die Ziegel-

produktion waren so reichlich vorhanden, dass an einer Transporttechnik festgehalten werden konnte, deren Materialbedarf das der Bauwerke um ein vielfaches überstieg. Letztlich aber offenbart sich hier auch ein Beharren auf den sozialen Strukturen, in denen ein Heer ungelerner Transportkräfte einer Minderheit an ausgebildeten Facharbeitern gegenüberstand. Komplexe mechanische Hilfsmittel hätten eine weit größere Anzahl Qualifizierter erfordert. Hätten diese Leute nicht eines Tages eine Verlagerung der staatlichen Bauaktivitäten einfordern können? Man kann nur mutmaßen, wozu diese Gesellschaft fähig gewesen wäre, wenn sie ihre Kräfte etwa auf den Ausbau der zivilen Infrastruktur gerichtet hätte.

## Danksagung

Der hier vorgelegte Text ist nicht zuletzt das Ergebnis zahlreicher Diskussionen mit Fachkollegen, denen ich hier meinen Dank aussprechen möchte; stellvertretend genannt seien Wilhelm Osthues, Dietmar Kurapkat und Antonio Becchi. Für die kritische Durchsicht des Manuskripts ergeht herzlicher Dank an Katja Lembke, Hans-Werner Fischer-Elfert und besonders Stephan Seidlmayer, dem ich wertvolle Anregungen verdanke.

## Bibliographie

- Aber-Raziq, M. (1983). Ein Graffito der Zeit Alexanders des Großen im Luxortempel. *Annales du service de l'antiquités d'Égypte* 69:211–218.
- Alexanian, N., D. Blaschta, J. Pinke und S. J. Seidlmayer (2012). *Ninth Excavation Report Autumn 2011 and Spring 2012. German Archaeological Institute/Free University of Berlin*. URL: [http://www.dainst.org/sites/default/files/media/abteilungen/kairo/dahschur\\_asae2011-12.pdf?ft=all](http://www.dainst.org/sites/default/files/media/abteilungen/kairo/dahschur_asae2011-12.pdf?ft=all).
- Andreu, G., Hrsg. (2003). *Deir el-Medineh et la vallée des rois. La vie en Égypte au temps des pharaons du Nouvel Empire. Actes du colloque organisé par le Musée du Louvre les 3 et 4 mai 2002*. Paris: Éditions Khéops.
- Andreu, G., M.-H. e Rutschowskaya und C. Ziegler (1997). *Ancient Egypt at the Louvre*. Paris: Hachette.
- Arnold, F. (1990). *The South Cemeteries of Lisht*. Bd. 2. The Control Notes and Team Marks. Publications of the Metropolitan Museum of Art. Egyptian Expedition 23. New York: Metropolitan Museum of Art.
- Arnold, D. (1974). *Der Tempel des Königs Mentuhotep von Deir el-Bahari 1. Architektur und Deutung*. Archäologische Veröffentlichungen 8. Mainz: Philipp von Zabern.
- (1976). *Gräber des Alten und Mittleren Reiches in El-Tarif*. Archäologische Veröffentlichungen 17. Philipp von Zabern.
- (1977). Holzbau. In: *Lexikon der Ägyptologie*. Hrsg. von W. Helck und W. Westendorf. Bd. 2. Wiesbaden: Harrassowitz, 1269–1970.
- (1987). *Der Pyramidenbezirk des Königs Amenemhet III. in Dahschur. Die Pyramide*. Archäologische Veröffentlichungen 53. Mainz: Philipp von Zabern.
- (1991). *Building in Egypt. Pharaonic Stone Masonry*. New York, u. a.: Oxford University Press.
- (1992). *Die Tempel Ägyptens: Götterwohnungen, Kultstätten, Baudenkmäler*. Zürich: Artemis & Winkler.
- (1994). *Lexikon der ägyptischen Baukunst*. Zürich: Artemis & Winkler.
- (1999). *Temples of the Last Pharaohs*. New York: Oxford University Press.
- (2001). Holzdächer spätzeitlicher ägyptischer Tempel. In: *Archaische griechische Tempel und Altägypten*. Hrsg. von M. Bietak. Denkschriften der Gesamtakademie 21. Wien: Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften.
- Arnold, M. (2006). *Die Arbeitersiedlungen Deir el-Medine und el-Amarna. Eine vergleichende Betrachtung*. Magisterarb. Mainz: Johannes Gutenberg Universität. Institut für Ägyptologie und Altorientalistik.
- Assmann, J. (1991a). Magische Weisheit. Wissensformen im ägyptischen Kosmotheismus. In: *Weisheit. Archäologie der literarischen Kommunikation*. Hrsg. von A. Assmann. Archäologie der literarischen Kommunikation 3. München: W. Fink, 241–257.
- (1991b). *Stein und Zeit. Mensch und Gesellschaft im alten Ägypten*. München: W. Fink.
- (1992). Der Tempel der ägyptischen Spätzeit als Kanonisierung kultureller Identität. In: *The Heritage of Ancient Egypt. Studies in Honour of Erik Iversen*. Hrsg. von J. Osing. CNI publications 13. Kopenhagen: Museum Tusulanum Press, 5–25.

- Assmann, J. (2004). *Ägyptische Geheimnisse*. München: W. Fink.
- Assmann, J. und M. Bommas, Hrsg. (2002). *Ägyptische Mysterien?* Jahrestagung der Deutschsprachigen Ägyptologie (SÄK). München: W. Fink.
- Aston, B. G., J. A. Harrell und I. Shaw (2000). Stone. In: *Ancient Egyptian Materials and Technology*. Hrsg. von P. T. Nicholson und I. Shaw. Cambridge: Cambridge University Press, 5–77.
- Atiya, A. S. (1991). *The Coptic Encyclopedia*. New York: Maxwell Macmillan International.
- Aubert, J.-J. (2004). Aux origines du canal de Suez: le canal du Nil à la mer Rouge revisité. In: *Espaces intégrés et ressources naturelles dans l'empire romain. Actes du colloque de l'Université de Laval-Québec 5–8 mars 2003*. Besançon: Presses Universitaires de Franche-Comté, 219–252.
- Aufrère, S. (1991). *L'univers minéral dans la pensée égyptienne*. Bibliothèque d'étude 150. Kairo: Institut français d'archéologie orientale.
- Aufrère, S., J.-C. Goyon und J.-C. Golvin (1997). *L'Égypte restituée. T. 3, Sites, temples et pyramides de Moyenne et Basse Égypte: de la naissance de la civilisation pharaonique à l'époque gréco-romaine*. Paris: Errance.
- Al-Ayedi, A. R. (2000). *Tharu: The Starting Point on the „Ways of Horus“*. Diss. University of Toronto.
- Azim, M. (2001). L'Architecture des pylônes pharaoniques. *Dossiers d'Archéologie* 265:92–101.
- Baines, J. (1983). Literacy and Ancient Egyptian Society. *Man* 18:572–599.
- (1990). Restricted Knowledge, Hierarchy, and Decorum. *Journal of the American Research Center in Egypt* 27:1–23.
- Bard, K. A. und R. Fattovich (2007). *Harbor of the Pharaohs to the Land of Punt: Archaeological Investigations at Mersa/Wadi Gawasis, Egypt, 2001–2005*. Napoli: Università degli Studi di Napoli „L'Orientale“.
- Betrò, M. (1994). The Egyptian Sources. In: *Catalogue of Ancient Earthquakes in the Mediterranean Area up to the 10th Century*. Hrsg. von E. Guidoboni. Rome: Istituto Nazionale di Geofisica, 87.
- Bidoli, D. (1976). *Die Sprüche der Fangnetze in den altägyptischen Sargtexten*. Abhandlungen des Deutschen Archäologischen Instituts Kairo: Ägyptologische Reihe 9. Glückstadt: Augustin.
- Biedenkopf-Ziehner, A. (1999). Kontinuität ägyptischer Ausbildung und Bildung in paganer und christlicher Zeit. *Göttinger Miscellen* 173:21–48.
- Bietak, M. (2005). Neue Paläste aus der 18. Dynastie. In: *Structure and Significance: Thoughts on Ancient Egyptian Architecture*. Hrsg. von P. Jánosi. Wien: Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, 131–168.
- von Bissing, F. W. (1949). Baumeister und Bauten aus dem Beginn des Neuen Reiches. In: *Scritti in onore di Ippolito Rosellini*. Bd. 1. Pisa: Università degli studi di Pisa, 127–234.
- Borchardt, L. (1906). Nilmesser und Nilstandsmarken (Mit 5 Tafeln). *Abhandlungen der königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Philosophische und historische Abhandlungen* 1:1–55.
- (1907/1908). Das Dienstgebäude des Auswärtigen Amtes unter den Ramessiden. *Zeitschrift für Ägyptische Sprache und Altertumskunde* 44:59–61.
- Borla, M. (1995). Alcuni aspetti dell'autobiografia di Ineni. *Studi di egittologia e di antichità puniche* 14:13–31.
- Breasted, J. H. (1988). *Ancient Records of Egypt: Historical Documents from the Earliest Times to the Persian Conquest. The Eighteenth Dynasty*. Bd. 2. London: Histories & Mysteries of Man.
- Breyer, F. (2003). *Tamutamani. Die Traumstele und ihr Umfeld*. Ägypten und Altes Testament 57. Wiesbaden: Harrassowitz.
- Brunner, H. (1957). *Altägyptische Erziehung*. Wiesbaden: Harrassowitz.
- (1980). Kemit. In: *Lexikon der Ägyptologie*. Hrsg. von W. Helck und W. Westendorf. Bd. 3. Wiesbaden: Harrassowitz, 383.
- (1984). Schule. In: *Lexikon der Ägyptologie*. Hrsg. von W. Helck und W. Westendorf. Bd. 5. Wiesbaden: Harrassowitz, 741–743.
- Budde, D. (2000). *Die Göttin Seschat*. Leipzig: Kanobos.
- Budka, J. (2009). The Ramesside Temple in the Asasif: Observations on its Construction and Function, Based on the Results of the Austrian Excavations. In: *Structuring Religion: 7. Ägyptologische Tempeltagung, Leuven, 28. September – 1. Oktober 2005*. Hrsg. von R. Preys. Königtum, Staat und Gesellschaft früher Hochkulturen: Akten der Ägyptologischen Tempeltagungen 3,1. Wiesbaden: Harrassowitz, 17–45.
- Burkard, G. (1979). Bibliotheken im alten Ägypten. Überlegungen zur Methodik ihres Nachweises und Übersicht zum Stand der Forschung. *Bibliothek. Forschung und Praxis* 3:79–115.
- (2003). „Oh, diese Mauern Pharaohs!“ Zur Bewegungsfreiheit der Einwohner von Deir el-Medine. *Mitteilungen des Deutschen Archäologischen Instituts, Abteilung Kairo* 59:11–39.
- Burton, A. (1972). *Diodorus Siculus. Book I, A Commentary*. Etudes préliminaires aux religions orientales dans l'empire romain 29. Leiden: Brill.
- Bussmann, R. (2004). Siedlungen im Kontext der Pyramiden des Alten Reiches. *Mitteilungen des Deutschen Archäologischen Instituts, Abteilung Kairo* 60:17–39.

- Caminos, R. (1954). *Late-Egyptian Miscellanies*. London: Oxford University Press.
- Carter, H. und A. H. Gardiner (1917). The Tomb of Ramesses IV and the Turin Plan of a Royal Tomb. *The Journal of Egyptian Archaeology* 4:130–158.
- Cauville, S. und D. Devauchelle (1984). Les mesures réelles du temple d'Edfou. *Bulletin de l'Institut français d'archéologie orientale* 84:23–34.
- Černý, J. (1973a). *The Valley of the Kings. Fragments d'un manuscrit inachevé*. Bibliothèque d'étude 61. Kairo: Institut français d'archéologie orientale du Caire.
- (1973b). *A Community of Workmen at Thebes in the Ramesside Period*. Bibliothèque d'étude 50. Kairo: Institut français d'archéologie orientale du Caire.
- Chassinat, É. (1966). *Le mystère d'Osiris au mois de Khoiak*. Bd. 1. Kairo: Institut français d'archéologie orientale.
- (1968). *Le mystère d'Osiris au mois de Khoiak*. Bd. 2. Kairo: Institut français d'archéologie orientale.
- Clarke, S. und R. Engelbach (1990). *Ancient Egyptian Construction and Architecture*. Dover Books on Architecture. New York: Dover Publications. (Nachdruck: Ancient Egyptian Masonry. The Building Craft. New York: Dover Publications, 1930).
- Clère, J. J. und J. Vandier (1948). *Textes de la première période intermédiaire et de la XIème dynastie*. Hrsg. von Bibliotheca Aegyptiaca. Brüssel: Ed. de la Fondation Égyptologique Reine Élisabeth.
- Conard, N. J. und M. Lehner (2001). The 1988/1989 Excavation of Petrie's „Workmen's Barracks“ at Giza. *Journal of the American Research Center in Egypt* 38:21–60.
- Czerny, E., A. von den Driesch-Karpf und J. Boessneck (1999). *Tell El-Dab'a IX. Eine Plansiedlung des frühen Mittleren Reiches*. Wien: Österreichische Akademie der Wissenschaften.
- Darnell, J. C. (2007). The Deserts. In: *The Egyptian World*. Hrsg. von T. A. H. Wilkinson. London: Routledge, 29–48.
- Davies, N. de G. (1935). *Paintings from the Tomb of Rekh-mi-Rē' at Thebes*. New York: Plantin Press.
- Dawson, W. R. und E. P. Uphill (1972). *Who Was Who in Egyptology? A Biographical Index of Egyptologists; of Travellers, Explorers, and Excavators in Egypt; of Collectors of and Dealers in Egyptian Antiquities; of Consuls, Officials, Authors, Benefactors, and Others Whose Names Occur in the Literature of Egyptology; from the Year 1500 to the Present Day, but Excluding Persons now Living*. 2. Aufl. London: The Egypt Exploration Society.
- Dijkstra, J. H. F. (2012). *Syene I: The Figural and Textual Graffiti from the Temple of Isis at Aswan*. Beiträge zur Ägyptischen Bauforschung und Altertumskunde 18. Darmstadt: Philipp von Zabern.
- Dodson, A. M. und S. Ikram (2008). *The Tomb in Ancient Egypt: Royal and Private Sepulchres from the Early Dynastic Period to the Romans*. London: Thames & Hudson.
- Donker van Heel, K. und B. J. Haring (2003). *Writing in a Workmen's Village. Scribal Practice in Ramesside Deir el-Medina*. Egyptologische Uitgaven 16. Leiden: Nederlands Instituut voor het Nabije Oosten.
- Dorn, A. und T. Hofmann, Hrsg. (2006). *Living and Writing in Deir el-Medine. Socio-historical Embodiment of Deir el-Medine Texts*. Aegyptiaca Helvetica 19. Basel: Schwabe.
- Drenkhahn, R. (1976). *Die Handwerker und ihre Tätigkeiten im Alten Ägypten*. Wiesbaden: Harrassowitz.
- Dreyer, G. (1998). *Umm el-Qaab I. Das prädynastische Königsgrab U-j und seine frühen Schriftzeugnisse*. Archäologische Veröffentlichungen des Deutschen Archäologischen Instituts, Abteilung Kairo, (AV) 86. Mainz: Philipp von Zabern.
- Dreyer, G. und D. Polz, Hrsg. (2007). *Begegnung mit der Vergangenheit: 100 Jahre in Ägypten. Deutsches Archäologisches Institut Kairo 1907–2007*. Mainz: Philipp von Zabern.
- Dümichen, J. (1865). *Baukunde der Tempelanlagen von Dendera in einem der geheimen Corridore im Innern der Tempelmauer*. Leipzig: J. C. Hinrich.
- Dunham, D. (1938). *The Biographical Inscriptions of Nekhebu in Boston and Cairo*. London: Egypt Exploration Society.
- Edgar, C. C. (1906). *Sculptors' Studies and Unfinished Works. Catalogue général des antiquités égyptiennes du Musée du Caire 33301–33506*. Impr. de l'Institut français d'archéologie orientale.
- Eichner, I. und U. Fauerbach (2005). Die spätantike/koptische Klosteranlage Deir el-Bachit in Dra' Abu el-Naga (Oberägypten). Zweiter Vorbericht. *Mitteilungen des Deutschen Archäologischen Instituts, Abteilung Kairo* 61:139–152.
- Eigner, D. (1984). *Die monumentalen Grabbauten der Spätzeit in der Thebanischen Nekropole*. Denkschriften der Gesamtakademie 8. Wien: Österreichische Akademie der Wissenschaften.
- (1995). Gartenkunst im Alten Ägypten. *Die Gartenkunst* 1:98–109.
- Eisler, M. (1992). The Technique of Monolithic Carving. *Mitteilungen des Deutschen Archäologischen Instituts, Abteilung Kairo* 48:45–55.

- El-Naggar, S. (1999). *Les voûtes dans l'architecture de l'Égypte ancienne*. Bibliothèque d'étude 128. Kairo: Institut français d'archéologie orientale.
- Endruweit, A. (1989). Die Wohnhäuser in Amarna. Zur architektonischen Resonanz auf die Erfordernisse eines Wüstenklimas. *Göttinger Miscellen* 112:11–22.
- (1994). *Städtischer Wohnbau in Ägypten. Klimagerechte Lehmarchitektur in Amarna*. Berlin: Gebr. Mann.
- Engelbach, R. (1922). *The Aswan Obelisk: with some Remarks on the Ancient Engineering*. Service des Antiquités de l'Égypte. Kairo: Institut français d'archéologie orientale.
- (1923a). *The Problem of the Obelisks: from a Study of the Unfinished Obelisk at Aswan*. London: Unwin.
- (1923b). The Support of the Pylon Flagstaves. *Ancient Egypt* 8:71–74.
- (1928). An Experiment on the Accuracy of Shaping of a Monolithic Column of Circular Section of the V<sup>th</sup> Dynasty from Abusir. *Annales du Service des Antiquités de l'Égypte* 28:144–152.
- Engelmann, H. und J. Hallof (1995). Zur medizinischen Nothilfe und Unfallversorgung auf staatlichen Arbeitsplätzen im Alten Ägypten. *Zeitschrift für ägyptische Sprache und Altertumskunde* 122:104–136.
- Erman, A. und H. Grapow, Hrsg. (1926). *Wörterbuch der Ägyptischen Sprache*. Bd. 1. Leipzig: Hinrichs.
- Hrsg. (1929). *Wörterbuch der Ägyptischen Sprache*. Bd. 3. Leipzig: Hinrichs.
- Erman A. and Grapow, H., Hrsg. (1928). *Wörterbuch der Ägyptischen Sprache*. Bd. 2. Leipzig: Hinrichs.
- Hrsg. (1930). *Wörterbuch der Ägyptischen Sprache*. Bd. 4. Leipzig: Hinrichs.
- Evers, H. G. (1929). *Staat aus dem Stein. Denkmäler, Geschichte und Bedeutung der ägyptischen Plastik während des Mittleren Reiches*. München: Bruckmann.
- Eyre, C. J. (1987a). Work and Organization of Work in the New Kingdom. In: *Labor in the Ancient Near East*. Hrsg. von M. A. Powell. American Oriental Series 68. New Haven: American Oriental Society, 167–222.
- (1987b). Work and Organization of Work in the New Kingdom. In: *Labor in the Ancient Near East*. Hrsg. von M. A. Powell. American Oriental Series 68. New Haven: American Oriental Society, 5–48.
- Fauerbach, U. (2004). Das Portal des großen Pylons von Edfu. In: *Blick zurück – Blick nach vorn. Der Architekt und sein Verhältnis zur Vergangenheit. Bericht über die 42. Tagung für Ausgrabungswissenschaft und Bauforschung vom 08. Mai bis 12. Mai 2002 in München*. Stuttgart, 248–255.
- (2005). *Der große Pylon des Horus-Tempels von Edfu*. Diss. Universität Bamberg. Nur online erschienen: <http://opus4.kobv.de/opus4-bamberg/frontdoor/index/index/docId/198>.
- (2009). The Creation of an Egyptian Capital. In: *Structuring Religion. 7. Ägyptologische Tempeltagung, Leuven, 28. September – 1. Oktober 2005*. Hrsg. von R. Preys. Königium, Staat und Gesellschaft früher Hochkulturen 3, 1. Wiesbaden: Harrassowitz.
- Fischer-Elfert, H.-W. (1986). *Die satirische Streitschrift des Papyrus Anastasi I.: Übersetzung und Kommentar*. Ägyptologische Abhandlungen 44. Wiesbaden: Harrassowitz.
- (1997). Berufliche Bildung und Ausbildung im Alten Ägypten. In: *Berufliche Bildung – Geschichte, Gegenwart, Zukunft*. Hrsg. von M. Liedtke. Schriftenreihe zum Bayerischen Schulmuseum Ichenhausen, Zweigmuseum vom Bayerischen Nationalmuseum 15. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, 27–52.
- (2001). Education. In: *The Oxford Encyclopedia of Ancient Egypt*. Hrsg. von D. B. Redford. Oxford: Oxford University Press, 438–442.
- (2002). Das verschwiegene Wissen des Irtisen. (Stele Louvre C 14). Zwischen Arcanum und Preisgabe. In: *Ägyptische Mysterien?* Hrsg. von J. Assmann und M. Bommas. Reihe Kulte/Kulturen. München: Fink, 27–35.
- Fitchen, J. (1986). *Building Construction before Mechanization*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Frandsen, P. J. (1990). Editing Reality. The Turin Strike Papyrus. In: *Studies in Egyptology. Presented to Miriam Lichtheim*. Hrsg. von S. Israelit-Groll. Jerusalem: Magnes Press, 166–199.
- Franke, D. (1994). *Das Heiligtum des Heqaib auf Elephantine. Geschichte eines Provinzheiligtums im Mittleren Reich*. Studien zur Archäologie und Geschichte Altägyptens 9. Heidelberg: Heidelberger Orientverlag.
- Gale, R. (2000). Wood. In: *Ancient Egyptian Materials and Technology*. Hrsg. von P. T. Nicholson und I. Shaw. Cambridge: Cambridge University Press, 334–371.
- Garbrecht, G. und H. U. Bertram (1983). *Der Sadd el-Kafara. Die älteste Talsperre der Welt (2600 v. Chr.)* Leichtweiss-Instituts der Technischen Universität Braunschweig, Mitteilungen. Braunschweig: Leichtweiss-Institut für Wasserbau.
- Garbrecht, G. und H. Jaritz (1990). *Untersuchung antiker Anlagen zur Wasserspeicherung im Fayum, Ägypten: Forschungsvorhaben Ga 183/28-1*. Leichtweiss-Institut für Wasserbau der Technischen Universität Braunschweig, Mitteilungen 107. Braunschweig: Leichtweiss-Institut für Wasserbau.
- (1992). Neue Ergebnisse zu altägyptischen Wasserbauten im Fayum. *Antike Welt: Zeitschrift für Archäologie und Kulturgeschichte* 23:238–254.

- Gardiner, A. H. (1920). The Ancient Military Road between Egypt and Palestine. *The Journal of Egyptian Archaeology* 6(1):99–116.
- (1937). *Late-Egyptian Miscellanies*. Bibliotheca Aegyptiaca 7. Brüssel: Édition de la Fondation Égyptologique Reine Élisabeth.
- (1938). The House of Life. *The Journal of Egyptian Archaeology* 24:157–179.
- (1964). *Egyptian Hieratic Texts. Literary Texts of the New Kingdom I. The Papyrus Anastasi I and the Papyrus Koller, together with the Parallel Texts*. Hildesheim: Olms.
- Gasse, A. (1981). Une influence Héliopolitaine dans la science de la construction? *Revue d'Égyptologie* 33:23–28.
- (2000). Le K2, un Cas d'École? In: *Deir el-Medina in the Third Millenium AD. A Tribute to Jac J. Janssen*. Hrsg. von R. J. Demarée und A. Egberts. Egyptologische Uitgaven 14. Leiden: Nederlands Instituut voor het Nabije Oosten, 109–120.
- Goedicke, H. (1986). Inana as Inventor. *Varia Aegyptiaca* 2:35–40.
- Golvin, J.-C. and J.-C. Goyon (1990). *Karnak, Ägypten. Anatomie eines Tempels*. Tübingen: Wasmuth.
- Golvin, J.-C. and J. Larronde (1982). Étude des procédés de construction dans l'Égypte ancienne I. L'édification des murs de grès en grand appareil à l'époque romaine. *Annales du Service des Antiquités de l'Égypte* 68: 165–190.
- Goyon, G. (1977). *Le secret des bâtisseurs des grandes pyramides „Kheops“*. Paris: Éditions Pygmalion.
- Goyon J.-C. and Golvin, J.-C., C. Simon-Boidot und G. Martinet (2004). *La construction Pharaonique du Moyen Empire à l'époque gréco-romaine. Contexte et principes technologiques*. Paris: Picard.
- Graeff, J.-P. (2005). *Die Straßen Ägyptens*. Diss. Universität Hamburg, FB Kulturgeschichte und Kulturkunde.
- Grallert, S. (2001). *Bauen – Stiften – Weißen. Ägyptische Bau- und Restaurierungsinnschriften von den Anfängen bis zur 30. Dynastie*. Abhandlungen des Deutschen Archäologischen Instituts Kairo: Ägyptologische Reihe 18. Berlin: Achet-Verlag.
- Grandet, P. (1994a). *Le Papyrus Harris I. (BM 9999) 1*. Bibliothèque d'Étude, t. 109, 1. Kairo: Institut français d'archéologie orientale du Caire.
- (1994b). *Le papyrus Harris I. (BM 9999) 2*. Bibliothèque d'Étude, t. 109, 2. Kairo: Institut français d'archéologie orientale du Caire.
- (1999). *Le papyrus Harris I. (BM 9999) 3*. Glossaire. Bibliothèque d'Étude, t. 129. Kairo: Institut français d'archéologie orientale du Caire.
- Griffith, J. G. (1986). Theodosius I. In: *Lexikon der Ägyptologie*. Hrsg. von W. Helck und W. Westendorf. Bd. 6. Wiesbaden: Harrassowitz, 474f.
- Grossmann, P. (2002). *Christliche Architektur in Ägypten*. Hrsg. von B. Spuler. Handbuch der Orientalistik. Erste Abt. Der Nahe und Mittlere Osten 62. Leiden: Brill.
- Gunn, B. (1926). An Architect's Diagram of the Third Dynasty. *Annales du Service des Antiquités de l'Égypte*: 197–202.
- Gutgesell, M. (1989). *Arbeiter und Pharaonen. Wirtschafts- und Sozialgeschichte im Alten Ägypten*. Hildesheim: Gerstenberg.
- Hafemann, I. (1985a). Zum Problem der staatlichen Arbeitspflicht im Alten Ägypten I: Die königlichen Dekrete des Alten Reiches. *Altorientalische Forschungen* 12:3–21.
- (1985b). Zum Problem der staatlichen Arbeitspflicht im Alten Ägypten II: Auswertung der Expeditionsinnschriften des Mittleren Reiches. *Altorientalische Forschungen* 12:179–215.
- Hannig, R. (1995). *Großes Handwörterbuch Ägyptisch–Deutsch (2800–950 v. Chr.). Die Sprache der Pharaonen*. Kulturgeschichte der Antiken Welt 64. Mainz: Philipp von Zabern.
- Haring, B. J. (2006). Scribes and Scribal Activity at Deir el-Medina. In: *Living and Writing in Deir el-Medine. Socio-historical Embodiment of Deir el-Medine Texts*. Hrsg. von A. Dorn und T. Hofmann. Aegyptiaca Helvetica 19. Basel: Schwabe, 107–118.
- Harrell, J. A. (1990). Misuse of the Term „Alabaster“ in Egyptology. *Göttinger Miszellen* 119:37–42.
- Hartung, U. (2006). Bemerkungen zur Architektur und Chronologie der unterirdischen und halbhunterirdischen Bauten der prädynastischen Siedlung von Maadi. In: *Timelines. Studies in Honour of Manfred Bietak*. Hrsg. von E. Czerny, I. Hein, H. Hunger, D. Melman und A. Schwab. Orientalia Lovaniensia analecta 149. Leuven, u. a.: Peeters Publishers, 35–44.
- Hassan, F. A. (2005). A River Runs through Egypt: Nile Floods and Civilization. *Geotimes* 50(April):22–25.
- Heisel, J. P. (1993). *Antike Bauzeichnungen*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- Helck, W. (1954). *Untersuchungen zu den Beamtentiteln des ägyptischen alten Reiches*. Ägyptologische Forschungen 18. Glückstadt: Augustin.
- (1982). Priester, Priesterorganisation, Priestertitel. In: *Lexikon der Ägyptologie*. Hrsg. von W. Helck und W. Westendorf. Bd. 4. Wiesbaden: Harrassowitz, 1084–1097.

- Helck, W. (1984). Sphinxstele. In: *Lexikon der Ägyptologie*. Hrsg. von W. Helck und W. Westendorf. Bd. 5. Wiesbaden: Harrassowitz, 1147.
- (1986). Werkverträge. In: *Lexikon der Ägyptologie*. Hrsg. von W. Helck und W. Westendorf. Bd. 6. Wiesbaden: Harrassowitz, 1225–1227.
- Helck, W. und E. Otto, Hrsg. (1975). *Lexikon der Ägyptologie*. Wiesbaden: Harrassowitz.
- Papyrus Harris I (1982). In: *Lexikon der Ägyptologie*. Hrsg. von W. Helck und W. Westendorf. Bd. 4. Wiesbaden: Harrassowitz, 707.
- Hermann, A. (1938). *Die ägyptische Königsnovelle*. Leipziger Ägyptologischen Studien 10. Glückstadt: Augustin.
- Hikade, T. (2001). *Das Expeditionswesen im ägyptischen Neuen Reich. Ein Beitrag zu Rohstoffversorgung und Außenhandel*. Studien zur Archäologie und Geschichte Altägyptens 21. Heidelberg: Heidelberger Orientverlag.
- Hinkel, F. W. (1981). Pyramide oder Pyramidenstumpf? Ein Beitrag zu der Frage der Planung, konstruktiven Bau durchführung und Architektur der Pyramiden von Meroe (Teil A). *Zeitschrift für Ägyptische Sprache und Altertumskunde* 108:105–124.
- (1984). Säule und Interkolumnium in der meroitischen Architektur. Metrologische Vorstudien zu einer Klassifikation der Bauwerke. *Meroitica* 10:231–267.
- Hoffmeier, J. K. (1993). The Use of Basalt in the Floors of the Old Kingdom Pyramid Temples. *Journal of the American Research Center in Egypt* 30:117–123.
- Hofmann, T. (2002). Die Autobiographie des Uni von Abydos. *Lingua Aegyptia* 10:225–237.
- Hölbl, G. (1994). *Geschichte des Ptolemäerreiches. Politik, Ideologie und religiöse Kultur von Alexander dem Großen bis zur römischen Eroberung*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- Hölscher, U. (1941). *The Excavation of Medinet Habu III. The Mortuary Temple of Ramses III. Part I*. Oriental Institute Publications 54. Chicago: University of Chicago Press.
- (1943). Der erste Pylon von Karnak. Bautechnische Beobachtungen. *Mitteilungen des Deutschen Archäologischen Instituts, Abteilung Kairo* 12:140–149.
- (1951). *The Excavation of Medinet Habu IV. The Mortuary Temple of Ramses III. Part II*. University of Chicago Oriental Institute Publications 55. Chicago: University of Chicago Press.
- Hornung, E. (1971). *Der Eine und die Vielen. Ägyptische Gottesvorstellungen*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- (1982). *Tal der Könige. Die Ruhestätte der Pharaonen*. Zürich: Artemis-Verlag.
- (1984). *Ägyptische Unterweltbücher*. 2. und erw. Aufl. Zürich, München: Artemis-Verlag.
- (1986). Handeln und Wissen in primären Hochkulturen. Das Beispiel Ägypten. In: *Pragmatik. Handbuch pragmatischen Denkens*. Hrsg. von H. Stachowiak und C. Baldus. Hamburg: Meiner, 38–53.
- Hugonot, J.-C. (1989). *Le jardin dans l'Égypte ancienne*. Frankfurt a. M.: Europäische Hochschulschriften.
- Humbert, J.-M. und C. Price, Hrsg. (2003). *Imhotep Today. Egyptianizing Architecture*. Encounters with Ancient Egypt. London, u. a.: University of Chicago Press.
- Huß, W. (2001). *Ägypten in hellenistischer Zeit: 332–30 v. Chr.* München: C.H. Beck.
- Imhausen, A. (2003). *Ägyptische Algorithmen. Eine Untersuchung zu den mittellägyptischen mathematischen Aufgabentexten*. Ägyptologische Abhandlungen 65. Wiesbaden: Harrassowitz.
- Janssen, J. J. (1992). Literacy and Letters at Deir el-Medina. In: *Village Voices: Proceedings of the Symposium „Texts from Deir el-Medina and their Interpretation“*, Leiden, May 31–June 1, 1991. Hrsg. von R. J. Demarée und A. Egberts. Bd. 13. Leiden: Centre of Non-Western Studies, Leiden University, 81–94.
- Janssen, J. J., E. Froot und M. Goecke-Bauer (2003). *Woodcutters, Potters and Doorkeepers: Service Personnel of the Deir el-Medina Workmen*. Ägyptologische Uitgaven 17. Leiden: Nederlands Instituut voor het Nabije Oosten.
- Jaritz, H. (1986). Wasserstandsmessungen am Nil. Nilometer. In: *Geschichtliche Wasserbauten in Ägypten. Vorträge der Tagung, Kairo 10. bis 17. Februar 1986*. Leichtweiss-Institut für Wasserbau der Technischen Universität Braunschweig, Mitteilungen 23. Braunschweig: Leichtweiss-Institut für Wasserbau.
- Jaritz, H., H. Maehler und K.-T. Zauch (1980). *Elephantine III. Die Terrassen vor den Tempeln des Chnum und der Satet: Architektur und Deutung*. Archäologische Veröffentlichungen 32. Mainz: Philipp von Zabern.
- Jeffreys, D. G. (2007). The Nile Valley. In: *The Egyptian World*. Hrsg. von T. A. H. Wilkinson. London, u. a.: Routledge, 7–14.
- Junge, F. (1980). Kausales Denken. In: *Lexikon der Ägyptologie*. Hrsg. von W. Helck und W. Westendorf. Bd. 3. Wiesbaden: Harrassowitz, 371–377.
- Junker, H. (1959). *Die gesellschaftliche Stellung der ägyptischen Künstler im Alten Reich*. Wien: Rohrer.
- Kahl, J. (1999). *Siut-Theben. Zur Wertschätzung von Traditionen im Alten Ägypten*. Probleme der Ägyptologie 13. Leiden: Brill.
- (2006). Ein Zeugnis altägyptischer Schulausflüge. *Göttinger Miscellen* 211:25–29.

- (2007). *Ancient Asyut. The First Synthesis after 300 Years of Research*. Hrsg. von J. Kahl, U. Verhoeven und M. El-Khadragy. The Asyut Project 1. Wiesbaden: Harrassowitz.
- Kahl, J., M. Bretschneider und B. Kneißler (2002). *Frühägyptisches Wörterbuch*. Wiesbaden: Harrassowitz.
- Kaplony-Heckel, U. (1974). Schüler und Schulwesen in der ägyptischen Spätzeit. *Studien zur Altägyptischen Kultur* 1:227–246.
- Kemp, B. J. (1987). The Amarna Workmen's Village in Retrospect. *The Journal of Egyptian Archaeology* 73:21–50.
- (2000). Soil (Including Mud-Brick Architecture). In: *Ancient Egyptian Materials and Technology*. Hrsg. von P. T. Nicholson und I. Shaw. Cambridge: Cambridge University Press, 78–103.
- Kemp, B. J. und S. Garfi (1993). *A Survey of the Ancient City of El-'Amarna*. Occasional Publications 9. London: Egypt Exploration Society.
- von Kienlin, A. (2008). Der Palast von Nag el-Hagar. In: *Bericht über die 44. Tagung für Ausgrabungswissenschaft und Bauforschung: vom 24. bis 28. Mai 2006 in Breslau*. Hrsg. von Koldewey-Gesellschaft und K. Tragbar. Bonn: Habelt, 118–128.
- Kitchen, K. (1979). *Ramesside Inscriptions: Historical and Biographical* 2. *Ramesses II. Royal Inscriptions*. Bd. 2. Oxford: Blackwell.
- (1983). *Ramesside Inscriptions: Historical and Biographical* 6. *Ramesses IV to XI and Contemporaries*. Bd. 6. Oxford: Blackwell.
- Klemm, D. und R. Klemm (1991). Mortar Evolution in the Old Kingdom of Egypt. *Archaeometry* 90:445–454.
- (1993). *Steine und Steinbrüche im Alten Ägypten*. Berlin: Springer.
- Koenigsberger, O. H. (1936). *Die Konstruktion der ägyptischen Tür*. Ägyptologische Forschungen 2. Glückstadt: J. J. Augustin.
- Konrad, K. (2006). *Architektur und Theologie. Pharaonische Tempelterminologie unter Berücksichtigung königs-ideologischer Aspekte*. Königtum, Staat und Gesellschaft früher Hochkulturen 5. Wiesbaden: Harrassowitz.
- Köpp, H. (2006). *Reisen im Alten Ägypten. Reisekultur, Fortbewegungs- und Transportmittel unter besonderer Berücksichtigung des Landverkehrs*. Diss. Georg-August-Universität Göttingen.
- Kopp, P. und D. Raue (2008). Reinheit, Verborgenheit, Wirksamkeit. Innen-, An- und Außensichten eines ägyptischen Sanktuars jenseits der zentralen Residenzskulte. *Archiv für Religionsgeschichte* 10:31–50.
- Korn, L. (2004). *Ayyubidische Architektur in Ägypten und Syrien. Bautätigkeit im Kontext von Politik und Gesellschaft 564–658, 1169–1260*. Abhandlungen des Deutschen Archäologischen Instituts Kairo, Islamische Reihe 10. Heidelberg: Heidelberg Orientverlag.
- Kuper, R., W. Möhlig, M. Bollig und O. Bubbenzer (2002). *Tides of the Desert: Contributions to the Archaeology and Environmental History of Africa in Honour of Rudolph Kuper*. Hrsg. von O. Bubbenzer, A. Bolten und F. Darius. Köln: Heinrich-Barth-Institut.
- Kurth, D. (1998). *Die Inschriften des Tempels von Edfu. Abteilung I Übersetzungen, Band 1. Edfou VIII*. Wiesbaden: Harrassowitz.
- (2004). *Die Inschriften des Tempels von Edfu. Abteilung I Übersetzungen, Band 2. Edfou VIII*. Wiesbaden: Harrassowitz.
- Landström, B. (1974). *Die Schiffe der Pharaonen. Altägyptische Schiffsbaukunst von 4000–600 v. Chr.* München: Bertelsmann.
- Laroche-Traunecker, F. (1998). Restaurations et transformations du temple de Khonsou. In: *Egyptian Religion: The Last Thousand Years. Studies Dedicated to the Memory of Jan Quaegebeur*. Hrsg. von W. Clarysse. Orientalia Lovaniensia analecta 85. Leuven: Peeters Publishers, 903–916.
- Leblanc, C. (2004). L'école du temple (Ât-sebaît) et le Per-Ankh (Maison de vie). À propos de récentes découvertes effectuées dans le contexte du Ramesseum. *Memnonia* 15:93–101.
- (2005). Nouvelles et Activités – I.1.1. École du temple. *Memnonia* 16:21–23.
- (2006). Nouvelles et Activités – I.2.1. École du temple. *Memnonia* 17:24f.
- Lee, L. und S. Quirke (2000). Painting Materials. In: *Ancient Egyptian Materials and Technology*. Hrsg. von P. T. Nicholson und I. Shaw. Cambridge: Cambridge University Press, 104–120.
- Lehner, M. (1997). *The Complete Pyramids*. London: Thames and Hudson.
- (2002). The Pyramid Age Settlement of the Southern Mount at Giza. *Journal of the American Research Center in Egypt* 39:27–74.
- Lehner, M. und W. Wetterstrom, Hrsg. (2007). *Giza Reports: the Giza Plateau Mapping Project/1. Project. History, Survey, Ceramics, and the Main Street and Gallery III.4 Operations*. Boston: AERA = Ancient Egypt Research Association.
- Leitz, C. (1991). *Studien zur ägyptischen Astronomie*. Ägyptologische Abhandlungen 49. Wiesbaden: Harrassowitz.

- Lepsius, C. R. (1865). *Die altägyptische Elle und ihre Eintheilung*. Abhandlungen der Königlichen Akademie der Wissenschaften. Berlin: Dümmler.
- (1867). *Der Grundplan des Grabes König Ramses IV. in einem Turiner Papyrus*. Abhandlungen der Preussischen Akademie der Wissenschaften. Berlin: Dümmler.
- (1897). *Unteraegypten und Memphis. Nach den Zeichnungen der von Seiner Majestät dem Könige von Preussen Friedrich Wilhelm IV nach diesen Ländern gesendeten und in den Jahren 1842–1845 ausgeführten wissenschaftlichen Expedition*. Hrsg. von K. Sethe und E. Naville. Leipzig: Hinrichs.
- Lesko, L. H. (1994). Literature, Literacy, and Literati. In: *Pharaoh's Workers: The Villagers of Deir el Medina*. Hrsg. von L. H. Lesko. Ithaca, NY u. a.: Cornell University Press, 131–144.
- von Lieven, A. (2004a). Vom Baumeister zum Gott. Die posthume Karriere des Imhotep. *Sokar* 9:4–8.
- (2004b). Kinder, Schreiber, Könige. Vergöttlichte Menschen im Alten Ägypten: Ein Arbeitsbericht. *Mitteilungen der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte* 25:47–62.
- (2007). Im Schatten des Goldhauses. Berufsgeheimnis und Handwerkerinitiation im Alten Ägypten. *Studien zur Altägyptischen Kultur* 36:147–155.
- Lippert, S. (2008). *Einführung in die altägyptische Rechtsgeschichte*. Einführungen und Quellentexte zur Ägyptologie 5. Münster: LIT.
- Loret, V. (1916). Quelques notes sur l'arbre äch. *Annales du Service des Antiquites de l'Égypte* 16:33–51.
- Lucas, A. (1999). *Ancient Egyptian Materials and Industries*. Hrsg. von A. Lucas und J. R. Harris. London: Histoires & Mysteries of Man. (Reprint 4. ed, rev. and enlarged Edition, 1. Edition 1962).
- Lupo, S. (2007). *Territorial Appropriation during the Old Kingdom (XXVIIIth–XXIIIrd centuries BC): the Royal Necropolises and the Pyramid Towns*. BAR International Series 1595. Oxford: Archaeopress.
- Manniche, L. (1991). *Music and Musicians in Ancient Egypt*. London: British Museum Press.
- Der Manuelian, P. (1994). *Living in the Past: Studies in Archaism of the Egyptian Twenty-Sixth Dynasty*. Studies in Egyptology. London, New York: Kegan Paul International.
- Martinet, G. (1992). *Grès et mortiers du temple d'Amon à Karnak (Haute Égypte): étude des altérations aide à la restauration*. Paris: Laboratoire Central des Ponts et Chaussées.
- Martin-Pardey, E. (1986). Wesir, Wesirat. In: *Lexikon der Ägyptologie*. Hrsg. von W. Helck und W. Westendorf. Bd. 6. Wiesbaden: Harrassowitz, 1227–1235.
- McDowell, A. G. (1990). *Jurisdiction in the Workmen's Community of Deir el-Medina*. Egyptologische Uitgaven 5. Leiden: Nederlands Instituut voor het Nabije Oosten.
- (1999). *Village Life in Ancient Egypt. Laundry Lists and Love Songs*. Oxford: Oxford University Press.
- (2000). *Teachers and Students at Deir el-Medina: Deir el-Medina in the Third Millennium AD*. Leiden: Brill.
- Meinecke, M. (1992). *Die mamlukische Architektur in Ägypten und Syrien (648/1250 bis 923/1517)*. Abhandlungen des Deutschen Archäologischen Instituts Kairo 5. Glückstadt: Augustin.
- Meskel, L. (2000). Spatial Analyses of the Deir el-Medina Settlement and Necropoleis. In: *Deir el-Medina in the Third Millennium A.D. A Tribute to Jac J. Janssen*. Hrsg. von R. J. Demarée und A. Egberts. Leiden: Egyptologische Uitgaven, 259–273.
- Minke, G. (2004). *Das neue Lehm-Bau-Handbuch. Baustoffkunde–Konstruktionen–Lehmarchitektur*. 6., verb. und erw. Aufl. Staufen bei Freiburg i. Br.: Ökobuch.
- Morenz, L. D. (1994). Zur Dekoration der frühzeitlichen Tempel. In: *Ägyptische Tempel – Struktur, Funktion und Programm (Akten der Ägyptologischen Tempeltagungen in Gosen 1990 und in Mainz 1993)*. Hrsg. von R. Gundlach und M. Rochholz. Hildesheim: Hildesheimer Ägyptologische Beiträge, 217–238.
- (2001). Neues zum pr-nh – Zwei Überlegungen zu einem institutionellen Zentrum der sakralen Schriftlichkeitskultur Altägyptens. *Göttinger Miscellen* 181:77–81.
- Müller, C. (1977). Holz und Holzverarbeitung. In: *Lexikon der Ägyptologie*. Hrsg. von W. Helck und W. Westendorf. Bd. 2. Wiesbaden: Harrassowitz, 1264–1269.
- Müller, I. (2002). Plan für einen Tempel. In: *Festschrift Arne Eggebrecht zum 65. Geburtstag am 12. März 2000*. Hrsg. von B. Schmitz. Hildesheim: Hildesheimer Ägyptologische Beiträge, 67–69.
- Müller, M. (1982). Musterbuch. In: *Lexikon der Ägyptologie*. Hrsg. von W. Helck und W. Westendorf. Bd. 4. Wiesbaden: Harrassowitz, 244–246.
- (2004). Der Turiner Streikpapyrus (pTurin 1880). In: *Texte zum Rechts- und Wirtschaftsleben*. Hrsg. von B. Janowski und G. Wilhelm. Texte aus der Umwelt des Alten Testaments 1. Gütersloh: Gütersloher Verl.-Haus.
- Müller, W. (1989). Rückblick auf das Bauwesen im Alten Ägypten. In: *Architekten in der Welt der Antike*. Leipzig: Koehler & Amelang.
- Murphy, E. (1990). *The Antiquities of Egypt: a Translation with Notes of Book I of the Library of History, of Diodorus Siculus*. Revised and Expanded, with Bibliography and Illustrations. New Brunswick: Transaction Publishers.

- Nicholson, P. T. und E. Peltenburg (2000). Faience. In: *Ancient Egyptian Materials and Technology*. Hrsg. von P. T. Nicholson und I. Shaw. Cambridge: Cambridge University Press, 177–194.
- Nunn, J. F. (1996). *Ancient Egyptian Medicine*. London: British Museum Press.
- Obenga, T. (1994). La stèle d'Iritsen ou le premier traité d'Esthétique de l'humanité. ANKH. *Revue d'égyptologie et des civilisations Africaines* 3:28–49.
- Ogden, J. (2000). Metals. In: *Ancient Egyptian Materials and Technology*. Hrsg. von P. T. Nicholson und I. Shaw. Cambridge: Cambridge University Press, 148–176.
- Oren, E. D. (2006). The Establishment of Egyptian Imperial Administration on the 'Ways of Horus': an Archaeological Perspective from North Sinai. In: *Timelines. Studies in Honour of Manfred Bietak*. Hrsg. von E. Czerny. Orientalia Lovaniensia analecta 149. Leuven: Peeters Publishers, 279–292.
- Osing, J. (1998). *The Carlsberg Papyri 2. Hieratische Papyri aus Tebtunis I. Text*. Copenhagen: Carsten Niebuhr Institute of Near Eastern Studies (CNI Publications). University of Copenhagen. Museum Tusulanum Press.
- Owen G. and Kemp, B. J. (1994). Craftmen's Work Patterns in Unfinished Tombs at Amarna. *Cambridge Archaeological Journal* 4:121–129.
- Partridge, R. (1996). *Transport in Ancient Egypt*. London: Rubicon Press.
- (2000). Rezension zu *Transport in Ancient Egypt* von Cheryl Ward. *JARCE=Journal of the American Research Center in Egypt* 37:220–221.
- Pendlebury, J. D. S. (1934). Excavations at Tell el-Amarna. Preliminary Report for the Season 1933–4. *The Journal of Egyptian Archaeology* 20:129–136.
- (1951). *The City of Akhenaten. Part III. The Central City and the Official Quarters. The Excavations at Tell el-Amarna during the Seasons 1926–1927 and 1931–1936*. London: Egypt Exploration Society.
- Petrie, W. M. F. (1890). *Kahun, Gurob, and Hawara*. London: Kegan. (With Chapters by Francis Llewellyn Griffith and Percy Edward Newberry).
- (1892). *Ten years' digging in Egypt, 1881–1891*. London: The Religious Tract Society.
- (1940). *Wisdom of the Egyptians*. British School of Archaeology in Egypt 63. London: London University College.
- Piankoff, A. (1951). *Les Chapelles de Tout-Ankh-Amon. Fascicule 1/2*. Mémoires publiés par les membres de l'Institut français d'archéologie orientale du Caire 72. Kairo: Institut français d'archéologie orientale du Caire.
- von Pilgrim, C. (1996). *Elephantine. XVIII. Untersuchungen in der Stadt des Mittleren Reiches und der Zweiten Zwischenzeit*. Archäologische Veröffentlichungen 91. Mainz: Philipp von Zabern.
- Pitsch, H. (1980). Landschaft (-Beschreibung und -Darstellung). In: *Lexikon der Ägyptologie*. Hrsg. von W. Helck und W. Westendorf. Bd. 3. Wiesbaden: Harrassowitz, 923–928.
- Polz, D., Hrsg. (2003). *Die Pyramidenanlage des Königs Nub-Cheper-Re Intef in Dra' Abu el-Naga: ein Vorbericht*. Sonderschriften des Deutschen Archäologischen Instituts, Abteilung Kairo 24. Mainz: Philipp von Zabern.
- Pommerening, T. (2005). *Die ägyptischen Hohlmaße*. Studien zur Altägyptischen Kultur 10. Hamburg: Buske.
- Putter, T. und C. Karlshausen (1992). *Les pierres utilisées dans la sculpture et l'architecture de l'Égypte pharaonique: guide pratique illustré*. Brüssel: Connaissance de l'Égypte ancienne.
- Quack, J. F. (2000). Das Buch vom Tempel und verwandte Texte. Ein Vorbericht. *Archiv für Religionsgeschichte* 2:1–20.
- (2002). Die Dienstanweisung des Oberlehrers aus dem Buch vom Tempel. In: *5. Ägyptologische Tempeltagung: Würzburg, 23.–26. September 1999*. Hrsg. von H. Beinlich. Ägypten und Altes Testament 2. Wiesbaden: Harrassowitz, 159–171.
- (2007). Die Initiation zum Schreiberberuf im Alten Ägypten. *Studien zur Altägyptischen Kultur* 36:249–295.
- Quirke, S. (2001). State Administration. In: *The Oxford Encyclopedia of Ancient Egypt*. Hrsg. von D. B. Redford. Bd. 1. Oxford: Oxford University Press, 559–561.
- (2005). *Lahun. A Town in Egypt 1800 BC and the History of its Landscape*. London: Golden House Publications.
- (2009). The Residence in Relation between Places of Knowledge, Production and Power. In: *Egyptian Royal Residences: London, June, 1st–5th 2004*. Hrsg. von R. Gundlach und J. H. Taylor. Beiträge zur altägyptischen Königsideologie 4, 1. Wiesbaden: Harrassowitz, 111–130.
- Raue, D. (1999). *Heliopolis und das Haus des Re. Eine Prosopographie und ein Toponym im Neuen Reich*. Abhandlungen des Deutschen Archäologischen Instituts Kairo: Ägyptologische Reihe 16. Berlin: Achet-Verlag.
- Reineke, W. F. (1982). Die mathematischen Kenntnisse der ägyptischen Verwaltungsbeamten. In: *L'Égyptologie en 1979. Axes prioritaires de recherches*. Band 2. Colloques Internationaux du Centre National de la Recherche Scientifique 595. Paris: Éditions du Centre national de la recherche scientifique, 159–165.

- Reisner, G. A. und C. S. Fisher (1913). Preliminary Report on the Work of the Harvard-Boston Expedition in 1911–13. *Annales du Service de l'Antiquités d'Égypte* 13:227–252.
- Reymond, E. A. E. (1969). *The Mythical Origin of the Egyptian Temple*. Manchester/New York: Barnes & Noble.
- Richards, J. (2002). Text and Context in Late Old Kingdom Egypt: The Archaeology and Historiography of Weni the Elder. *Journal of the American Research Center in Egypt* 39:75–102.
- Rossi, C. (2001). The Plan of a Royal Tomb on O.Cairo 25184. *Göttinger Miszellen* 184:45–53.
- (2004). *Architecture and Mathematics in Ancient Egypt*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Rostem, O. R. (1948). Bridges in Ancient Egypt with a Report on a Newly Excavated Bridge from the Old Kingdom, Giza. *The Journal of Egyptian Archaeology* 48:159–162.
- Sauneron, S. (1959). *Quatre campagnes à Esna*. Kairo: Institut français d'archéologie orientale du Caire.
- Schenkel, W. (1978). *Die Bewässerungsrevolution im Alten Ägypten*. Sonderschriften des Deutschen Archäologischen Instituts, Abteilung Kairo. Mainz: Philipp von Zabern.
- Schipper, B. U. (2005). *Die Erzählung des Wenamun. Ein Literaturwerk im Spannungsfeld von Politik, Geschichte und Religion*. *Orbis Biblicus et Orientalis* 209. Freiburg; Göttingen: Academic Press Fribourg; Vandenhoeck & Ruprecht.
- Schlick-Nolte, B. (2004). Tradition und Innovation in der Glaskunst der Ägypter, Griechen und Römer. Glasgefäße – Bemaltes Glas – Mosaikglas – Glaseinlagen. *Städtejahrbuch* 19.
- Schlott, A. (1969). *Die Ausmaße Ägyptens nach den altägyptischen Texten*. Diss. Tübingen.
- Schmitz, B. (1984). Schatzhaus(vorsteher). In: *Lexikon der Ägyptologie*. Hrsg. von W. Helck und W. Westendorf. Bd. 5. Wiesbaden: Harrassowitz, 536–539.
- Schott, S. (1961). Kanais. Der Tempel Sethos I. im Wadi Mia. *Nachrichten der Akademie der Wissenschaften* 6: 123–189.
- Seidlmayer, S. J. (2001a). Computer im Alten Ägypten. Aus der Urgeschichte der Datenverarbeitung. *Gegenworte. Hefte für den Disput des Wissens* 8:69–72.
- (2001b). *Historische und moderne Nilstände. Untersuchungen zu den Pegelablesungen des Nils von der Frühzeit bis in die Gegenwart*. Schriften zur Ägyptologie, Reihe A, 1. Berlin: Achet-Verlag.
- (2006). Landschaft und Religion. Die Region von Aswân. *Archäologischer Anzeiger* 1(1):223–235.
- (2010). Von der Verborgenheit der Edelsteine. *Gegenworte. Hefte für den Disput des Wissens* 24:33–35.
- Sethe, K. (1932). *Urkunden des Alten Reiches*. 2., stark verb. und verm. Auflage. Urkunden des Ägyptischen Altertums I. Abt. Leipzig: Hinrich'sche Buchhaltung.
- (1984a). *Urkunden der 18. Dynastie, Übersetzung zu den Heften 1–4*. Urkunden des Ägyptischen Altertums IV. Abt. Berlin: Akademie-Verlag.
- (1984b). *Urkunden der 18. Dynastie, Übersetzung zu den Heften 5–16*. Urkunden des Ägyptischen Altertums IV. Abt. Berlin: Akademie-Verlag.
- Simon-Boidot, C. (1994). *Les temples et édifices divins: techniques et matériaux et outillages de l'Égypte pharaonique de la XIe à la XXVe dynastie*. Diss. Université Lyon II/Lumière.
- Simpson, W. K. (1963). *Papyrus Reisner I. The Records of a Building Project in the Reign of Sesostris I. Transcription and Commentary*. Boston: Museum of Fine Arts.
- (1965). *Papyrus Reisner II. Accounts of the Dockyard Workshop at This in the Reign of Sesostris I. Transcription and Commentary*. Boston: Museum of Fine Arts.
- (1969). *Papyrus Reisner III. The Records of a Building Project in the Early Twelfth Dynasty. Transcription and Commentary*. Boston: Museum of Fine Arts.
- (1975). Bauwesen, Organisation des. In: *Lexikon der Ägyptologie*. Hrsg. von W. Helck und E. Otto. Bd. 1. Wiesbaden: Harrassowitz, 668–672.
- (1982). *Papyrus Reisner I–IV*. In: *Lexikon der Ägyptologie*. Hrsg. von W. Helck und W. Westendorf. Bd. 4. Harrassowitz, 728–730.
- Spencer, A. J. (1979). *Brick Architecture in Ancient Egypt*. Warminster: Aris and Phillips.
- Stadelmann, R. (1993). Pyramiden und Nekropole des Snofru in Dahschur. Dritter Vorbericht über die Grabungen des Deutschen Archäologischen Instituts in Dahschur. *Mitteilungen des Deutschen Archäologischen Instituts, Abteilung Kairo* 49:259–294.
- Steinmann, F. (1991). Untersuchungen zu den in der handwerklich-künstlerischen Produktion beschäftigten Personen und Berufsgruppen des Neuen Reiches. *Zeitschrift für Ägyptische Sprache und Altertumskunde* 118: 149–161.
- Stephan, J. (1997). Überlegungen zur Ausbildung der Ärzte. *Studien zur Altägyptischen Kultur* 24:301–312.
- Sternberg-el Hotabi, H. (1994). Die „Götterliste“ des Sanktuars im Hibis-Tempel von El-Chargeh. In: *Aspekte Spätägyptischer Kultur. Festschrift für Erich Winter zum 65. Geburtstag*. Hrsg. von M. Minas-Nerpel. Mainz: Philipp von Zabern, 237–254.

- Strudwick, N. (1985). *The Administration of Egypt in the Old Kingdom: The Highest Titles and Their Holders*. Studies in Egyptology. London, Boston, Melbourne: KPI.
- Tait, J., Hrsg. (2003). „Never had the like occurred“: *Egypt's View of its Past*. Encounters with Ancient Egypt. London: UCL Press.
- Teichmann, F. (1990). *Die Kultur der Empfindungsseele. Ägypten-Texte und Bilder. Ein Beitrag zur historischen Menschenkunde*. Beiträge zur Bewusstseinsgeschichte 8. Stuttgart: Edition Hardenberg, Verlag Freies Geistesleben.
- Thiers, C. (2009). Observations sur le financement des chantiers de construction des temples à l'époque ptolémaïque. In: *Structuring Religion. 7. Ägyptologische Tempeltagung, Leuven, 28. September–1. Oktober 2005*. Hrsg. von R. Preys. Königium, Staat und Gesellschaft früher Hochkulturen 3,1. Wiesbaden: Harrassowitz, 231–244.
- Tietze, C., Hrsg. (2008). *Amarna. Lebensräume – Lebensbilder – Weltbilder*. Potsdam: Arcus-Verlag.
- Toivari-Viitala, J. (2006). Absence from Work at Deir el-Medina. In: *Living and Writing in Deir el-Medine. Socio-historical Embodiment of Deir el-Medine Texts*. Hrsg. von A. Dorn und T. Hofmann. Aegyptiaca Helvetica. Basel: Schwabe.
- Tomoum, N. S. (2003). *The Sculptors' Models of the Late and Ptolemaic Periods: a Study of the Type and Function of a Group of Ancient Egyptian Artefacts*. Diss. München. (ersch. Kairo: National Center for Documentation of Cultural and Natural Heritage and the Supreme Council of Antiquities, Egypt, 2005).
- Traunecker, C. (1992). *Coptos, hommes et dieux sur le parvis de Geb*. Orientalia Lovaniensia analecta 43. Leuven: Universiteit Leuven, Departement Oriëntalistiek, Peeters Publishers.
- (1994). Cryptes connues et inconnues des temples tardifs. *Bulletin de la Société Française de l'Égyptologie* 129:21–46.
- Traunecker, C. und F. Laroche-Traunecker (2001). Les restaurations et les reprises antiques. *Dossiers d'Archéologie* 265:64–73.
- Vandersleyen, C. (1975). *Das Alte Ägypten*. Propyläen Kunstgeschichte 15. Berlin: Propyläen.
- te Velde, H. (1986). Scribes and Literacy in Ancient Egypt. In: *Scripta Signa Vocis. Studies about Scripts, Scriptures, Scribes and Languages in the Near East, presented to J. H. Hospers by his Pupils, Colleagues and Friends*. Hrsg. von J. H. Hospers und H. L. J. Vanstiphout. Groningen: E. Forsten, 253–264.
- Ventker, B. (2012). *Der Starke auf dem Dach. Funktion und Bedeutung der löwengestaltigen Wasserspeier im alten Ägypten*. Wiesbaden: Harrassowitz.
- Ventura, R. (1986). *Living in a City of the Dead: a Selection of Topographical and Administrative Terms in the Documents of the Theban Necropolis*. Orbis Biblicus et Orientalis 69. Freiburg: Universitätsverlag.
- Verbovsek, A. (2006). Pygmalion in Ägypten? oder ‚Einer, der sein Handwerk versteht...‘. Diskursive Überlegungen zum Berufsstand des ‚Künstlers‘. In: *Festschrift für Friedrich Junge*. Hrsg. von G. Moers, F. Junge und Seminar für Ägyptologie und Koptologie der Universität Göttingen. Bd. 2. Göttingen: Lingua Aegyptia, 659–692.
- Verner, M. (2005). Abusir Pyramids Quarry and Supply Road. In: *Structure and Significance: Thoughts on Ancient Egyptian Architecture*. Hrsg. von P. Jánosi. Wien: Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, 531–538.
- Vogel, C. (1997). *Ägyptische Festungen und Garnisonen bis zum Ende des Mittleren Reiches*. Diss. Johannes Gutenberg-Universität Mainz. (ersch. Hildesheim: Gerstenberg, 2004. Hildesheimer ägyptologische Beiträge 46).
- Volten, A. (1942). *Demotische Traumdeutung (Pap. Carlsberg XIII und XIV verso)*. Analecta Aegyptiaca 3. Kopenhagen: E. Munksgaard.
- Vörös, G. (1998). *Temple on the Pyramid of Thebes: Hungarian Excavations on Thoth Hill at the Temple of Pharaoh Montuhotep Sankhkara, 1995–1998*. Budapest: Százszorszép Kiadó és Nyomda.
- Waitkus, W. (1997). *Die Texte in den unteren Krypten des Hathortempels von Dendera. Ihre Aussagen zur Funktion und Bedeutung dieser Räume*. Münchner Ägyptologische Studien 47. Mainz: Philipp von Zabern.
- Wasmuth, M. (2003). *Innovationen und Extravaganzen. Ein Beitrag zur Architektur der thebanischen Beamtengräber der 18. Dynastie*. BAR International Series 1165. Oxford: Archaeopress.
- Weber, M. (1980). Lebenshaus I. In: *Lexikon der Ägyptologie*. Hrsg. von W. Helck und W. Westendorf. Bd. 3. Wiesbaden: Harrassowitz, 954–957.
- Westendorf, W. (1986). Wissenschaft. In: *Lexikon der Ägyptologie*. Hrsg. von W. Helck und W. Westendorf. Bd. 6. Wiesbaden: Harrassowitz, 1278f.
- Wiedemann, A. (1917). *Die Memnonkolosse. Vortrag in der Sitzung des Vereins von Altertumsfreunden im Rheinlande am 21. Januar 1916 gehalten*. Bonn: Verein von Altertumsfreunden im Rheinlande.

- Wilde, H. (2003). *Technologische Innovationen im zweiten Jahrtausend vor Christus. Zur Verwendung und Verbreitung neuer Werkstoffe im ostmediterranen Raum*. Göttinger Orientforschungen 4, Reihe Ägypten 44. Wiesbaden: Harrassowitz.
- Wildung, D. (1969). *Die Rolle ägyptischer Könige im Bewusstsein ihrer Nachwelt. Posthume Quellen über die Könige der ersten vier Dynastien*. Münchener ägyptologische Studien 17. Berlin: Hessling.
- (1973). *Imhotep und Amenhotep. Gottwerdung im Alten Ägypten*. Diss. LMU München.
- Wilkinson, A. (1998). *The Garden in Ancient Egypt*. London: Rubicon Press.
- Wilkinson, T. A. H. (2001). State. In: *The Oxford Encyclopedia of Ancient Egypt*. Hrsg. von D. B. Redford. Oxford: Oxford University Press, 314–319.
- Willems, H. O. (2003). Gärten in thebanischen Grabanlagen. In: *Egypt – Temple of the Whole World. Studies in Honour of Jan Assmann*. Hrsg. von S. Meyer. Studies in the History of Religions 97. Leiden: Brill, 421–439. (Paralleltitel: Ägypten – Tempel der gesamten Welt).
- Willems, H. O., C. Peeters und G. Verstraeten (2005). Where did Djehutihotep erect his colossal statue? *Zeitschrift für Ägyptische Sprache und Altertumskunde* 132:173–189.
- Wilson, P. (2007). The Nile Delta. In: *The Egyptian World*. Hrsg. von T. A. H. Wilkinson. London: Routledge, 15–28.
- Wright, G. R. H. (2000). *Ancient Building Technology. Historical Background*. Leiden: Brill.
- Ziermann, M. (1993). *Elephantine XVI. Befestigungsanlagen und Stadtentwicklung in der Frühzeit und im frühen Alten Reich*. Archäologische Veröffentlichungen 87. Mainz: Philipp von Zabern.
- (1996). *Aspekte zur Ägyptischen Stadt im 3. Jahrtausend v. Chr.: Naturräumliche, städtebauliche und gebäudeplanerische Strukturen der Frühzeit und des Alten Reiches anhand der archäologischen Baubefunde*. Habil.-Schrift. Hannover.
- Zignani, P. (1996). Monolithism et élasticité dans la construction égyptienne. *Bulletin de l'Institut français d'archéologie orientale* 96:453–87.
- (2008). *Enseignement d'un temple égyptien: conception architectonique du temple d'Hathor à Dendara*. Architecture Essais. Lausanne: PPUR.
- Zinn, K. (2008). Tempelbibliotheken im Alten Ägypten. In: *Spätantike Bibliotheken. Leben und Lesen in den frühen Klöstern Ägyptens*. Hrsg. von H. Froschauer und C. E. Römer. Nilus 14. Phoibos-Verlag.
- Zivie, A.-P. (1972). Un fragment inédit de coudée votive. *Bulletin de l'Institut français d'archéologie orientale* 71: 181–188.
- Zivie, C. M. (1992). *Le Temple de Deir Chelouit IV. Étude Architecturale*. Kairo: Institut français d'archéologie orientale.