



## **Das Aufnehmen von Architekturen**

**Staatsmann, Karl**

**Leipzig, 1910**

Kapitel III. Ägyptische und vorhellenische Zeit

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-84529](https://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:hbz:466:1-84529)

### Kapitel III. Agyptische und vorhellenische Zeit.

Über altägyptische Vermessung und Maße (vgl. L.-A. II, C. 12) ist folgendes bekannt geworden: Die Notwendigkeit des jährlich öfteren Regulierens der durch den Nilschlamm überschwemmten Grundstücke, durch erneute Zuweisung von Bodenland an die Besitzer sowie der Herstellung von Nivellements für die Nilpegel, endlich umfangreiche Bauanlagen der Schutzdämme und der Tempel und Paläste, führten früh zur Ausbildung von Maß- und Vermessungssystemen. Außer Längen- und Flächenvermessungen waren Methoden der Höhenmessung bekannt.

Man unterschied Längen- und Quadratmaße. Das altägyptische Längenmaß war die „königliche“ Elle,  $= 0,525$  bis  $0,527$  m. Die kleine Elle  $= 0,450$  m, diejenige unter den Ptolemäern  $= 0,533$  m. Für die Längenmaße wurde eine Rolle Seil (Khet; Catena? = Kette?) verwendet, mit Widderköpfen an den Enden zum Festhalten, Symbol des eigenwilligen Festhaltens! Vgl. auch die Symbolik des Löwen als „Abweiser“ S. 22. Der Widder ist das heilige Tier des thebanischen Gottes Amon, in dessen Dienst der betreffende Feldmesser stand. Solche Widderköpfe oft auf Stangen, Altären usw. — (Basisbreite der Cheops-pyramide etwa  $= 440$  Ellen, Höhe etwa  $= 280$  Ellen.)

Nach Hultsch (Griech. u. röm. Metrologie, Berlin 1882, S. 36) war das chet oder che  $= 10$  Klafter  $= 40$  Ellen ( $= 21,0$  m), entsprechend dem griechischen Schoinon oder Hamma (vgl. dazu die irrite Angabe in Zeitschr. f. Vermessungswesen, L.-A. II, C. 12). —

Für kleine Flächen kam die Quadratelle in Anwendung, für größere Feldmaße „das Tausend“  $= 1000$  Quadratellen. In der griechischen und römischen Zeit kommen viele neuen Maße hinzu. Das Längeneinheitsmaß ist der Fuß ( $\piούς$ )  $= 0,308$  m, der Schritt ( $βημα$ )  $= 0,787$  m. Die spätere arabische Elle  $= 0,54$  m.

Nach Hultsch, Griech. und röm. Metrologie, ist uns die Kunde von den Ellenmaßen der alten Ägypter durch eine Reihe von Denkmälern überliefert. Ein zuerst von Jomard im Jahre 1822 beschriebener, aus Holz gefertigter Ellenmaßstab aus Memphis aus dem 15. Jahrh. v. Chr. enthält eine sehr feine Einteilung der

Elle in Fingerbreiten und Teilen derselben bis zu  $\frac{1}{16}$ ; ein anderer Maßstab aus Memphis aus Holz aus einem Grabe (von etwa 1400—1100 v. Chr.), sowie andere aus Holz, Stein, Metall, ergeben einen „ziemlich gesicherten Wert“ für die alt-ägyptische Elle. Die königliche oder große Elle ist schon um 2300 v. Chr. bekannt (vgl. dazu die babylonische Elle und den babylonischen Maßstab und seine Teilung aus dieser Zeit, S. 30 u. f.).

Die große ägyptische Elle hat als uralte Norm auch für Hohlmaße gedient und auch dem System der geodätischen Maße zugrunde gelegen, ferner der Wegmaße, auch hat sie als Bauelle gedient (im Gegensatz zur kleinen Elle). Ihre Größe war 2 Spannen oder 6 Handbreiten, oder 24 Daktylen (oder Fingerbreiten), woraus sich die Spanne zu 0,2625 m, die Handbreite zu 0,0875 m, die Fingerbreite zu 0,0218 m berechnet. (Vgl. andere Angabe in L.-A. II, C. 12. Hier wird die große Elle mit 28 Fingerbreiten bezeichnet; Hultsch gibt sie zu 28 Fingerbreiten der kleinen Elle an, vgl. dazu auch die babylonische Fingerbreite, S. 30). — Das Verhältnis beider Ellen ist 7:6. Über die Ableitung des Ellenmaßes aus ägyptischen Abbildungen vgl. Hultsch, nach Lepsius, S. 351, Fußnote. Die Elle zeigt eine ägyptische Inschrift der Ptolemäerzeit in  $\frac{2}{3}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{6}$  geteilt. Hiernach sind (entgegen Erman) doch Brüche bekannt gewesen. — Als Beinamen der Elle kommen vor: „Elle des Gottes Thoth“, „Ausgezeichnete Elle“ (vom Tempel zu Edfu).

„Auf dem genannten Maßstab sind beide Ellenmaße zusammen in einer Rubrik verzeichnet. Von links sind 4 Finger = 1 Handbreite der großen Elle aufgetragen, von rechts dagegen 16 Fingerbreiten der kleinen Elle. Dazwischen bleibt ein neutraler Raum, der zwar der Vollständigkeit halber auch in Fingerbreiten geteilt ist, aber der Natur der Sache nach ein normales Maß nicht enthalten kann. Von den 16 Fingerbreiten der kleinen Elle enthalten die 15 ersten Fächer die stufenweise Teilung der Fingerbreiten in Hälften, Drittel, Viertel usw. bis zu den Sechzehnteln. Alle übrigen noch verzeichneten Maßbestimmungen sind von links an zu lesen. Zuerst kommt die in 4 Daktylen geteilte Handbreite der großen oder königlichen Elle, dann da, wo der eben bezeichnete neutrale Raum endigt, das Maß der kleinen Spithame oder halben kleinen Elle, dann  $28 - 16 = 12$  Fingerbreiten. Ferner findet sich um 2 Fingerbreiten weiter das Maß der großen Spithame, denn 14 Finger der kleinen Elle = 12 Finger der großen Elle. Dann kommen um je 4 Finger oder 1 Handbreite nach rechts unter besonderen Benennungen die Abteilungen von  $\frac{2}{3}$  und  $\frac{5}{6}$  der kleinen Elle, also zwei Maße, deren erstes dem griechischen  $\piούς$ , letzteres dem  $\piυγών$  entspricht. Endlich folgt das volle Maß der beiden Ellen, welche, wie gesagt, durch die Beiwörter kleine und königliche Elle voneinander unterschieden werden“ (vgl. dazu obige Bemerkung bezüglich der Größe der Handbreite).

Die Nilmesser waren in älteren Zeiten in kleine Ellen von 450 mm und

entsprechende Hand- und Fingerbreiten eingeteilt (Hultsch, S. 354). Später herrschte die große Elle.

Die halbe ägyptische oder babylonische Elle ist eine „Spanne“, nicht ein Fuß! (S. 352, Fußnote.)

Eine Bestätigung für das Maß von 0,525 m für die altägyptische Elle gibt nach Monumenten Lepsius (vgl. Hultsch, S. 353, Fußnote 1 und S. 355). Neuere Bestimmung von Borchardt vgl. Seite 20 d. W.

Ein weiteres Feldmaß der Ägypter war das Quadrat-Schoinon, =  $\sigma\chiο̄νος$ . Die Aruren waren (auch nach Strabo) ihr kleinstes Feldmaß. Ein Komplex von 12 Aruren, = 3,31 ha, kehrt in Angaben der Ägypter oft wieder (H., S. 357), nach Herodot das Gut eines ägyptischen Kriegers. Wo eine rechnungsmäßige Teilung der Aruren nötig war, geschah es durch Stammbrüche,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{8}$  usw. (S. 357). Für Feldmaße wurde aber später ein dem griechischen verwandtes Maß eingeführt.

In der Tafel des Heron (2. Jahrhundert v. Chr.) heißt die Meßschnur  $\sigma\chiο̄νος$  oder  $\ddot{\alpha}\mu\mu\alpha$  (das griechische  $\ddot{\alpha}\mu\mu\alpha\beta$ , die aus Stücken zusammengesetzte Meßschnur?). Es ist wohl das schon um 2300 v. Chr. genannte che oder chet (= 10 Klafter, = 40 Ellen, = 21,0 m), welches ursprünglich Holz und den Meßstock, auch ein größeres Feldmaß bezeichnet. —

Die altägyptische Klafter = nent, = 4 kgl. Ellen, = 2,10 m (auch die Quadratklafter kommt vor) mit dem Namen  $\chi\alpha$ , „die zum Vermessen dienende Schnur, der Meßstrick“ (vgl. Brugsch in: Hieroglyph.-demot. Wörterbuch). — Außerdem wurde als Feldmaß das ah oder ahet verwendet, von 40 Ellen im Quadrat, es wurde auch in  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{8}$  usw. geteilt. Die kleinste Einheit war ein Quadrat von  $\frac{1}{100}$  chet Seite. Hundert solcher Quadrate wurden als Längsstreifen gedacht und berechnet, 100 davon = ein volles ah. 10 ah = 5 griechische Plethren oder 2 römische jugera (bis heute als „feddan“ erhalten). Der Schritt des ägyptischen Feld- und Wegemessers war  $1\frac{1}{2}$  kgl. Ellen, = 0,787 m.

Zum Vermessen von Getreideschüttungen wurde ein eigenartiges Instrument (von zwei Arbeitern geführt) gebraucht. Abbildung vgl. bei Erman (L.-A. II, C 4), S. 575.

Schon während der I. Dynastie (c. 4. Jahrtausend a. Chr.) waren bereits feststehende Längenmaße im Gebrauch. Bei Tempelanlagen, und wohl auch bei Stadtgründungen, kam eine Meßschnur zur Anwendung, wie wir es auf bildlichen Darstellungen der Landvermessung an den Wänden des Grabmals des Menna in Theben sehen. Zwei Seilspanner handhaben eine lange Meßschnur, an welcher etwa in 4 oder 5 Ellen (also 2,1 bis 2,62 m) Entfernung von einander Knoten oder Marken angebracht sind; jeder von ihnen trägt eine Reserveschnur auf dem Arm gewunden; neben ihnen gehen drei weitere Leute und ein Knabe mit Schreibmaterial und mit einer Tasche. Vom Beginn des II. Jahrtausends a. Chr. sind in

Inscriften Grenzbeschreibungen von Grundstücken auf uns gekommen. Durch den Papyrus Rhind im British Museum zu London, welchen Eisenlohr ediert hat, ein etwa von dem Beginn des 2. Jahrtausends a. Chr. stammendes Rechenbuch, sind wir auch über die Flächenberechnungsweisen der altägyptischen Landmesser unterrichtet. Wir finden Berechnungen der Flächen eines rechteckigen, dreieckigen, kreisförmigen Feldes und Aufgaben über Flächenteilung, teilweise nur als Annäherungsformeln, aber auch in unrichtiger Berechnungsweise. Nach Hammer, vgl. unten. — Den rechten Winkel wußte man schon seit den ältesten Zeiten sehr genau herzustellen. Das Dreieck mit den Seitenlängen 3 : 4 : 5 wird als ägyptisches bezeichnet. Nach Erman kennt „der Ägypter den Bruch im Sinne unserer Arithmetik nicht“ (er traut ihnen in der Geometrie weniger zu als im Feldmessen. S. 491.) Auffallend ist, daß sie den Kreisinhalt (empirisch?) nahe richtig bestimmten, unter Zugrundelegung einer Neun-Teilung des Durchmessers. Es ist der Kreisinhalt  $J$  darnach

$$J = \left(D - \frac{D}{9}\right) \left(D - \frac{D}{9}\right) = \left(\frac{8}{9}D\right)^2 = \frac{64}{81} \cdot D^2$$

$= 3,16 r^2$ , also nahe  $= \pi r^2$  wenn  $\pi = 3,14159$  (vgl. dazu das babylonische Maß 3,15 i. folg.).

Ein ägyptisches Dorf aus späterer Zeit (119 a. Chr.), also in der hellenischen Epoche, wird zu 4700 Aruren angegeben, also  $= 4700$  Quadrat-Khet, d. i.  $4700 \times (100 \times 0,525)^2 = 12954375$  qm, was einer Geviertbreite der Dorflage von 3600 m Länge, also einem Durchmesser des Dorfes von  $3\frac{6}{10}$  km entspricht (bei quadratischer Anlage).

Die Unterscheidung unkultiviertes Land, Tempelland  $= \text{ἴερα γῆ}$ , Kronland, verpachtet  $= \text{κληρονομικὴ γῆ}$ , Gärten  $= \text{παράδεισοι}$ , Weiden, Krondomanial-land  $= \text{βασιλικὴ γῆ}$ , vgl. Hammer, Geschichte der Landvermessung in Ägypten, Zeitschr. f. Vermessungswesen 1908, Heft 14, ist nicht allgemein üblich. Vgl. darüber genaueres bei Eger, Zum ägypt. Grundbuchwesen. Die Vermessungen dienten als Grundlage der Besteuerung. —

Das Nivellierverfahren war von alters her bekannt (vgl. hierzu S. 22). Nilmesser waren am ganzen Nil entlang durch eine Nivellementsline verbunden. Als Instrument ist eine Art Blei- oder Setzwage anzunehmen, wie sie auch im Hochbau gedient hat, in Verbindung mit einer Setzlatte. Auch die Wasserschöpfvorrichtungen setzen Kenntnis der Nivelliermethoden voraus.

Aus altägyptischen Maßen und Zahlen hat man wiederholt Geheimnisvolles herauslesen zu können versucht und geglaubt. Es ist Vorsicht solchen oft unkontrollierbaren Versuchen gegenüber am Platze. Will man, fast in Spielerei ausartende, Berechnungen solcher Art anstellen, so kann es z. B. wie folgt geschehen:

Nehmen wir für das altägyptische Ellenmaß  $= 0,525$  m an, oder den runden Wert  $\frac{\pi}{6} \dots (= 0,5236)$ , so würde eine Säule von 2 Ellen Durchmesser  $= 1,05$  m Dicke

einen Umfang von  $2\pi \cdot r = 2\pi \cdot \frac{\pi}{6} = \frac{\pi^2}{3} = 3,33$  besitzen und einen Flächeninhalt des Querschnitts von  $r^2 \cdot \pi = \pi \cdot \left(\frac{\pi}{6}\right)^2 = \frac{\pi^3}{36} = \frac{31}{36} = 0,86 \text{ qm} = \frac{\pi}{3,65} = \frac{100\pi}{365}$ , worin heilige Zahlen stecken!! Ebenso beträgt z. B. die Länge des Aufweges vom Tor bis zur Pyramide am Heiligtum des Königs Ne-User-Re horizontal gemessen nach Borchardt (L.-A. II, C. 13) 365 m! Der Höhenunterschied beider Punkte ist 28,28 m!

Das Werk von M. Simon über die Geschichte der Mathematik im Altertum in Verbindung mit antiker Kulturgeschichte, Berlin 1909, konnte bei Abschluß vorliegender Arbeit nicht mehr benutzt werden.

Was bis jetzt als ziemlich feststehend zu betrachten ist, lesen wir aus den vorzüglichen Arbeiten von Erman (L.-A. II, C. 4), Borchardt (L.-A. II, C. 12, 6, 14, 15) und dem populär geschriebenen Werkchen Spiegelbergs (L.-A. II, C. 8). Aus diesen Werken ist eine Fülle wertvollen Materials zu entnehmen.

Nach Erman a. a. O. (S. 64) stand die Datierung der Königsdynastien noch keineswegs fest. Es können, meinte er, Irrungen von Jahrtausenden vorhanden sein. Diese Ansicht ist jetzt, nach den neuesten Arbeiten von Eduard Meyer, nicht mehr richtig. Vgl. Ed. Meyer, Geschichte des Altertums, 6. Auflage 1909, Kapitel über Chronologie.

Die Hausforschung bezüglich der Privatgebäude stellt einen Typus rechteckiger Grundform mit Vorhalle, Vorhof, mit Lehmwänden, außen geböschte, die Ecken und Kanten durch Holzstäbe gesichert, flachgedeckt mit Holz, fest. Daneben waren von altersher Rund- und Zeltbauten vorhanden, die Portale hoch und schmal, die Fenster als einzelne an der Umfassung, oder als seitliche obere Fenster, geschlossen mit Rohrmatten, das Ganze reich bemalt, im Innern z. T. das Holzwerk sichtbar. Die Wohnungen der Vornehmen sind umfangreicher und mehrteilig, die Innenwände sind mit Matten oder Teppichen behängt, die Decken holzsäulengetragen, die Deckenbalken sind oft als Rundhölzer innen sichtbar (Erman, S. 247). Im großen und ganzen ist ein Vorhof, eine große Speisehalle und dahinter Schlaf- und Wirtschaftsraum an kleinem Hofe, wie heute noch beim ägyptischen Hause, feststellbar. Hinter dem Ganzen folgt der Garten. Der strenge Abschluß der Anlage nach außen durch eine Mauer ist beachtenswert, er zeigt sich auch beim griechischen Hause. In abgeschlossenem Garten liegen Landhäuser, leichterer Bauart, aus Holz. Über dem Flachdach liegt oft ein bedeckter Söller. Die Umfassungswände ragen auch über das Flachdach weit hinaus (vgl. Borchardt, Das Grabdenkmal des Königs Ne-User-Re, Leipzig 1907, S. 21).

Bei vornehmeren Häusern werden auch Balkone angegeben, so einer am Königspalast, aus Gold. Die Paläste der Könige sind sehr umfangreich, die ineinanderschachtelung der Bauten zeigt allmähliche Entwicklung des Grundrisses aus einfacherer Anordnung. Die Wirtschafts- und Verwaltungsbauten

schließen sich an die Paläste an; letztere sind für die beiden Verwaltungen von Ober- und Unterägypten getrennt, auch die Tempel zeigen Zweiteilung.

Über das altägyptische städtische Wohnhaus berichtete Borchardt in einem Vortrag im Architektenverein zu Berlin das folgende (vgl. Centralblatt der Bauverwaltung 1903, S. 517 u. f. und 521). Wohntypen sind bei Lepsius (Denkmäler aus Ägypten und Äthiopien, Abt. III, 40), Bauinstrumente bei Petrie: Kahun, Gurob and Hossora (Taf. 9) abgebildet. Gewölbe in Kahun werden in die Zeit von 2000 v. Chr. gesetzt. Im Ziegelgemäuer folgt stets auf eine Flachschicht eine hochkantige, dann wieder eine Flachschicht. Die flachen Wölbziegel sind mit Rillen zum besseren Haften versehen. Die Bögen kommen elliptisch vor mit scheibenförmiger Wölbung; die einzelnen Scheiben des Gewölbes verlaufen nicht lotrecht. Die Türen gehen in hölzernen Türgerüsten, Türbänder nach Art der unsrigen sind unbekannt. Die Türen laufen in Zapfen und werden durch Holzverschlußriegel geschlossen, welche von außen an einem Lederriemen zurückgezogen werden konnten. Lampen und Standleuchter wurden in großer Zahl gefunden. Typen der Arbeiter- und anderer Häuser sind Seite 521 dargestellt. Das Äußere war nicht so wie man es mit Hinweis auf Sarkophage dargestellt hat, sondern glatt geputzt! Beim Palast ist zu unterscheiden: eine Säulenhalle, eine darauf folgende breite Halle und darauf eine tiefe Halle. Bezuglich der Versuche der Rekonstruktion der Grundrisse nach Abbildungen warnt Borchardt zur Vorsicht. — Für den Palast in Kahun gibt Petrie Stein- und Fayencemosaik der Wände und Säulen an, farbigen Gipsestrich. Nach Teichmüller (Centralblatt der Bauverwaltung 1893, S. 549/50) entspricht das heutige ägyptische Wohnhaus noch in vielem dem alten. Die Männerwohnung war die Mandarà. Die Räume besaßen Oberlicht und Luftfenster nach der Nordseite, wie auch bei den Pyramiden, um den Genuss des „süßen Nordwindes“ zu haben, wie schon Herodot andeutet. Aborte befinden sich heute am Ende eines geknickten Ganges (war das auch früher der Fall?).

Bei Wirtschaftsbauten, z. B. Getreidespeichern, kommen kuppelförmige Formen vor, in Nilschlamm hergestellt, mit oberer Einschütt- und unterer Auslaßöffnung; offenbar sind das die Vorläufer der späteren massiven Kuppelgewölbebauten. Abbildung bei Erman a. a. O., S. 5, aus einer Hieroglypheninschrift. Vielleicht sind die bei Durm im Lehrbuch des Hochbaues (L.-A. I, B. 65) abgebildeten Bauten ebenso primitive Vorläufer. Verwandt kommen solche noch heute in nordafrikanischen Orten vor.

Das Mobiliar der Inneneinrichtung ist „schlicht und vernunftgemäß“. Höhere Tische fehlen, man hilft sich mit Sesseln und kleineren Beisettischchen. Die Lebensweise selbst am Hofe ist ebenfalls einfach, das Braten, Backen, Essen, hat noch etwas Primitives an sich. Furnierte und gestemmte Füllungs-Schreineraarbeiten kommen seit dem Neuen Reiche vor.

Städtegründungen geschehen mit besonderer Formalität. Der König Amenemhe I. der XII. Dynastie (etwa seit 2130 v. Chr.) „trennte eine Stadt von der andern, er lehrte jede Stadt ihre Grenze gegen die andere kennen und stellte ihre Grenzsteine fest wie den Himmel auf“ (Erman, S. 68). Eine Abbildung zeigt, wie der König Ne-Woser-Re der V. Dynastie (L.-A. II, C. 15a) die Achsen eines Grundrisses abschnürt und die Baustelle mit gewaltigem Schritt umschreitet. Die beim Bau gebrauchten Werkzeuge wurden, wie heute noch, nebst anderen Gaben den Grund-(Eck-)Steinen beigefügt. Bei einer Baugründung benutzt der König Dhutmose III. teilweise solche, als er „einen Strick spannte“ (Erman, S. 603). Eine bedeutende Größe besaßen viele Städte nicht. Die am Fuße des genannten Heiligtums liegende hat eine Mauerbreite von etwa 300 m (und wohl ebensolche Länge), die Mauern sind 2,0 m dick und haben untere Böschungsblendsteine von 1,0 : 2,0 : 0,75 m Größe. Eine andere Stadt, Illahun, hat 280 : 360 m Größe. S. 8). Die Stadt Tel-el-Amarna, erbaut von Chueneten, ist etwa 5000 : 750 m im Geviert groß (S. 241). Sie zeigt offenkundig längs des Nil.

Tempel. An Stelle vieler Massivbauten waren ursprünglich provisorische Ziegelbauten vorhanden; letztere wurden, sobald Mittel vorhanden, massiv ummantelt oder erneuert, oft erst unter den Nachfolgern. Diese tun sich viel zugute auf die Tätigkeit als pietätvolle Fortführer der Bauten der Vorfahren und zeigen es in Inschriften (vgl. auch Borchardt L.-A. II, C. 13, S. 157). Viele Totenmale waren unfertig gelassen worden. Pepi II. (VI. Dyn.) = Nefer-Ke'-re' hat etwa 100 Jahre nach Ne-User-Re noch an dessen Totenmal restauriert (Borchardt, S. 159). Außerdem wollte man auch mit den Inschriften prahlen.

Die Säulenformen der Tempelhallen entwickeln sich aus der hölzernen Lotossäule, der kannelierte oder gebündelte Schaft wird später abgedreht und mit Bilderschrift versehen, die Steinform dominiert. Die Decke wird als Himmel gemalt mit Sternen, die Säulen ragen in der alten Zeit wie Bäume frei auf, ohne tragenden Charakter. Der nach außen abgeschlossene Charakter der Tempelanlage ist der Sicherheit wegen gewahrt. Der Tempel heißt „das befestigte Schloß der Götter“. Die meisten Tempel sind nicht das Werk eines einzigen Baumeisters. Die Nachahmung des dreiteiligen Wohnhauses ist ersichtlich.

Die Lage des Tempels wird durch die örtlichen geologischen Verhältnisse bestimmt, durch die Boden-, Fels-, Wasserformation. Schablonenhafte Tempelform gab es nicht. Stets schließt sich die Gesamtanlage dem Landschaftsbilde an. Diesen tafelförmigen, den Nil begleitenden Kalkbergen entsprechen die flachdachigen Tempelbauten; in der freien Wüste aber ragt zum Himmel die Spitzpyramide, dem Wüstensturm die geringste Angriffsfläche bietend. Auch Tempelformen, ähnlich den griechischen, kamen im Neuen Reich vor, freistehende Kapellen.

Die Tempel hatten ihre eigene Bauverwaltung, welcher alle Arbeiten unterstellt waren. Für die nötige Zahl der Handwerker und Künstler aller Art,

vom Maler herab bis zum Steinmetz, ist selbstverständlich auch gesorgt (Erman, S. 411).

Es gab in Ägypten so wenig wie in Griechenland einen festen Kanon für Säulenordnungen.

In späterer Zeit wird die Architektur eine einheitlichere dadurch, daß sich die Bauglieder und der Dekor der Architektur unterordnen, der Naturalismus wird beschränkt; man vergleiche dazu die Entwicklung der Säule. Freilich drängt sich nun auch der ornamentale Dekor überreich vor, in der Spätzeit tritt das Kolossal in der Architektur zurück, die Kleinkunst überwiegt.

In der saitischen Zeit des 7. bis 5. Jahrhunderts v. Chr. wird durch ein Zurückgreifen auf die Kunst des Alten Reiches die Kunst stabil, aber auch epigonenhaft und verliert an Frische. „Wenn die Formen einer längst verschwundenen Zeit plötzlich geflissentlich wieder hervorgesucht werden, so ist das meist ein Zeichen für das beginnende Absterben der inneren Volkskraft“ (Spiegelberg, S. 85). Es ist künstliche Kunst. Gegenüber der verwilderten späteren Kunst des Neuen Reiches bedeutet aber jene Reformkunst ein Zurückgreifen auf gute alte Quellen, also mit Lepsius eine „älteste Renaissance“ in Ägypten. Dieser Pietät gegenüber erscheint das radikale Vorgehen des Königs Echnaton in der XXI. Dynastie (um 1100 v. Chr.), welcher alles Alte beseitigte und an Stelle der strengen Formen die freie Volkskunst einführen wollte, das gerade Gegenteil; aber hierbei hatte sich gezeigt, daß künstlich eine Kunst nicht geschaffen werden kann. Jenes wie dieses ist unnatürlich. Über den späteren Einfluß der ägyptischen Kunst auf die griechische und vice versa vgl. Kap. IV. —

Im einzelnen erfahren wir durch die genannten Autoren wertvolle Aufschlüsse über die ägyptische Kunst; dies möge wie es sich gibt im folgenden mit anderem zusammengestellt werden.

**Varia.** Die Baumaterialien sind Holz, Metall, Stein; Eisen erscheint schon seit dem Alten Reiche zu untergeordneten Zwecken, wie Klammern usw. verwendet (Erman S. 611). Hölzer werden im Alten Reiche zahlreicher gebraucht, das Niltal war noch nicht ausgerodet; später wurden feinere Holzarten eingeführt. Die landesüblichen Hölzer für Bauzwecke lieferten die Sykomore, welche zu Holzblöcken und Brettern verwendet wurde, jedoch grobes Holz gibt; die Dattel- und Dumperalme ist krummholzig, die Tamariken sind kurze Sträucher, die Akazien wurden früh ausgerodet. Am meisten wurde importiertes Nadelholz verwendet; das eigene Holz wurde stuckiert und bemalt.

Die Kürze des Holzes führte oft zu stückweiser Herstellung der Bauteile. Üblich waren Verbolzungen mit Holzbolzen, nicht Leimen; Bemalung hatte oft diese Gefügeteile zu verdecken.

Holzfurnier war bekannt, die Weberei war gut entwickelt und veredelte den Wanddekor. In der Kleinkunst fesselt der naive, gesunde, schlichte, natürliche Ausdruck. Ein Hinneigen zur Manier tritt erst unter Amenophis IV. ein. —

Steinmaterial ist reichlich vorhanden, am Wüstenfelsrande und in Oberägypten; Granit aus Assuan, rot und schwarz, zu Sockeln, Pyramidenspitzen, Wandbekleidungen, Einzelarchitekturen, wie Säulen und zu Sperrvorrichtungen in Pyramiden, der schwarze zu Türzapfenlagern; Basalt aus Abu Zabel zu Pflasterung, Sockeln; roter Sandstein vom Plateau des Gebel Achmar zu Türgewänden, Entwässerungsanälen; Alabaster von Hât-nub und Dahschur zu Einzelheiten, wie Altären; Weißer Kalkstein aus Abusir und dem Mokattam und gelber zu Mauerwerk.

Die härteren edleren Steine werden an bevorzugten Stellen verwandt; ihre Farbe wird durch Malerei auf verputzten unedleren nachgeahmt.

Die Steine werden oft sehr mühsam gewonnen im Bruch, und transportiert, im Steinbruch mit Marken versehen, oft mit Namen der Besitzer und Bauherren. Die Naturalverpflegung der Arbeiter ist umständlich.

Das technische Vermögen zeigt im Laufe der Zeit Fortschritte. Die Fortbewegung der Memnonskolosse von 26000 Zentnern lässt auf gute Ausbildung der Geräte schließen.

Über altägyptische Tonnengewölbe mit Keilsteinfugen vgl. Borchardt, Centralbl. der Bauverwaltung 1902, S. 391. Daselbst Abbildung von Sandkästen zur langsamen Senkung schwerer (bis 17 Tonnen) Steine (S. 391).

Fugenmörtel wurde an der Sichtfläche oft farbig getönt, so schwarz bei Basaltmauerverkleidung.

In Sanjet el Arjan sind nach Borchardt (Das Grabmal des Königs Ne-User-Re) u. a. Granitblöcke von 4,5 m Dicke beim Fundament verwendet worden.

Pyramiden sind Steinhaufen von ungeheuerer Masse, welche das Königsgrab vor Einbruch schützen sollen; gleichzeitig erreichte man pompöse Größe im Äußeren (Borchardt, L.-A. II, C. 13, S. 25).

Vom altägyptischen Totenkult wissen wir so gut wie nichts (Borchardt, ebenda, S. 16).

An den Pyramiden sind die Ecksteine mit Steinzapfenlager gegen Ausweichen versehen.

Der 56 m hohe Obelisk des Re-Heiligtums (vgl. v. Bissing, L.-A. II, C. 14) des Königs Ratures der V. Dynastie ist eine Vorstufe zur Form der Pyramiden. Die Bauanlage dieses burgartigen Heiligtums mit seinen Torbauten, Magazinen, Schlachthof, Kapelle und Altar, zeigt raffinierte Ingenieurtechnik und schöne Baugruppierung mit Bezug auf Lage und Zweck. Der Obelisk erhebt sich auf hoher, künstlich erweiterter Terrasse. —

Das Brechen der Steine geschieht durch Anbohren im Fels und Sprengung mit genässtem Holzkeilen. Der Transport wird durch Kippschlitten mit Schlittenschuh (Abb. b. Erman, S. 632) bewirkt, auch auf Wasserfahrzeugen bei Hochwasser. Am Bau werden auch Holzhebel zum Heben der Last benutzt, Taue und Bossen zu deren Befestigung am Stein (Versetz-Bossen) sind nachgewiesen, auch Hebezangen müssen vorhanden gewesen sein. (Borchardt, L.-A. II, C. 13 a. a. O., S. 150/151.) Gerüstrampen aus Ziegelböschungswerk waren üblich, also flache Zufahrtswege (ebenda, S. 149); Tore pflegten diese abzusperren. Im Steinbruch und wohl auch bei Transport und am Bau überwachte Militär die Arbeiter. Über 8000 Mann holen u. a. Steine, bewacht von Soldaten und Offizieren. Verproviantiert wurden sie für einige Tagereisen durch zehn Lastwagen mit je sechs Ochsen bespannt und mit Brot, Fleisch, Kuchen. Die nötigen Opfer lieferte die Nachbarschaft. (Erman, S. 630.)

Zur Steinbearbeitung dienten: Bohrer, Meißel mit Holzschlegel, Kupfersäge mit Schmiegel. Die Steine wurden nur so weit glatt bearbeitet, als unbedingt nötig war. Als Werkzeuge dienten ferner eine Bronzeaxt an Holzstiel, auch ohne solchen, dann der Dächsel und ein winkelförmiges Instrument mit einerseits Holzstiel, anderseits kürzerem Bronzeblatt. Die Steinpolitur geschah mittels harter Steine. Endlich war eine Art spatenförmiger Hobel in Gebrauch.

Anlässlich einer Eröffnung eines Steinbruchs unter König Mentuhôtep wird die Zahl der Begleiter angegeben; wir lesen von den Soldaten, Hofbeamten, Bergleuten, Künstlern, Steinbauern, Metallarbeitern, Inschriftgraveuren, Goldarbeitern. Ein Block von 4,2:2,1:1,05 m wird von 3000 Arbeitern geschleppt. Unter Ramses IV. werden Bauarbeiten besorgt durch 130 Steinmetzen, 2 Maler, 4 Graveure, die unter den drei Obersten der Steinmetzenarbeiten und dem Vorsteher der Künstler, Nechtamon, stehen (Erman, S. 630). Zum Ramesseum werden 3000 Steinbrucharbeiter und 500 Steinmetzen verwendet (Erman, S. 624).

Die Stellung der Baumeister und Baukünstler war nicht stets eine angesehene; mancher Schreiber fühlte sich — wie heute — mehr als sie. Im Alten Reich war der Hohepriester der Oberleiter der Künstler (vgl. auch den römischen pontifex-maximus!). Mertesen war im Mittleren Reich der Vorsteher der Künstler (der Maler und Bildhauer), der sich rühmt, besondere technische Fertigkeit gehabt zu haben und im Besitze technischer Geheimnisse (!). Er zeigt Fortschritt im Zeichnen der Figuren (Erman, S. 554). Hah-mer ist „Vorsteher aller Arbeiten des Königs, des nächsten Freundes des Königs und Oberbaumeisters in beiden Verwaltungen“. Teilweise unterstehen die Architekten den Schatzbeamten (wie im Mittelalter), werden aber auch als selbständige genannt; so ein Vater mit vier Söhnen. Der Beruf erbt sich oft Generationen hindurch fort (Erman, S. 555). Es gab Geheime Räte und — weil oft gefälscht — „wirkliche“ Geheime Räte. Ob auch Geheime Bauräte?

Ein Baumeister wurde im Neuen Reiche genannt, im Silberhause des Königs, im Ressort der Schatzverwaltung. Wir haben also auch hier, wie späterhin Baumeister und Bauhandwerker zu trennen. (Vgl. Griechen, S. 49 und Mittelalter, S. 102 dieses Buches). Wirklich von einem Künstler mit seinem Merkzeichen versehene Kunstwerke sollen nach Erman, S. 553, nicht vorhanden sein. Das ist unrichtig; wir kennen jetzt eine ganze Reihe. Siehe z. B. Borchardt in „Kunst und Künstler“ (Cassirer, Berlin 1909, Oktoberheft). — Das Titelunwesen war wie heute krassierend. —

Über das Vermessungswesen haben wir insbesondere durch die Untersuchungen Borchardts genaueres erfahren. Fundierungen von Tempeln im Nilgebiet geschahen durch Ausfüllen einer ausgehobenen Baugrube mit Sand (Wasserfiltration!), sodann Legen eines Steinpflasters, auf dem sich der Tempel nach Aufreißen und Abschnüren auf diesem Platze erhob. Die Gründung geschah mit großen Zeremonien.

Auch für Pyramiden und andere Kultbauten wurde der Boden geebnet, für das alte Re-Heiligtum des Alten Reiches wurde künstlich eine Bergterrasse erbaut (vgl. v. Bissing u. Borchardt, L.-A. II, C. 14). Die Stützmauern wurden mit guter Kenntnis der statischen Kräfte errichtet; der Böschungswinkel wurde hier wie anderswo nach Ellenmaßen in Höhe und Breite bestimmt. Borchardt entwickelt aus dieser Beobachtung nochmals zur Kontrolle das gefundene Ellenmaß von 0,525 m wie folgt: An der Pyramide des Ne-User-Re maß er die halbe Seitenlänge mit dem 20 m-Stahlbandmaß und dem Distanzmeßfernrohr zu 39,3803 m. „Da die halbe Pyramidenseite darnach jedenfalls 75 ägyptische Ellen lang war, so erhielt man für die Elle den Wert 0,52507 m. Der bisher benutzte Wert ist also so gut wie genau, wenn man berücksichtigt, daß in der alten und in unserer Messung der halben Pyramidenseite selbstverständlich kleine Fehler stecken.“ Der Böschungswinkel der Mastabagräber des Alten Reiches ist nach Borchardt  $75,5^\circ = 1,75$  Handbreiten (vgl. in: Das Grabdenkmal des Königs Ne-User-Re).

Von genannter Pyramide waren deren Eckgrundsteine und aufgezeichnete Mittelachsen gefunden worden (S. 151/152).

Die Elle gibt Borchardt siebenteilig zu  $7 \times 0,075$  Breiten (Handbreiten) an. Die Abmessungen der von ihm zuletzt gemessenen Heiligtümer lassen durch die Maße die Verwendung des Ellen-Einheitsmaßes erkennen. Und dennoch warnt er davor, aus Maßen Einheitsmaßstäbe rekonstruieren zu wollen. —

Die Maße der Ägypter blieben von altersher gleichstehend. Rechenbücher aus dem Alten Reiche blieben auch im Neuen unverändert in Gebrauch, da die Aufgaben dieselben waren (Erman, S. 487).

Beim Re-Heiligtum aus dem Alten Reiche ist mehrfach durch Marken auf eine Höhenlage mit Bezug auf einen „Nullpunkt“ verwiesen (v. Bissing, vgl. oben),

einmal = „7 Ellen“; schade, daß die Mauer nicht mehr hoch genug ansteht, um hieraus genau das Ellenmaß nachzukontrollieren!

Die im mathematischen Papyrus des British Museum zu London in Übungsbeispielen angeführten Pyramidenwinkel als Neigung der Pyramidenböschung von  $54^{\circ} 14,8'$  und  $53^{\circ} 7,8'$  entsprechen einer Böschung von 5 Handbreiten zu 1 Elle ( $54^{\circ} 27,7'$ ) nach Borchardt (S. 99). Nach Herodot mußte der Nil 16 cubitus (Ellen), also  $16 \times 0,525 \text{ m} = 8,4 \text{ m}$  steigen, um ein gutes Fruchtjahr zu veranlassen. Diese Höhe ist bei der Anlage der Schutzdämme und Terrassenbauten in Betracht gezogen.

Ziegel sind bis zum Ende des Neuen Reiches als Luftziegel üblich; erst spät kommen gebrannte vor. Allen geht in der älteren Zeit die formlose Nilschlammverwendung voraus. Die Ziegel erhielten Strohbeimischung. Eine Abbildung der Ziegelverfertigung aus der 18. Dynastie vgl. Erman S. 556. Die Maße schwanken. Am Grabdenkmal des Königs Ne-User-Re sind sie 9 bis  $9,5:15:30$  bis 32 cm groß; andere Maße anderorts sind  $12:18:36$  bis 40, ein seit dem Mittelalter auch im Norden, z. B. in Straßburg i. E., nahe ähnliches oder übliches Maß!

Das Ziegelgemäuer zeigt meist einen Tiefen- aber keinen geordneten Längsverband. Rollschichten und Flachschichten wechseln ab.

Bei Stützmauern ist oft das Kernmauerwerk ohne Verband mit dem Blendgemäuer. Die Bekleidung ist aus edlerem Material gebildet. Die Fundamentplatten greifen bis zum Blendgemäuer vor, auf ihnen wurde die Flucht des letzteren aufgeschnürt. Fluchten sind zahlreich durch Rötel vermerkt, auch für Schichthöhen und zum Messen des Böschungswinkels. Richtungen sind auf dem Fundamentplan, auch für Wendungen, angerissen, auch Pyramidenmittelachsen fehlen nicht. — Die Baumeister verstanden schon in älterer Zeit den Erddruck der Böschungsmauern durch geeignete Maßnahmen zu begegnen (v. Bissing-Borchardt, Das Re-Heiligtum, S. 70).

Interessanten Steinfugenschnitt, auch beim Anstoß schräg zusammenlaufender Mauern, zeigt schon die Kunst des Alten Reiches (L.-A. II, C. 14, S. 24).

Nicht stets ist Bekleidung der Böschungen und Pyramiden mit Quadern vorhanden, diese werden oft erst später angesetzt oder unterbleiben. Ängstliche Sorge um Schutz ließ Mauern überstark konstruieren, so bei Toren der Pyramidenaufgänge. Mauerwerk mit und ohne Mörtel kommt vor; bei Basaltgemäuer werden die Mörtelfugen vorn dunkel gefärbt, bei Ziegelgemäuer ist das Bindemittel Nilschlamm.

Bei niedrigen Böschungsmauern an Rampen ist nur einhäuptiges Mauerwerk vorhanden, bei höherem doppelseitiges. Eine Abstufung in der Wirkung ist bei Tempeln und Pyramiden erzielt durch dunkleren härteren Sockel aus Granit oder Basalt und weißen oder gefärbten übermörtelten Kalkstein darüber. Pyramidenspitzen wurden aus Granit hergestellt. Die Ecken der Pyramiden und

Böschungen wurden besonders sorgsam gesichert durch niedrige Falze der Steinlager. Türen zeigen interessante Zapfenlager-Sicherungskonstruktion durch Hartsteine, als Steintüren. Steinvierungen als Flicken sind häufig. Eine Erklärung der Entstehung und des Zweckes der Eckrundstäbe der Pylonen gibt Borchardt (Das Grabmal des Königs Ne-User-Re, S. 63, 64). Er leitet sie von Rohrwulsten alter Nilschlammgebäude ab als Kantenschutz. Für die obere Kehle der Pylonen findet er keine Erklärung. (Überhängende vorgebogene Rohrstengel, später verputzt?) —

Entwässerungsanlagen mit Entwässerungsrohren zeigt schon das Alte Reich (Borchardt, L.-A. II, C. 14, S. 21), auch Dachentwässerungen. An Wasserspeichern werden schon Löwen benutzt, welche aber nicht speien, sondern über dem Auslauf sitzen. Der Löwe ist das Zeichen des Abweisens auch in der Plastik (S. 17). Die Wasserspeier sitzen oft tiefer als die Hausoberkante; die Ummassungsmauern überragten das Flachdach. Steilere Dächer kommen für größere Abwässerung vor. Tonwasserleitungsrohre mit Muffen sind schon im Alten Reich in Gebrauch (Borchardt, Das Grabdenkmal des Königs Ne-User-Re, S. 120). —

Wie sparsam die alten ägyptischen Bauleute mit ihrem Kräfteaufwand waren, wird von Borchardt Seite 54 hervorgehoben. —

Verdübelungen aus Stein bei Lagern kommen aus Granit hergestellt vor, vierkantig, mit unterer Abrundung; bei Stoßfugen sind schon Schwalbenschwänze üblich. Schrägausschnitte von drei auf einer Säule zusammenstoßenden Balken sind mehrfach vorhanden. Beim Grabdenkmal des Königs Ne-User-Re waren die Architrave auf dem Oberlager durch eingelassene steinerne Schwalbenschwänze verbunden, welche noch von durchgreifenden, oben glatten, unten halbkugeligen Dübeln gehalten wurden. —

Schon im Alten Reiche kommen Tonnengewölbe in Tempeln, aus Ziegeln und Stein, auch als Scheingewölbe, vor (Borchardt, L.-A. II, C. 14, S. 59).

Das Kerngemäuer der Pyramiden besteht aus gelblichem Kalkstein. Davor sitzt eine weiße Kalksteinbekleidung, dazwischen ist Brockenfüllgemäuer oder auch Hohlraum.

Die Bausteine erhielten schon im Steinbruch Marken, häufig Namen von Privatpersonen, was u. a. auf Schenkungen hinweist. Auch Steingrößen werden auf sie eingetragen. Als Baunebenmaterial wird Nilschlamm, Sand, Holz genannt, ferner gab es Löschenpfannen, Mörteltröge, Kalkbrennöfen, Sägen, Bohrer, Senklot aus Stein. Mörtel wurde in irdenen Töpfen transportiert.

Nivellements sind durch Rötel schnurschlag bezeichnet. Auch vertikale Richtlinien sind vorhanden. Eine Genauigkeit des Nivellierens stellt Borchardt (L.-A. II, C. 14, S. 64) fest: Bei einer Pyramide von 160 m Umfang betrug der Nivellementsfehler der alten Meister bei ihren noch primitiven Instrumenten (Bleiwage, die Form der Dreieckspyramide?!) nur 0,08 m. Schriftliche Anweisungen

für Vorarbeiter und Handwerker sind vielfach auf den Mauersteinen vermerkt durch Inschriften. Sie lassen einen guten Schluß zu auf den Bildungsstand der Arbeiter. (Borchardt, L.-A. II, C. 14, S. 152.) Genaue Angaben für Nivellements und Fluchten sind aufgeschrieben; so: „Süden“, „Norden“, „Richtlinie“, „Nulllinie“, was auch Geltung hatte für den inneren Wanddekor. Höhenmaße wurden häufig nachkontrolliert.

Neue Gesichtspunkte über die Abdeckung der Pyramidengänge mit Schrägstufen gibt Borchardt in der Veröffentlichung über das Grabdenkmal des Königs Ne-User-Re; bei aller Wucht der Abdecksteine ist doch zu sagen, daß sie eine unnötige Verschwendug der alten Baumeister bedeuten. Was die Herstellung der Pyramiden selbst betrifft, so gibt Borchardt an, daß sie erst in kleineren Abmessungen entworfen und später vergrößert wurden. —

Das gute Farbengefühl der Dekorateure (roter Granit, grüne Hieroglyphen), dann der Dekor der Wände, wird hervorgehoben.

An Einzelheiten der letzten bedeutenden Grabungen werden erwähnt: Bündelsäulen mit Farbgebung, reiche farbige Scheintüren, Mobilien, so Holztischchen mit vier quadratischen Beinen und unteren Verbindungsholmen, ganz wie heute konstruiert, Hohlkehlgesimse mit Bemalung, Särge in Hausform (flachgewölbtes Dach), Eckrundstäbe der Bauten, auch aus Ziegeln. Glas erscheint erstmals um 1500 vor Chr., mit dem Namen Dhutmoses III., stets farbig.

Der Verlauf der ersten Bauanlage war u. a. nach Borchardt (Grabdenkmal des Königs Ne-User-Re, S. 151 u. f.):

1. Aufzeichnen des Tempelgrundrisses auf das Pflaster.
2. Rote Schnurschläge nach schwarzen vorher gesetzten Punkten oder nach eingeritzten Stellen.
3. Mittelachse der Pyramide, genau scharf angelegt.

Die schriftlichen Anweisungen auf den Werkplätzen an die Vorarbeiter und Handwerker legen beredtes Zeugnis ab von der Kulturhöhe der Zeit, sie lassen erkennen, daß die Kenntnis des Lesens häufig verbreitet war.

Angaben der Himmelsrichtung sind häufig (Norden, Süden, unter der Erde, für Fundamentblöcke). Das Wort „Richtlinie“ kommt oft vor. —

Was wir hiernach über die neuesten deutschen Ausgrabungen bei den Pyramiden erfahren, zeigt, insbesondere auch was die sorgsame Ordnung des wirtschaftlichen Teils der Expeditionen betrifft, eine vorbildliche Art des Aufnehmens von Architekturen. Die Ergebnisse sind auf Grund gewissenhafter Prüfung veröffentlicht worden. —

Von besonderem Interesse ist nun die Darstellungsart der Architekturen auf ägyptischen Bildern.

Das Baumaterial der ältesten Zeit, der Nilschlamm, war früher Veranlassung zur belebenden Dekorierung der Außen- und Innenwände der Bauten. Was wir

schon in der Periode der Felsenwohnungen fanden, geschah auch hier: die kahlen Wände wurden durch Behang mit Matten, Flechtwerk (später Gewebe), und durch Aufmalung und Einritzungen belebt. Durch den zu solchem Zweck frühzeitig entwickelten Dekorationsstil der Umrißzeichnung und Einritzung ist die Grundlage geschaffen zur altägyptischen Dekorationsweise, wie wir sie auch verwandt heute noch an altbäuerlichen Bauten finden (Fachwerkdekor). Eine monumentale Übertragung auf Fels und Stein ist dann die Folge, sie wird nach Entdeckung der Bronzetechnik vervollkommen. In Ägypten führt sie bei der Härte des Steins zur Weise des vertieften Reliefs und vertieften Grunds sowie des scharfen Umrisses, durch Korn und Buntheit des Steines zu feinerer bis derberer Behandlung, durch die Flächenhaftigkeit der Anlage zu schematischer Darstellung. Das Tiefrelief gehört mehr zur zeichnenden Kunst als zur Plastik.

Ähnlich wie das Figürliche, wird auch die Architektur stilisierter behandelt, wobei noch die Unkenntnis der architektonischen und technischen Einzelform von Seiten des Zeichners zu berücksichtigen ist. Im Übrigen wird das Charakteristische der Bauten betont. Grundpläne wie aus der Vogelschau gesehen, werden dargestellt, die Bauten werden, wie auch die Bäume, umgeklappt gegeben. Die Unfähigkeit, Bauliches schaubildlich zu sehen und zu zeichnen, führt dazu, die Architekturen im Aufriß hintereinander zu stellen oder nebeneinander; so wird ein Einblick in ein Haus dadurch hergestellt, daß in Parallelstreifen übereinandergezeichnet das aufgeführt wird, was das Haus beim Durchschreiten des Grundplanes von der Straße aus bietet, und zwar die einzelnen Abteilungen in Vorhof, Vorsaal, großer Saal, Hinterbauten, geometrisch gesehen in die Parallelabteilungen umgeklappt dargestellt als Ansichtzeichnung (vgl. das Haus des Meryre bei Erman, L.-A. II, C. 4, S. 254). Die Beschriftung der Steinwerke führt zu exakter Eingrabung des Aufgezeichneten, ähnlich wie wir es bei unseren mittelalterlichen Steinmetzzeichen beobachten; man hatte gelernt, scharf aufzureißen. Und so ersetzen die Architekturbilder durch Schärfe, was sie oft an vollkommenster Naturtreue vermissen lassen. Indessen wird viel einzelnes noch durch Farbe klargestellt worden sein. Unzweifelhaft ist die Gesamthaltung von Mauern, Türen, Toren, Stützen, Fenstern, Wanddekor, sie wird auch noch durch die Bemalung charakteristisch. Den großen Reichtum der letzteren, wie wir ihn auch in den orientalischen Teppichen bis auf unsere Tage noch besitzen, zeigt schon eine Scheintürdekoration der jüngsten Ausgrabung am Pyramidenfeld (Borchardt, L.-A. II, C. 14, Plan 24); die Herleitung der Bauformen aus dem Holzstil ist jedoch zweifelhaft (vgl. Borchardt, Ägypt. Zeitschr., S. 102). Solche Scheintüren sind bei Grabbauten sehr beliebt, meist reich farbig behandelt.

Einen Einblick in eine Wohnung zu geben ist nicht anders möglich, als durch Abdeckung des Daches, der Decken, oder durch Herstellung eines Durchschnitts. So hat sich ja auch das Mittelalter noch geholfen. Was dort schon

versucht, hat dieses gleichsam nochmals nacherfunden, nachdem schon in der römischen Zeit fast Besseres vorausgegangen war.

Leicht werden wir darüber hinweggetäuscht, daß diese Durchschnittsdarstellungen nicht ganz naturecht sind, so im Bild Seite 250 bei Erman, wo ein Landhausinneres dargestellt ist mit allem Schmucke. Was man sehen wollte, oder besser lesen wollte, wie es das Kind und der ungeschulte Erwachsene tut, sah man; ähnlich zeichnet ja auch das Kind selbst. Und was man dann noch auf das Bild sonst zu bringen hatte, ebenso wie es die asiatischen Völker tun, das stellte man kleiner oder vignettenhaft in einer Ecke gesondert dar. An verschiedene Figurengrößendarstellungen auf einem und demselben Bilde war man gewöhnt; gibt doch auch die Natur selbst solche durch die Schaubildverkürzung. Sicherlich war alles vollkommen dem Altägypter klar: Hier ist das steinerne Eingangstor aus schwarzem Basalt oder rotem Granit, mit hoher schmaler Öffnung und Hohlkehlsims; dann folgt der Vorhof, eine Vorhalle, da steht eine Bündelsäule mit im Winde wehendem farbigem Halsband unter dem Kapitell (das griechische Hypotrachelion!), dann kommt wieder eine Pforte, sie führt in eine erste Säulenhalle, über dieser erheben sich zwei weitere Geschosse, im Schnitt gesehen, das eine zeigt oben Seitenbeleuchtung, mit schmalen Holzsäulchen, dann folgt der große gesäulte Saal mit Korbesseln und Eßtischchen, mit Wein, Gebäck, Blumenwerk zur Tafel und mit den Seitengestühlen. Dann kommen Vorratskammern mit verschiedenen Weinsorten und -krügen, Küchen, dann die Schlafräume mit Federbetten, und in gemächlicher Ruhe sehen wir dazwischenher das Gesinde an der Arbeit (Abb. 6, Erman, Haus des Meryre, S. 253). Diese kindliche schematisierende Darstellungsart kehrt bei mittelalterlichen Darstellungen wieder. —

Es ist verlockend, hiernach den Grundplan herzustellen, aber wir können bei dessen Anlage auf Grund der Bilder uns auch täuschen; nur geben immerhin vorhandene Grundpläne und heute noch bestehende ägyptische Wohnungen Anhalt, daß der Plan wie ihn Erman Seite 255 nach anderen mitteilt, wohl im wesentlichen das Richtige gibt. Ein Rückschluß vom griechischen Hause belehrt uns ferner auch darüber, daß die Hintereinanderordnung wie geschildert vorhanden war, sie war überhaupt beim antiken Wohnhause maßgebend, beim eingebauten durch die Lage bedingt.

Der nun einmal sanktionierte steifere Formstil blieb dauernd, wenn auch zwischenhinein bei Nebensachen größere Freiheit der Darstellung vorkam. Sethos, der Vater des großen Ramses, hatte sich zur Aufgabe gemacht, alle Bauten Amenophis' III., welche dem Fanatismus seines Sohnes und Nachfolgers zum Opfer gefallen waren, wieder zu erneuern. Dabei wurde das Zerstörte sorgsam ergänzt und Neues nach Altem hinzugefügt; es war eine gute Schule der damaligen Steinmetzen und die Ursache epigonischen Stils. Die Kunst Ramses' II. ist wieder ganz von altem Geist erfüllt. Neben strenger Art kam schon in der IV. Dynastie ganz freie vor (Erman Seite 534). Ein Verfall tritt ein durch Massenproduktion.

Im Neuen Reich wird dann versucht, den alten Formstil wenig zu lockern. Man zeichnet Figuren hintereinander, sich stark verdeckend, wie in einer Art vervielfachter Parallelperspektive, und wird auch in der Anordnung des ganzen Bildes freier, in der Einzelzeichnung naturwahrer, ohne der Naturperspektive näher zu treten. Indessen war die genauere Beobachtung der Natureinzelform ein Fortschritt, welcher auch fernhin wirksam wurde, wenn auch der Formstil des Neuen Reiches später, veranlaßt durch hieratischen Einfluß, im wesentlichen auf die archaische Kunst des Alten Reiches zurückkam. Die neuere ägyptische Kunst zeigt ein plötzliches eigensinniges Erstarren gegenüber der hellenischen, was wohl seinen Grund im Abschluß gegen das Fremdvolk besitzt. Der Stil der Gebundenheit selbst erklärt sich zu allen Zeiten hier vornehmlich aus dem Kult, nicht von der Steinärte allein (Spiegelberg, L.-A. II, C. 8, S. 10, ff.). Ein einziges Mal, in der 18. Dynastie, war der Naturalismus zu bevorzugen versucht worden, aber er führte sofort zur Karikatur (Erman, S. 540).

Indessen finden wir Ansätze zu perspektivisch richtiger Wiedergabe der Natur, so bei Figuren, so bei Landschaftsbildern und Architekturen; die Spätzeit überrascht uns auch mit guten schattierten und naturalistisch dargestellten Darbietungen. Würde damals ein bedeutender Herrscher und eine mächtige Volkseinheit bestanden haben, und wobei man dann aus dem fesselnden Altstil herausgetreten wäre, zwar zur Freiheit, aber doch zur künstlerisch gebundenen, — dann würden wir korrektere Darstellungen und wohl auch schaubildlich richtige erhalten haben. Nun, ein Teil der Aufgabe ist von den Griechen und dann von den Römern der Rest gelöst worden, ohne aber daß die Gesetze der Perspektive vollkommen erkannt worden wären. —

Über die Herstellung der Papyrus vgl. Bd. I. § 39. —

Ein andres muß uns nun noch beschäftigen, die Tatsache, daß die alten Ägypter schon fähig waren, geometrische Projektionsdarstellungen zu zeichnen. Wir finden solche mitgeteilt in der Zeitschrift für ägyptische Sprache L.-A. II, C 11 durch Borchardt (Bd. 34, S. 39 ff.). Hier ist eine wirkliche geometrische Schrägprojektion eines Lotoskapitells von Aufriß in den Grundriß gegeben, also nicht nur ein Schaubild; vgl. auch Sitzungsbericht der Berliner Akademie 1889. Die Projektion von der Insel Philä datiert etwa aus dem 1. Jahrhund. v. Chr. (Zeit des Ptolemäus IX.), also allerdings schon aus hellenistischer Zeit, und ist wohl unter griechischem Einfluß entstanden.

Eine Norm für Proportion der Säulenarchitektur gab es nicht. Verschiedenste Maßverhältnisse der Tempel kommen vor. Bindend waren nur die Überlieferung und der hierarchische Schematismus.

Altägyptische Gebäude sind bildlich dargestellt u. a. bei Perrot und Chipiez (*Histoire de l'art*. Paris 1882). Speicherbauten als Kuppelbauten in großer Zahl nebeneinander gebaut Seite 488/489. Eine Festung Seite 498.

Politurweise einer Säule durch Steine Seite 532. Transport einer Statue S. 527. Gewölbe aus Abydos (nicht Keilstein) aus Backsteinen S. 531/533. Umgekehrte Bögen zur Fundation S. 535. Türen S. 609 u. f. Fenster S. 619. Seitenlicht, Oberlicht. Zeichnungen auf Papyros, Stein, Holz, mit Karrierung zur Vergrößerung S. 770/771. Altägyptische Werkzeichnungen bei Borchardt, Zeitschrift für ägyptische Sprache. 1876. — Ägyptischer Stufenbau mit Parkanlage: auf Relief aus Kujundschik (nach Layard), abgeb. b. Springer, Hdb. der Kunstgesch. 1907, S. 52. —

Der Lautwert der hieroglyphischen Rechtecksform (Hausgrundriß mit Tor) ist pr und bedeutet — Haus. Eine Grundrissdarstellung einer Befestigung in Ovalform finden wir in der Lebensgeschichte des Wni, zur Zeit des Königs Pepi (vgl. Sethe, Urkunden des Alten Reiches, S. 98), also aus dem 3. Jahrtausend v. Chr. Über Zeichnungen der Ägypter vgl. auch Schack v. Schackenberg, Zeitschr. für Ägyptologie und Cantor, Gesch. der Mathematik; Eisenlohr, Handb. der Math. der alten Ägypter.

Eine Undulierung bei Backsteinbauten, also wellenförmige Backsteinschichtung, hat Borchardt beim Heiligtum des Königs Ne-User-Re festgestellt (vgl. L.-A. II, C. 14; auch Choisy erwähnt sie; vgl. L.-A. II, C. 9: murs à lits ondulés). Er schreibt den Ägyptern ferner gute Kenntnis statischer Gesetze zu (vgl. auch Centralbl. d. Bauv. 1905, S. 68).

Über Baumodelle der alten Ägypter sind wir gut unterrichtet durch die noch erhaltenen Stücke. Sie bestätigen das über die Hausform Erwähnte und werden vor der Bauplanung Dienste geleistet haben. Modellchen zu Architektur-einzelheiten, so zu Kapitellen, sind zahlreich erhalten. Sie zeigen auch Angaben zur Vergrößerung. Hausmodelle wurden den Gräbern beigegeben.

Baugeräte sind wiederholt auf Abbildungen dargestellt worden, so zeigte solche nebst Übersicht über eine Bauausführung ein Relief im Grabe des Chnemhotep in Beni-Hassan (Lepsius L.-A. II, C. 1a, II. Bl. 127). Zu den Hausmodellen sind auch die Sargformen zu zählen, an denen Wand mit Türen und Fenstern und Dach nachgebildet sind (vgl. den Sarkophag des Menkere bei Erman, a. a. O. S. 245 u. 246, sowie das Hausmodell eines Hauses auf Stelzen mit Fenstern und oberem Söller, Abb. S. 241, das Modell eines Speicherbaues S. 240).

Bezüglich des Vergleichs von Särgen und Gebäuden ist Vorsicht ratsam. — Auffallend ist, daß im Wort Pyramide die griechischen *πυρά* = Feuerstätte, Scheiterhaufen, Opferstätte, Feuermasse, und *εἶδος* = Aussehen, Gestalt, enthalten sind. Die Pyramiden sind das zu Stein gewordene Totenmal! —

Das Erbe der ägyptischen Baukunst traten teilweise die Assyrier, die Babylonier, Perser, Syrier, Phönizier an, über die Inseln des Mittelmeeres hinweg auch die Völker Altgriechenlands und die nordischen, wie die Etrusker, aber nur

soweit es den Verhältnissen, Ortsgrundlagen und Bedürfnissen sowie Anschauungen entsprach. Der Steinbau war dominierend, das Metallgewerbe hatte teilweise noch eine Monumentalaufgabe, auch der Holzbau war üblich, die fast fortifikatorische Anlage des sakralen und profanen Hausbaues der Ägypter wurde wirksam, die gesäulte Halle mit dem Flachdach, bei Grabbauten, und auch die Wölbung wird später vorbildlich und erweitert, dazu die entwickelte Steinbearbeitungstechnik. Mannigfache Berührung mit anderen Völkern hält die Kunstübung frisch und fortschrittlich, die Religion wird geläuterter, klarer, damit der Kult und die Kultwerke, der Profanbau tritt stärker hervor. Noch aber wirkt der Hang zum Gewaltigen nach, und die Dekoration ist noch eine mehr äußerliche, das Bildnerische derb und befangen, nach asiatischer Weise ist die Königsherrschaft noch die alles bestimmende, das Volk beginnt allmählich sich zu größerer Freiheit und Regsamkeit zu entwickeln, mit ihm die Baukunst, die Wohnkunst, die öffentliche, die Städtebaukunst.

Das Vermessungswesen in Assyrien und Babylonien ist durch Ägypten beeinflußt (vgl. L.-A. II. C. 18 u. 19). Vgl. auch die Abbildungen 1 u. 2 der Statue des babylonischen Gaufürsten Gudea (etwa 2400 v. Chr.), welcher eine Tonplatte auf dem Schoß hält, mit eingeritztem Bauplan, nebst Griffel und Lineal mit Maßteilung.

Darüber Näheres im folgenden. —

Die Maße der Assyrier und Babylonier sind denen der Ägypter verwandt und stehen in Abhängigkeit von Hohlmaßen. „Die Babylonier setzten den fünften Teil ihrer Elle als Einheit des Hohlmaßes und teilten sowohl dieses als das Gewicht des Wassers, welches das Hohlmaß füllte, in 60tel“ (Hultsch, Fr., Griech. und röm. Metrologie, u. a. Berlin 1882, S. 2). Außer der Dezimalteilung ist die Duodezimalteilung üblich. Letztere wurde eingeführt wegen der vielfachen Teilung der Zahl 12. — So entstand nach Maßgabe der scheinbaren täglichen wie jährlichen Bewegung der Sonne die sexagesimale Rechnungsweise (vgl. dazu Cantor, Vorlesungen über Geschichte der Mathematik, Leipzig 1880 sowie Hultsch in „Heraion und Artemision“, Berlin 1881. Ferner Cantor in Zeitschr. f. Math. u. Physik, hist. liter. Abt. XX). „Von der gegebenen Einheit stiegen sie zu dem 60fachen derselben als der nächst höheren Einheit auf, woran wiederum das 60fache der letzteren als höhere Einheit zweiten Grades sich schloß, ein Verfahren, welches nach Bedarf auf jede folgende höhere Potenz von 60 als Einheit dritten, vierten Grades usw. sich ausdehnen ließ. Andererseits teilten sie die Einheit zunächst in Sechzigstel, diese Teile wieder in Sechzigstel zweiten Grades usw. (vgl. dazu die Teilung der Stunde in 60 Minuten und 60 Sekunden). Nach griechischen Quellen hieß das 60fache der Einheit  $\sigma\delta\sigma\sigma\sigma\sigma$  (gleich dem assyrischen Wort für 60), das 60fache des Sossos hieß  $\sigma\alpha\sigma\sigma$  (assyrisch etwa = Schaar, Masse). Die Teile der Einheit wurden unterschieden als erste Sechzigstel, zweite Sechzigstel usw. Das einfache System lautet also (nach Hultsch, S. 382):

$60 \times 60$	60	1	$\frac{1}{60}$	$\frac{1}{60 \times 60}$
Saros	Sossos	Einheit	Sechzigstel	Sechzigstel des Sechzigstels

Eine Mittelstufe zwischen Saros und Sossos war das Zehnfache der letzteren, der  $\nu\eta\sigma\sigma$ .



Abb. 2. Diorit-Statue des babylonischen Gaufürsten Gudea. Original im Louvre zu Paris, 0,86 m hoch. („L'architecte au plan“.) Auf dem Schoß eine Tonplatte mit eingeritztem Plan (vgl. Abb. 3 Seite 31) und Maßstab samt Griffel. Auf dem Kleid eine Widmungsinschrift. Auf dem rechten Oberarm der Name des Gudea.

Neben dem sexagesimalen System blieb jedoch die duodezimale Teilung (Monate des Sonnenjahres!) in Anwendung. —

Die Wegemaße gestalteten sie nach den astronomischen (vgl. dazu auch die Maßtafel aus Senkereh bei Lepsius, *Die babylon.-assyrischen Längenmaßtafel*, Zeitschr. für ägypt. Sprache, 1877 und Sitz.-Ber. d. Berliner Akad. 1877, phil.-hist. Klasse).

Der kleinste Teil der babylonischen Elle, welche das Maß der ägyptischen großen Elle besaß (0,525 m), war  $\frac{12}{60^2}$ , der größte  $12 \times 60^2$ .

Der Umfang der Mauern von Khorsabad wird in den Inschriften des Königs Sargon angegeben (n. Hultsch, S. 384) zu

$$4 \times 60^2 + 3 \times 60 \times 10 + 60 + 3 \times 6 + 2 \text{ Ellen}$$

$$\text{also } 4 \times 60^2 + 3 \cdot 60^1 \times 10 + 1 \times 60 \times 1 + 3 \times \frac{60}{10} + 2 \text{ Ellen.}$$

Im Ganzen 16280 Ellen, was etwa 127,6 Ellen Quadratseite = 67,0 m Breite. — Das 6fache der Elle = Rute (= qanu). Der kleinste benannte Teil der Maßtafel von Senkereh scheint der Finger zu sein (= uban). „Wahrscheinlich hatte auch die babylonische Elle 6 Handbreiten, qat, jede Handbreite 5 Finger, also die ganze Elle 30 Finger“ (Hultsch). Danach wäre als Fingerbreite  $\frac{0,525}{30} = 0,0175 \text{ m}$  oder 17,5 mm anzunehmen. Als kleinsten

Teil ist vermutlich das Zehntel der Fingerbreite, also 1,75 mm in der Tafel verzeichnet gewesen. Der kleinste Teil des Maßstabes der goldsilbernen Platte von Khorsabad (vgl. Queipo, *Essays sur les systèmes métriques etc. des anciens peuples*, Paris 1859) beträgt 1,75 mm; die feinste Ableitung der ägyptischen Elle = 1,17 mm. Nach dem Sexagesimalsystem ist die Handbreite  $= \frac{10}{60}$ , der Finger  $= \frac{2}{60}$ , dessen Zehntel  $= \frac{12}{3600}$  der Elle.

Der Betrag von  $\frac{36}{60}$  der Elle im Geviert ist vielfach als das Normalmaß von Backsteinen (vgl. Oppert, *Journ. asiatique* 1872) der Babylonier konstatiert worden  $(\frac{36}{60} \times 0,525 \text{ m} = 0,315 \text{ m})$ . Man beachte die Verwandtschaft mit der Zahl  $\pi$ ! Daraus hat man sogar einen babylonischen Fuß konstruiert, entsprechend der kleinen ägyptischen Elle (vgl. Gegenansicht von Hultsch, S. 386, Fußnote).

Herodot gibt die Größe der Mauern Babylons in Ellen an (vgl. Hultsch, S. 387). Eine streng wissenschaftliche Bestimmung der Größe der babyl. Elle (schwankend zwischen 525 und 535 mm) steht noch aus (Hultsch, S. 388).

Ältere griechische Tempel zeigen nach Hultsch (S. 389) noch babylonische Maße, abgeleitet vom Stadion von 189,2 und 189 m, in welchem Maß die Elle von 525,5 bis 525 enthalten ist. Auch die ägyptische Elle zeigt Schwankungen bis 527 mm.

Die babylonische Elle heißt ammat. Über das Stadion, den Parasang (= Stundenweg = 10800 Ellen) und den Kaspu (= Saros der Rute, 21600 Ellen) vgl. Hultsch, S. 390.

In den babylonisch-assyrischen Denkmälern wird die Grundfläche von Gebäuden oder ganzen Städten nach Länge und Breite oder nach dem Umfang, nicht in Flächenmaßen angegeben (vgl. Oppert, *Journ. asiatique* 1874). Vermutlich aber waren auch Flächenmaße in Gebrauch. —

Der Grundriß der Gudea-Statue (Abb. 3) dürfte einer der ältesten gut gezeichneten sein. Auch der der Statue beigelegte Maßstab ist ziemlich exakt dargestellt. Aus letzterem hat schon L. Borchardt (Ein babylon. Grundrißfragment, Sitz.-Ber. der

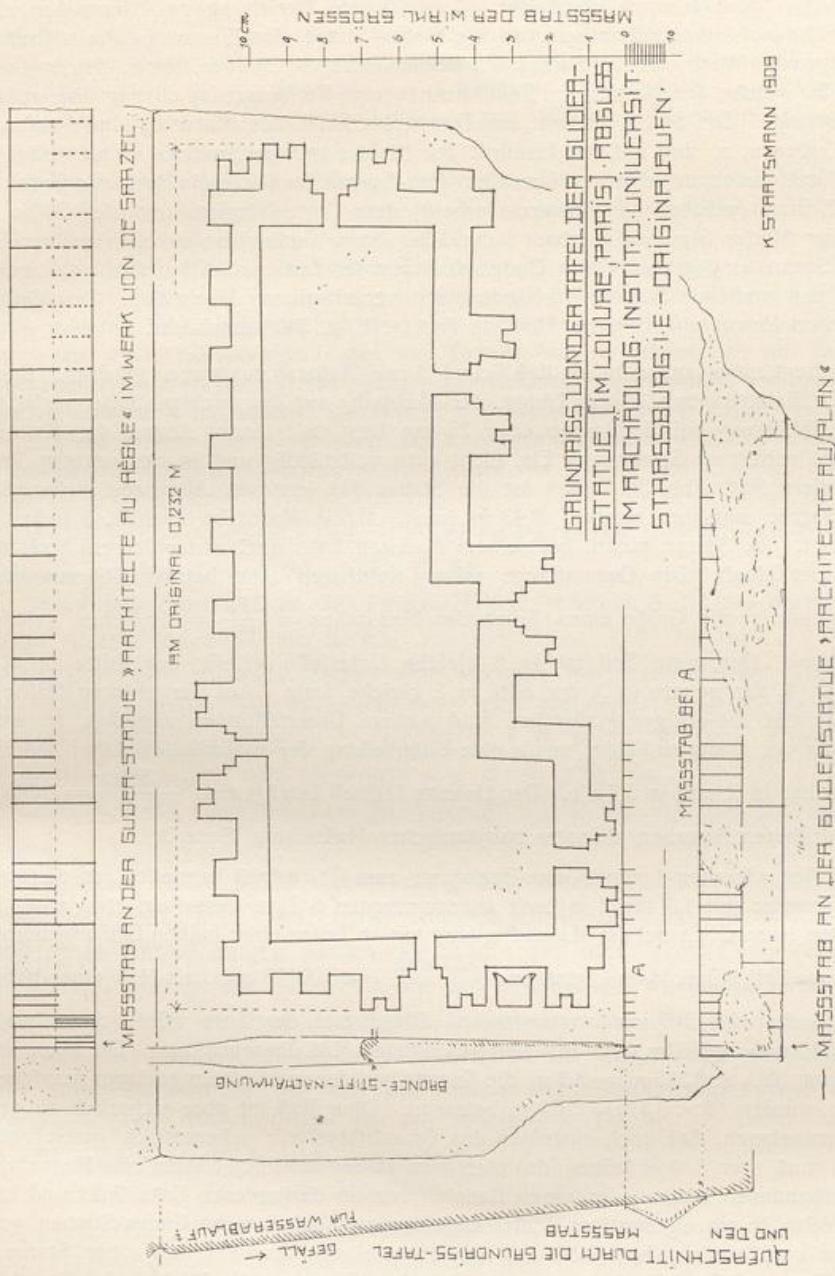


Abb. 3. Grundriss von der Tafel des babylonischen Gaufürsten Gudea. (Vergl. dazu Abb. 4.)

Berliner Akad., Berlin 1888, S. 129 u. f., mit Abbildung) eine Beziehung zu den genannten babylonischen Maßsystemen abgeleitet. Eine direkte Beziehung zu Ellenmaßen dürfte jedoch nicht wohl herstellbar sein, da die Gudea-Statue des Louvre in Paris (treffliche Abbildungen im Werk von De Sarzec, E., *Découvertes en Chaldée*, Paris 1896, vgl. auch Abb. 2 u. 3), welche den Maßstab im Relief besitzt, eine Verkleinerung einer größeren Statue zu sein scheint. Die Statue besteht aus Diorit; Herkunft des Materials und Person des Stifters Gudea u. a. sind auf der Inschrift des Kleides genannt, welche u. a. besagt, daß der Gaufürst Gudea an einem reinen Ort, Uru-Agazza, aus Ziegeln fest gegründet, den Tempel E-ninnû (welcher die Finsternis erhellt) dem Götter Ningirsu und der Göttin Gattmudug, der Mutter Sipurla-Ki, erbaut habe. Der Name Gudeas ist auf dem rechten Oberarm der Statue eingraben. Von Gudea sind aus der Zeit um 2400 v. Chr. noch mehrere sitzende und stehende Statuen vorhanden, mit verschiedenen Inschriften. Den Grundriß haben schon Perrot und Chipiez, *Hist. de l'art* . . II, p. 340, abgebildet.

Es liegt nahe, anzunehmen, daß Grundriß und Maßstab zusammen gehören. Ersterer hat in Wirklichkeit etwa 23 cm Länge, der Maßstab, auf der rechten Seite verletzt, ist auf der Abbildung bei de Sarzec etwa 27 cm lang, auf einem Abguß der Statue im archäolog. Institut zu Straßburg i. Els. nicht ganz vollständig und in der unteren Teilung etwas anders (vgl. Abb. 3). Auch ist die Statue des letzteren Abgusses nicht 0,86 m, wie de Sarzec angibt, sondern 0,93 m hoch.<sup>1</sup> Beide Maßstäbe in Abb. 3 haben Verwandtschaft. De Sarzec nimmt bei seinem Maßstab links noch einen (leeren) Maßstabteil an, was zweifelhaft. Die Gesamtlänge seiner sichtbaren Teile beträgt 249 mm; da es 15 Teile sind, ist die Größe eines Teiles (des Maßstabes)  $\frac{249}{15} = 16,6$  mm (vielleicht Fingerbreite). Der erste Teil ist in 6 gleiche Unterteile geteilt, der dritte in 5, der siebente in 4, der neunte in 3, der elfte in 2 gleiche Teile. Auf der unteren Hälfte des im Querschnitt dreieckigen Maßstabes sind weitere Unterteilungen angefügt, so je eine Zweiteilung der 5 letzten Felder, sowie eine Unterteilung der  $\frac{1}{6}$  Teile des ersten Abschnitts von links her in 2 und in 3 Teile. Der kleinste Maßteil beträgt also  $\frac{294}{15 \cdot 6 \cdot 3} = 1,088$  mm (vgl. die früheren Angaben kleinster babylonischer Maßteilung, Seite 30).

Wollen wir aber dennoch eine Beziehung zum Grundriß herstellen, so dürfen die schätzungsweise mit 1,5 bis 2 m breit angenommenen 6 Tore desselben etwa einen Maßstab bilden lassen. Es sei die Maßstabteilung mit 16 Teilen einer halben Elle angenommen. Der kleinste Teil würde dann betragen  $\frac{525 \text{ mm}}{2 \cdot 16 \cdot 6 \cdot 3} = 0,09115$  mm, als Maß einer babylon. Backsteinbreite von 315 mm angenommen. Die Breite der Tore würde dann betragen c.  $5 \times 0,315 \text{ m} = 1,575 \text{ m}$ , was mit dem geschätzten Maß übereinstimmt. Die Mauerstärke würde etwa  $10\frac{1}{2} \times 0,315 \text{ m} = 3,3 \text{ m}$ , die Turmhöhen der wohl als umgeklappt gezeichneten Tortürme würden  $18 \times 0,315 = 5,67 \text{ m}$  betragen. Dies Maß ist aber sicherlich zu gering. Es ist anzunehmen, daß doch einzelnes des Grundrisses nur schematisch gezeichnet ist. Auffallen muß aber, daß er keinen Idealplan darzustellen scheint, sondern eine Bauaufnahme eines vorhandenen Baues oder einen Bauplan, da in der unteren Ecke links und in der oberen rechts je ein eigenartiger Bauteil angefügt ist. Auf einer der Gudea-Statuen, welche de Sarzec veröffentlicht hat, fehlt auf der Tontafel der Grundriß, auf einer Statue von 1,58 m Höhe (auf Tafel 9) fehlt auch die Tontafel. Die Unregelmäßigkeit des Grundrisses weist auf die Anlage eines Baues (Festung?) auf unregelmäßigem Boden hin. Die Vorsprünge im Grundriß können auch Turmvorsprünge sein, wie solche Abb. 4 zeigt.

Der Gudea-Grundriß ist einer der wenigen erhaltenen des früheren Altertums (über einige andere Grundrisse vgl. Borchardt a. a. O.; ein von ihm veröffentlichter Plan des 7. Jahrhunderts der babylonischen Zeit zeigt alle Maße des Grundrisses korrekt eingeschrieben [Sitz.-Ber. der Berliner Akad. 1888], zum Unterschied von ägyptischen Plänen, in denen häufig Ansichten in die Grundrisse eingezeichnet sind).

Der Maßstab des Gudea-Planes ist auf der Tonplatte des Originals etwa 1:370 natürlicher Größe eingeritzt gezeichnet.

De Sarzac gibt auf Seite 138 in Fußnote nach Plinius (Hist. nat. VI, 30) den babyl. Fuß zu 3 Fingerbreiten größer als den römischen an, also zu  $0,2945 \text{ m} + 0,0552 \text{ m} = 0,3497 \text{ m}$  (vgl. dazu die Angabe Vitruvs, S. 72).

Gudea nennt sich auf der Statue Baumeister, Gaufürst, Diener der Göttin Masip. Im Gebiet von Tello, wo die Statue gefunden wurde, konnte kein Baurest aufgefunden werden, welcher Verwandtschaft mit dem der Statue besitzt. — Aus den Inschriften der Statuen geht weiter hervor, daß Gudea den Tempel, den er erbaut hat, mit Zedernholz, mit geschnittenen Werksteinen, mit Kupfer- und Goldarbeit geschmückt hat und daß derjenige verwünscht wird, welcher die Diorit-Statue (aus dem Berg Magan) zerstört (vgl. auch Thureau-Dangin, Die sumer. und akkad. Königsinschriften, 1907). — Babylonische und assyrische Gebäude-Abbildungen vgl. ferner bei Perrot und Chipiez, Histoire de l'art etc.

Abbildungen eines neuassyrischen Palastes mit Säulen b. Springer, Handbuch der Kunstgeschichte 1907, S. 54. —

Relief aus Chorsabad mit Tempelfront, ebenda, S. 54. — Kuppelgrabmal zu Amrith (nach Renan) S. 63.

Assyrische Paläste zeigen eine Vorhalle mit flankierenden Türmen, dahinter den Hauptaum mit Nebenräumen. Die assyrische Stadt Sendschirli zeigt eine kreisförmige Doppelmauer (Michaelis, L.-A. II, P. 36, S. 230). Über die großartigen Perserbauten vgl. Michaelis a. a. O. S. 230. —

Assyrische Kuppelbauten (n. Layard) auf Relief vgl. bei Durm L.-A. II, D. 89 c.

Die Stadt Ninive besaß rechtwinkelig sich kreuzende Straßen, nach Himmelsrichtung angelegt, aber ohne bedeutenderen Kunstwert. Erst Jerusalem und die phönizischen Ansiedelungen passen die Städte den natürlichen Bodenverhältnissen an, gleicherweise auf die Sicherheit wie auf den Verkehr Rücksicht nehmend, und leiten über zu den kunstvoll angelegten hellenischen Städten (vgl. Kap. IV, S. 51).

Den Turm zu Babel beschreibt Herodot als eine Anlage von acht übereinander liegenden Türmen mit um die Außenwand spiraling nach oben führender Steintreppe, sein Durchmesser ist ein Stadion = 185 m.

Es wird (L.-A. II, B. 109) angegeben:

die große babylonische Elle = 0,55 m

die königlich persische Elle = 0,495 m

die phönizische Elle = 0,44355 m

der ionische Fuß = 0,350 m

der phrygische Fuß = 0,2775 m

Eine malerische Rekonstruktion des Turmes zu Babel ist von L. van Valckenborch in der älteren Pinakothek zu München aus dem 16. Jhd. vorhanden.

Die Kunst Mesopotamiens, früher als abhängig von der ägyptischen dargestellt, zeigt sich durch neuere Forschungen als teilweise schon früh eigenartig

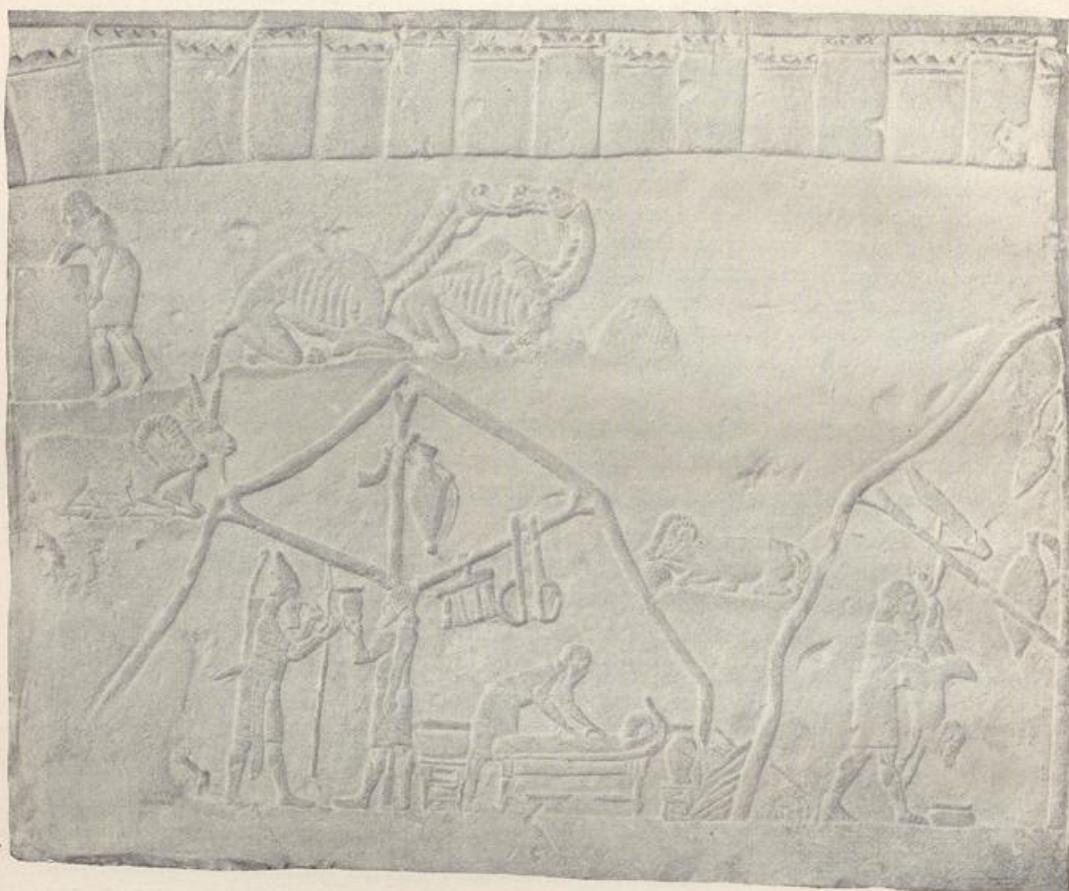


Abb. 4. Assyrisches Alabaster-Relief mit Darstellung einer Hütte (unten) und einer Stadtmauer (oben). Aus dem Palast des Sennacherib (705—681 v. Chr.). Original im Berliner Museum: Zeltleben im ummauerten Lager. — (Vergl. dazu Abb. 3.)

(vgl. Michaelis a. a. O. S. 212). Hier auch sind Stufenpyramiden mehrfach nachweisbar. —

Von Syrien und Palästina erfahren wir mehreres durch die Kriegszüge ägyptischer Könige. Syrische Burgen werden genannt und abgebildet, wie es scheint sind sie polygonal mit Unterbau und Toren, darüber zeigen sie schmäleren Oberbau und Zinnen, an den Seiten Balkone und vergitterte Fenster oder Unterbau mit Zinnenmauerkrönung, oben 4 Türme, deren größter Fenster und Balkone

hat (Abb. b. Erman S. 702). Spätere phönikische Bauten zeigen eine Verkümmierung griechischer Kunst oder Import griechischer Kunstweise.

Aus der vorgeschichtlichen griechischen Zeit sind uns durch neuere Ausgrabungen auf Kreta, in Mykenä, Tiryns usw. wertvolle Ergebnisse gefördert worden (vgl. Schliemann, Tiryns 1882; vgl. auch hierzu Borrmann, Centralbl. d. Bauverw. 1886, S. 92). Es sind in Tiryns steinerne Türschwellen mit Zapfenlöcher für hölzerne Türpfosten gefunden; der Hoffußboden besaß Kalkestrich, mit Entwässerung. Die Mauern der Burgumwehrung sind bis 7,0 m dick, sie besitzen zum Teil besonders zugerichtete Quader, oft fast prismatischer Form, in Lehm Mörtel gebettet, die Zwischenräume sind mit kleinen Steinen ausgezwickt. Die Gänge der Umfassung der Oberburg sind mit vorgekragten Steinplatten überdeckt. Das Propylaion ist ein Sperrtor. Die Mauern des Megaron bestehen unten aus Bruchstein, darüber aus Lehmziegeln mit hölzernen Längsschwellen durchzogen, wohl auch durch Querriegel verankert, eine Art Fachwerksbau (vgl. dazu den von Julius Cäsar angegebenen Holzfachwerksbau. *Comment. de bello Gallico*). Der Wandputz bestand aus 4 bis 8 cm dickem Lehm, abgeglättet mit Kalkmörtel und bemalt. Die Türen besaßen Bronzeblechbekleidung. Die Decken bestanden wohl wie in Ägypten aus Rundhölzern mit Lehmbelag. In der Mitte des Männer- und Frauengemachs stand ein Herd. Eine Badestube misst: 3,0 : 4,0 m.

Ein mykenisches Haus ist nach Funden abgebildet bei Forrer, Reallexikon (L.-A. II, B. 109, Taf. 245, Fig. 1, Taf. 106, Taf. 107, Abb. 1 u. 2).

Die geometrische Musterung phrygischer Felsfassaden (nicht Gräber! vgl. Michaelis a. a. O. Seite 236) ist eine Nachahmung vorausgegangenen Tonfliesenstils.

Xerxes soll vor dem Perserkrieg sich durch eine ihm gelieferte griechische Landkarte orientiert haben, wir hätten damit eines der ältesten Itinerare.

Von den **Phönikiern** wissen wir, daß sie gute Baumeister besaßen, welche in Stein, Metall und Holz arbeiteten. Ihnen war wie den Ägyptern das Brechen und die Bearbeitung des Steinwerks geläufig. Wölbungsweise und Brückenbau war ihnen bekannt (Gräber in Cypern, Brücke in Jerusalem zwischen Tempel und Palasthügel). Etwa gleichaltrig mit ihren Wölbungsbauten sind die eigenartigen Nurhage in Sardinien. Auch als Rechenmeister sind die Phönikier bekannt. Ihre Werkzeuge sind nicht primitiv. Am besten gibt das Buch der Könige über ihre Bauleistungen Aufschluß. Wir entnehmen demselben folgendes:

Das Hauptbaumaterial zum Salomonischen Tempel (Salomo 993—953 v. Chr.) ist Holz (Zeder vom Libanon Gebirge, Kön. I, 5, 6). Das Holz wird von Cydoniern behauen, Leuten des Königs Hiram von Tyrus, des Sohnes eines Erzbildners. Auch Tannenholz wird benutzt (5, 8). Die Zedern werden auf dem Meere herbeigeflözt (5, 9), die Arbeiter erhalten dafür vom König Salomo Beköstigung, 20 Cor Weizen und gestoßenes Öl pro Jahr. Es sind 30000 Mann Arbeiter unter dem Aufseher Adoniram vorhanden (5, 14), auf dem Libanon fällen 80000 Zimmerleute, und 70000 Lastträger bringen das gefällte Holz

bei (man errinnert sich hier an ägyptische Lastfuhren). Salomo hat 3300 oberste Beamte (5, 16). Zum Grund des Tempels werden kostliche große Steine verwendet (5, 17) und auch Erzguß wird zu Säulen und Verkleidungen sowie Bildwerk benutzt (Bronze).

Der Tempelbau währt 7 Jahre (6, 1 und 37—38). Die Maße des Tempels sind in Kapitel 6, 3 u. f. angegeben. Nehmen wir als Einheitsmaß die ägyptische Elle an mit 0,525 m, so ist die Halle vor dem Tempel 60 Ellen = 31,5 m lang und 20 Ellen breit = 10,5 m, hoch 30 Ellen = 15,75 m (vgl. dazu die phönische Elle mit 0,443 m und die babylonische mit 0,55 m, S. 33). Davor liegt eine Halle von der Tempelbreite = 10,5 m und von 10 Ellen, Breite = 5,25 m. Der Tempel hat Fenster mit innerer breiter Nische, nach außen eng, um das Gebäude laufen hohe Galerien, welche durch Wendeltreppen erreicht werden (Kapitel 6, 8). Die unterste Galerie war 2,63 m breit, die folgende 3,15 m, die oberste 3,68 m. Die Steine kamen fertig bearbeitet an den Bau (6, 7). Innen waren die Wände bis zur Decke mit Zedernholz bekleidet, gespundet (6, 9). Ein oberer Umgang um das Haus ist 2,63 m hoch, das Dach wird mit Zedernholz gedeckt, der Fußboden besteht aus Tannenholz (6, 15). Der Chor ist im Hintergrunde des Hauses als Allerheiligstes durch bis zur Decke reichende Wände aus Zedernholz abgetrennt (6, 16), 20 Ellen = 10,5 m breit, also quadratisch, 20 Ellen hoch (cubus! Quadratur! Vgl. Band I, §. 38), mit Gold überzogen. Das Zedernholz wird ornamentiert mit Blumenwerk. Der Altar vor dem Chor besteht aus Zedernholz (6, 20) und ist vergoldet. Die Cherubim im Chor, 5,25 m hoch, aus Ölbaumholz, vergoldet, haben 2,63 m breite Flügel, eine Spanne von 5,25 m und reichen gerade bis zur Tempelwand (6, 23—26). Palmettenornament mit Cherubim bedeckt die Wände. Der Fußboden ist mit Goldblech bedeckt. Die beiden aus Ölbaumholz gefertigten Chortüren schlagen an fünfeckige Pfosten an, sind wie die Wände ornamentiert. Die beiden Anschlagpfiler am Tempelgang bestehen aus rechteckig behauenem Ölbaumholz, die Türen aus Tannenholz, sie sind mit Goldblech beschlagen und ornamentiert, als Doppelflügeltüren (6, 35). Um einen Hof im Tempel (ägyptische Art) zieht sich eine dreifache Steinsäulenreihe und eine einfache Zedernholzsäulenreihe (6, 36).

Der Königspalast Salomos erforderte 13 Jahre Bauzeit, er ist 52,5/26,25 m im Geviert groß (also zwei Quadrate!), 15,75 m hoch, das Dach (die Decke) wird von Zedernholz auf Zedernholzsäulen hergestellt. Im Oberstock steht auf der dreifachen Säulenreihe von je 15 Säulen eine zweite, die Fenster sind rechteckig, den Säulenachsen entsprechend; daneben befindet sich ein Haus von 26,25/15,75 m Grundfläche, eine Gerichtshalle mit Zedernholzboden, das Wohnhaus des Königs, das der Königin (der Tochter Pharaos!).

Die Steine waren nach dem Winkeleisen (Richtscheit) gehauen, mit Sägeschnitt der Seitenflächen. Die Maximalgröße der Steine beträgt 5,25 m (vgl. Durm, Handbuch der Arch. Baukunst der Griechen, L.-A. II, D. 52). Eherne Säulen sind 10,0 m hoch, 12 Ellen umfänglich, also = 1,0 m dick (Verhältnis 1 : 10!). Sie tragen eherne gegossene Kapitelle von 2,63 m Höhe (der Säulenschaft ist also ca. 10,0 — 2,63 = 7,37 m hoch) mit in Kettenart geflochtenen Ornamentbändern (7; 17), wohl das griechische Flechtband, die Kapitelle getriebene Granatapfelmotive (2,10 m hoch), welche wie Rosen wirkten (7, 22).

Das Opferbecken wird mit 5,25 m Durchmesser und 2,63 m Höhe angegeben und mit 15,8 m Umfang, was nicht ganz richtig, da der Umfang 16,48 m sein müßte. Es ruht auf 12 Rinderfiguren und hat die Form einer aufgegangenen Rose, es hält 2000 Bath Inhalt zu 56,9 cbm, somit ist 1 Bath = 0,02845 cbm, was einem Faß von ca. 28,45 Liter entspricht, das Becken faßte also 56900 Liter (Weihwasser?).

Diese Becken und andere Erzsachen wurden in „dicker Erde“ beim Jordan gegossen (7, 46).

Die gewöhnlichen israelitischen Wohnhäuser haben ein flaches Dach mit Balustrade (Mose V, 22, 8). Diese Brüstung verlangt Moses gleichsam zur Haftpflichtigkeit. Landhäuser mit Tennen werden Samuelis 23, 1 genannt, Stadttore mit Riegeln 23, 7, eine Burg 23, 19 und 24, 1. Armgeschmeide und Kronen 2, 1-10. Das Haus Davids hat Wände aus Zedernholz, es werden Zimmerleute und Steinmetzen genannt (Samuelis II, 5, 11). An Stelle eines Tempels war ursprünglich eine Hütte in Gebrauch (Samuelis II, 7, 6 u. f.). Die Israeliten haben keine Schmiede im Lande; zum Schärfen der Geräte müssen sie zu den Philistern wandern (Samuelis I, 13, 19). In I, 17, 38 und I, 26, 5 u. 7 erkennen wir Donatellos Davidfigur.

So weiterhin Belege für Hausbau, Geräte, Kunstgewerbe u. a. Eisennägel zu Türen werden Chron. 23, 3, Silber, Gold wird 23, 16, Edelsteine, Marmor werden 30, 2 genannt.

Aus dem Alten Testament sind ferner folgende technische Notizen hervorzuheben (wozu bemerkt sei, daß die alttestamentlichen Schriften als Ganzes etwa um 130 v. Chr. erstmals erwähnt werden. Die erste Sammlung reicht etwa bis in die Zeit Esras hinauf, 5. Jahrhundert v. Chr. Die historischen Bücher enthalten die hebräische Geschichte bis zum 5. Jahrhundert, die prophetischen Schriften vom 9. bis 5. Jahrhundert).

Vermessungswesen und Maßgeräte werden erwähnt Amos 7, 7 und 8 („Bleischnur“); 7, 10 (zur Ackermessung). Zimmermannsschnur zum Bauen: Sacharja 1, 16. — Maßbrüte: Hesekiel 40, 3, 5. Landmessung: Hesek. 47. Umfang der hl. Stadt (Jerusalem), 18000 Ruten (= ca. 64800 m; bei quadratischer Stadtform die Länge einer Seite des Quadrats = ca. 800 m). — Maße und Gewichte: Hesek. 45, 10 u. f. — Richtschnur zum Messen: Jerem. 31, 39. — Eckstein, Grundstein: Jer. 51, 26. — Über Hausbau, u. a. Wohnung als tragbares Zelt: Mose 4, 1, 50 (51). Zahl der Krieger: Mose 4, 1 (603550 Mann und 12 Fürsten. Die Stämme lagern mit ihrem Panier und ihrem Zeichen. Mose 4, 2, 2). — Hausdach: Mose 5, 28, 8. Tennen: Samuelis 23, 4. — Des Bauern Arafna Tenne: Sam. 2, 21, 24. Des Arnan Tenne: Chron. 1, 21, 22. — Dreschmaschine: Jer. 41, 15. — Haus Davids mit Wänden aus Zedernholz, erbaut von Zimmerleuten und Steinmetzen: Samuel. 2, 5, 5. Hofbrunnen: Sam. 2, 17, 18. Absaloms Grab (im „Königs-Grund“) in Form einer „Säule“: Sam. 2, 18, 18. Salomos Beziehung zu Pharao: Könige 1, 3, 1. Städte mit Mauern und ehernen Riegeln: Kön. 1, 4, 13. — Tempelbau: Könige 1 u. f. — Saal im Oberstock des Hauses, auch als Schlafsaal benutzt; Kön. 1, 17, 19. — Bau der Stadt Jericho: Kön. 1, 16, 34. — Altarbau: Kön. 1, 18, 32. — Holzsäule im Baaltempel: Kön. 2, 10, 26. Zimmerleute, die am Tempel bauen: Kön. 2, 11, 11. Maurer und Zimmerleute als Hausbauer: Chron. 1, 15, 1. — „Tal der Zimmerleute“: Chron. 1, 4, 14. — Nägel zu Toren: Chron. 1, 23, 3. — Angeltüren der Stadttore: Nehemia 3, 3 und 5, 61. Stadtmauer groß, dahinter wenige Häuser (in Jerusalem): Neh. 7, 4. — Sonnenuhr: Jesaia 38, 8. — Gras auf den Dächern (Heu): Jes. 37, 28. — Holzbearbeitung durch Zimmerleute, Abmessen mit der Schnur, Zeichnen mit dem Rötel (vgl. Ägypten), Abzirkeln: Jes. 44, 13. — Zimmerleute und Schmiede: Jes. 24, 1. — Holzhauer: Jer. 46, 22. — Holznägel: Hesek. 15, 3. — Bergaltäre, Bergkirchen: Hes. 16, 24. — Kalktünche der Wände: Hes. 23, 11. — Chaldäische Wandmalerei, rot: Hes. 23, 14. — Fladdernholz aus Sanir; Eichen-Ruderholz aus Basan; Gestühle aus Elfenbein von den Inseln Chitim; Seidensegel aus Ägypten; gelbseidene Decken und Purpur von den Inseln Elisa; Ruderknechte aus

Zidon und Arvad; Schiffer aus Tyrus; Zimmerleute aus Gebal; Krieger aus Persien, Lydien, Libyen; Erz aus Javan, Thubal und Mesech; Pferde und Wagen aus Thogarma; Kaufleute aus Dedan (Elfenbein- und Holzhandel): Hesek. 27, 5 u. f. Vornehme Meeresschiffe der Hebräer: Hesek. 27, 25. Edelsteine, Sarder, Topaser, Demant, Türkis, Onych, Jaspis, Saphir, Amethyst, Smaragd, Gold: Hes. 28, 13. — Kastanienholz: Hes. 31, 8. — Erker: Hes. 40, 9 (mit Palmwerk-Ornament!). Fenster und Maße des neuen Tempels ebenda. — Export nach Syrien. Import aus Syrien: Rubin, Purpur, Tapet, Seide, Sammet, Kristalle. Export aus Juda: Weizen von Mimith und Balsam, Honig, Öl, Mastix. Ausfuhr nach Damaskus. Import nach Damaskus: Wolle, Wein. Eisenimport aus Dan und Javan, Mebusal, Caria, Calmus. Decken aus Dedan, Vieh aus Arabien und Hedor; Geschmeide aus Saba und Daema. Kaufleute aus Haran, Canne, Eden, Saba, Assur, Kilmad, brachten Teppiche und Tücher in Zedernholz-Truhen: Hesek. 27, 16 u. f. — Armgeschmeide und Krone des Königs Saul: Sam. 2, 1, 10. — Leier aus Tannholz: Sam. 2, 5, 5. — Die Bundeslade wird einem Kuhgefäß aufgebürdet, welches vom Lande der Philister nach Israel gebracht werden soll, zu planloser Fahrt: Sam. 1, 6, 7 (vgl. mittelalterliche Legenden über Klostergründung durch verlaufene Maulesel: Maulbronn u. a.). Über den Zustand der älteren Königsherrschaft: König, Trabanten, Reiter, Bauern, Frauen zum Gewerbe, Köchinnen, Apothekerinnen, Bäckerinnen, Hörige für Äcker, Weinberge, Ölgärten, Zehnten, vgl. Samuel. 1, 8. — Die Hebräer verstehen nicht das Erzschmieden: Sam. 1, 13, 19. Pflugscharen, Hacken, Beile, Sensen müssen anderswo hergestellt und geschärfert werden: Sam. 13, 19. Aufheiterung Sauls durch das Harfenspiel seines Waffenträgers David (der böse Geist wuchs von ihm): Sam. 1, 16, 23. — Rosenfarbige Frauenkleider und Goldschmuck: Sam. 2, 1, 24. — Maurer und Steinmetzen: Chron. 1, 23, 2; 1, 23, 15; 2, 21, 6; 2, 24, 12; 2, 34, 11. — Stadtwall: Könige 2, 19, 32. Behauene Steine: Chron. 1, 23, 2. — Wasserleitungsrohren: Könige 2, 20, 10. — Besondere Bedeutung der Säule im Tempel als Standort des Königs: Könige 2, 22, 3. — Heilige Bronze-Pferde und Sonnenwagen des Baalstempels: Könige 2, 23, 11. — Tempelzerstörung zu Jerusalem durch Nebukadnezar: Könige 2, 25. Fortführung des Erzes nach Babylonien. Eine der entführten Tempelsäulen des Salomon-Tempels = 18 Ellen hoch, mit ehemalem Knauf und Reifen (vergl. auch Jerem. 52, 21 u. f. mit Abmessungen): Könige 2, 25, 17. — Töpfer: Chron. 1, 4, 23. — Die Opferschale („ehernes Meer“): Chron. 1, 19, 8 u. f. — Erz und Eisen getrennt genannt: Chron. 1, 23, 6, u. 1, 30, 2. — Die Leviten behüten Gewicht und Maß des Tempels: Chron. 1, 23, 29. — „Und David gab seinem Sohne Salomo ein Vorbild (Modell?) der Halle und seines Hauses und der Gemächer und Säle und Kammern inwendig und des Hauses des Gnadenstuhls“. Chron. 1, 29, 11. — „Vorbild“ des Wagens der goldenen Cherubim: Chron. 1, 29, 18. — Gold, Silber, Erz, Eisen, Onyx, Rubine, bunte Steine, allerhand Edelsteine, Marmor, zum Tempel Salomos: Chron. 1, 30, 2. In den Tempelwänden 3000 Zentner Gold und 7000 Ztr. Silber. — Freiwillige Spenden der Fürsten zum Tempel: Gold 5000 Ztr., Silber 10000 Ztr., Erz 18000 Ztr., Eisen 100000 Ztr.: Chron. 1, 30, 7. — Vom Salomon. Tempelbau: 70000 Lastträger, 80000 Zimmerer, 3600 Amtleute u. Aufseher: Chron. 2, 2, u. f. Bauleute, Erzarbeiter, Seidenweber (scharlach, rosarot, gelb) von König Hiram gesandt. Zedern, Tannen, Ebenholz. Den Zimmerern gibt Salomo 20000 Cor gestoßenen Weizen, 20000 Bath Wein und ebensoviel Öl. Als „weisen“ Mann (Baumeister?) sendet Hiram den Huram-Abif. Wände des Tempels aus Tannholz mit Gold überzogen (100 Ctr). Palmen- und Kettenornament und Cherubim als Wandschmuck. Vorhang mit Cherubimmuster. Säulen vor dem Tempel, 2 Stück, je 35 Ellen lang, Kapitell 5 Ellen hoch. Die Säulen haben Namen: Jachin und Boas. Chron. 2, 3, 15—17. — Eherner Altar 20/20 Ellen, 10 Ellen

hoch. Das Becken (Meer) = 10 Ellen breit, Umfang = 30 Ellen. ( $2r = 10$  E;  $r = 5$  E;  $2\pi r = c. 30$  E!). Daher: „ein Maß von 30 Ellen mochte es umher begreifen“. Chron. 2, 4, 2 (genau: 31,4 Ellen. Vgl. frühere Notiz in den historischen Schriften des Alten Test.). Das Opferbecken steht auf 12 ehernen Ochsen, die nach außen stehen. Beckendicke = 1 Handbreite, es faßt 3000 Bath. Man vergleiche damit die Maßangaben an früherer Stelle! — Eherne Kanzel im Tempel 5:5 Ellen groß: Chron. 2, 6, 3. Treppen aus Ebenholz im Tempel und Palast: Chron. 2, 9, 11. Elfenbeinstuhl, mit Goldbelag: Chron. 2, 9, 17. Mit 6 Stufen und goldenen Löwen, 12 Stück seitlich auf den Stufen: Chron. 2, 9, 18. — Affen und Pfauen als Importartikel aus Afrika: Chron. 2, 9, 21. — Brustwehren an der Mauer zu Jerusalem: Chron. 2, 26, 15. — Mauertürme: Chron. 2, 32, 5. — Wasserleitung, gedeckte: Chron. 2, 32, 30. — Feierliche Grundsteinlegung des neuen Tempels: Esra, 6, 2 u. f. — Palast des Königs Ahasverus von Indien, mit leinenen, scharlachenen Teppichen an silbernen Ringen, Marmorsäulen, goldenen Bänken auf Marmorfliesen (grün, weiß, gelb, schwarz). — Goldschmiede, Goldgießer: Jes. 40, 19, 41, 7. — Zedern, Föhren, Myrten, Kiefern, Tannen, Buchen, Buchsbaum: Jes. 41, 19. Eichen: 44/14. — Lehmtreten der Töpfer: Jes. 41, 25. Schmiede: Jes. 44, 12. Silber- und Bleiprozeß: Jerem. 6, 29. Zimmererarbeit mit Metallbelag: Hesek. 22, 20. Jer. 10, 3—5. — Gold kommt aus Uphas übers Meer, desgl. Silber. Jer. 10, 9. — Gold aus Ophir geholt: Chron. 2, 8, 18. Steinfenster der Paläste: Jer. 22, 14. Wandtafelung mit Zedernholz; rote Bemalung: Jer. 22, 4. Säulen des salomon. Tempels von 18 Ellen Höhe, 12 Ellen Umfang (?), Säulenwandstärke 4 Finger dick, Säulen innen hohl: Jerem. 52, 21.

Dies eine Übersicht für Wiederherstellungsversuche. Vom Salomonischen Tempel gibt solche neben vielen anderen Chipiez L.-A. II, C. 23 (vgl. auch Grundriß des Salomotempels bei Springer, Hdb. der Kunstgesch. 1907, S. 64; vgl. auch die Rekonstruktionspläne des salomonischen Tempels bei Geymüller, H. v., Les Du Cerceau, L.-A. II, M. 29). — Über neutestamentliches und gegenwärtiges Haus in Palästina vgl. Schneller: Kennst Du das Land, 1889. — Über Baukunst der alten Hebräer vgl. Herzogs Realencyclopädie. —

Die Maße der Syrier und Phönizier entsprechen den babylonischen.

Das hebräische Bath (vgl. oben) oder Ephah, = 72 Log, =  $\frac{1}{10}$  Koros, = 3 Sata, = 36,37 Liter. (Vgl. dazu obige Berechnung aus dem Inhalt des ehernen Meeres, des Opferbeckens, welches, da zylindrisch gerechnet, anderes Maß ergibt. Das Maß des Bathinhalt wird übrigens auch wie oben verschieden in der Bibel angegeben.)

Das Maß der Elle kann aus Bibelstellen nicht genau ermittelt werden. (Vgl. dazu Hultsch sowie Thenius, Die althebräischen Längen- und Hohlmaße, in: Theol. Studien von Ullmann und Umbreit, 1859; Fenneberg, v., Untersuchungen über die Längen- und Feldmaße usw. der Völker des Altertums, Berlin 1859. — Herzfeld, L., Metrolog. Voruntersuchungen z. e. Gesch. d. ibräischen resp. altjüd. Handels, Leipzig 1865; Zuckermann, B., Das jüd. Maßsystem usw., Breslau 1867; Keil, C. F., Hdb. d. bibl. Archäolog., Frankfurt a. M. 1875 usw.) — Biblische Quellen für die Elle weiterhin: Könige I, 7. 23—26; Chron. II, 4, 2—5; Hesek. 40, 5; 43, 13; Chron. II, 3, 3; V. Mose 3, 11; I. Kön. 6 u. 7; Mose II, 25—27,

36—38; Hesek. 40—43, II. Chron. 3 u. 4. Feldmaße: Samuel. I, 14, 14; Jes. 5, 10. Das eherne Meer faßt nach I. Könige 7, 23—26 nur 2000 Bath, nach Chron. II, 4, 2—5 aber 3000 Bath. Über die Form des Beckens vgl. Hultsch, S. 435, Fußnote. Über die hierbei angenommene Schätzung der Zahl  $\pi$  vgl. Cantor, Ztschr. f. Math. u. Phys., hist.-lit. Abt. XX.

Die Maße der aus der babylonischen Elle abgeleiteten hebräischen Elle gibt Hultsch S. 438 wie folgt an:

	Große Elle	Kleine Elle
Fingerbreite	0,022	0,0195
Handbreite	0,088	0,078
Elle	0,525	0,469
Klafter	2,10	1,875

NB. Die Angaben über Fingerbreiten der Ägypter, Babylonier usw. lauten verschieden (vgl. frühere Angaben), jenachdem man eben nach schmaler (jüngerer) oder breiter Hand eines erwachsenen, starken Menschen das Maß bestimmt. Es kommen dann Schwankungen von 17 bis 21,8 mm vor. —

Über die dekadische Gruppierung des Vielfachen der Elle und der Rute vgl. S. 443 bei Hultsch.

Hebräische Rute — der babylonischen — 3,15 m (= Meßrute? Meßlatte?). — Über Wegemaße (entsprechend den ägyptischen) vgl. Hultsch S. 444 u. f.

Die okzidentale vorhellenische Eisenzeit hebt im 11. Jahrhundert v. Chr. an. Nun werden Eisengeräte und das Alphabet eingeführt. Der Backsteinbau ist schon bekannt; die Steinquaderbearbeitung mit Randschlag läßt Steinhauergeschirr voraussetzen.

Der Einwanderung phönischer und ägyptischer Kolonisten in Hellas wird früh Erwähnung getan (Durm, Baukunst der Griechen, L.-A. II, D. 50, S. 21). Die homerische Zeit kennt nur Erdwände, Luftziegelmauern mit Holzeinlage, Tonbrei- und Flüßschlamm-Mörtel, der Kalkmörtel ist unbekannt, statt Eisen wird noch Bronze verwendet. Polygonsteine kommen schon behauen vor, nicht nur in Naturform. Die Mykenäzeit (bis zum 11. Jahrh. v. Chr.) zeigt Fortschritt in der Bemalung, auch des Steinwerks, Kenntnis der Wölbung durch Vorkragung und verwendet noch Bronzeornamentik (Tholos mit Bronzerosetten, Bronzelöwenköpfe auf Steinrelief). Mit diesen zum Teil den Bauten, zum Teil den Überlieferungen entnommenen Notizen müssen wir die Bauwerke nach ihren Resten zu ergänzen suchen (vgl. die Funde und Erklärungen Dörpfelds nach Michaelis, L.-A. II, P. 36, S. 282, sowie Kap. XII d. B.). Selbst das dichterische Idealwerk muß uns dazu verhelfen: Gibt es doch im Stoffe und in

den technischen Einzelheiten etwa den Zustand und Bestand zur Zeit des Dichters, der Volksdichtung, wobei freilich nur die letzte Abfassung oder Überredaktion derselben in Betracht gezogen und zur Datierung verwendet werden kann, wenn nicht sonst aus Analogien und anderem ältere Zeit herausfindbar ist.

So entnehmen wir der Odyssee interessante Mitteilungen über Baumaterialien, Bauformen u. anderes. Es werden genannt: Palast, Burg, Wohnhaus, Tempel, Schatzhaus, Grabmal, Altäre, Säle, Vorsäle, Oberlicht, Saaloberlicht (!), Söller, Kamimern, Kamine, Keller, Speicher, Dach, Küche, Köche, Herd, Rauchfang mit Gesims, Feuerfässer, Bad, Badewanne, Wäschekammern, Kammerdiener, Frauenwohnung, Treppen, Gewölbe, Decken, Estrich, Tore mit Flügeln, Türen, Türring, Riegel, Verschlüsse, Schlüssel, Gänge, Umwehrung, Mauern, Pfeiler, Säulen, Pfosten, Balken, Bretter, Bohlen, Axt, Nägel, Bohrer, Klammern, Geflechte, Hebel, Kienholzstäbe, Lüster, Hochsitz der Halle, Baumeister, Richtschnur (mit Maßen, also wohl mit Knoten wie in Ägypten), Brunnen, Eichen-, Tannen-, Eschen-, Pappel-, Zedern-, Ölbaum-, Oliven-, Erlen-, Zypressen-, Weiden(geflecht)-Holz, Metallbekleidung von Holzwerk, eherne Hausschwelle, Holzfachwerk; Grotten, Hügel, Felder, Obstgärten, Wein, Getreide (Gerste, Hafer, Weizen), Mehl, Brot, Klee, Braten, Gebäck, Schlachtessen, Fische, Angeln, Obst (Oliven, Granaten, Feigen, Äpfel, Trauben), Blumen, Trockenplatz für Rosinen, Quelle, Bach, Dungstätte, Heilkräuter, Mühlen, Käse, Bauernhöfe, Tenne, Stall, Spreu, Pferd, Krippe, Joch, Geißel, Wagen, Gespann, Deichsel, Maultiere, Kühe, Rinder, Schweine, Schafe, Gänse, Ziegen, Wölfe, Löwen, Hirsche, Hunde, Schwalben, Hirten, Knechte, Hörige, Mägde, Diener, Weiber, Pflegerin, Schaffnerin, Herold, Sänger; Gewebe, Spinnerei, Leinen, Wolle, Nadel, Stickereien, Riemen, Felle, Teppiche, Kleider, Röcke, Mantel, Gürtel, Mütze, Sandalen, Handschuhe, Schleier, Leder, Polster, Decke, Schwämme, Schlauch, Fackeln, Schmuck, Bildwerk, Becher, Kelche, Becken, Kannen, Ölfaß, Korb, Weinfäß, Spindel, Laute, Saiten, Zepter, Stab, Dreifuß, Harfe, Rüstung, Waffen, Helm, Schwert, Lanze, Schild, Bogen, Pfeile, Köcher, Speerbehälter, Wurfscheibe, Bett, Stuhl, Bank, Tisch, Sessel, Schemel, Thron, Schrank, Truhe, Beschläge, Erz, Kupfer, Eisen, Gold, Goldschmied, Silber, Elfenbein, See, Schiff, Floß, Mast, Kahn, Segel, Steuer, Ruder, Anker, Taue, Ballast; Trank, Trankopfer, Opfer, Weissagen, Frauenarbeit, Leichenbrand, Tanz; Stadtmauern mit Pfählen umringt, Markgenossenschaftssäcker (!), Wagen mit Korbgeflecht, Söller, Hofmauer, aus Feldstein, mit Dornengeflecht darauf (vgl. die germanische Hofmauer!); Freimachung der Knechte.

Wir haben hier einen Überblick der Wohnsitten etwa des 9. Jahrhunderts v. Chr. Das Vorkommen des Eisens setzt die Abfassung der Odyssee nach dem 11. Jahrhundert an.

Was die Ableitung von Bauformen aus schriftlichen Überlieferungen betrifft, so ist der Wert der letzteren für jene nicht belanglos; soweit es dichterische Stoffe betrifft, muß eine Idealisierung bei aller Lokalfärbung und Wiedergabe der Zeitanschauung berücksichtigt werden. Nach Durm (Baukunst der Griechen, a. a. O., S. 39) kann man sagen, daß oft, „bei den meisten derartigen Phantasiegebürtigen die sofortige Überzeugung ein Trost sei, daß es sicherlich nicht so gewesen“. Man beschränkt sich daher am sichersten auf diejenigen Reste, welche technisch genügenden Anhalt zur Rekonstruktion bieten. Ausgrabungsergebnisse der letzten Jahrzehnte haben solche Studien unterstützt, sie mahnten aber auch zur Vorsicht.

Die Darstellungen von Architekturen auf Vasen haben vielfach Veranlassung zu Rekonstruktion und Vergleichen mit vorhandenen oder geschilderten Bauformen geführt. Insbesondere war es die François-Vase (gefunden im Jahre 1849 bei Chiusi; vgl. Michaelis a. a. O., S. 200), welche in der Forschung oft beigezogen wurde. Eine Übersicht über architektonische Vasenbilder gibt Durm im Handbuch der Architektur, Griechen a. a. O., S. 386, wobei er deren Wert für die wissenschaftliche Untersuchung betont. Über den neuesten Stand der Vasenkunde vgl. Michaelis a. a. O., S. 200. — Abbildung antiker Tempelchen auf Vasenbildern bei Millingen, Griechische Vasen (L.-A. II, D. 5, Pl. XVI, XLIX mit ion. Kapitell) sowie L.-A. II, D. 94 u. D. 56. Abbildung von Brunnen auf Vasen bei Benndorf, L.-A. II, D. 58, Türen in L.-A. II, D. 5, Plan 44 u. 46.

Eine Beschreibung der Aufdeckung des Grabmals der bei Marathon gefallenen Krieger aus dem 5. Jahrhundert v. Chr. gibt Durm, Die Baukunst der Griechen, a. a. O., S. 352.

Das vielbeschriebene Löwentor zu Mykenä besitzt eine zwischen den beiden aufspringenden Löwen stehende Säule, deren Form und Bedeutung öfters zu Streitfragen Veranlassung gegeben hat. Im genannten Handbuch der Architektur, Baukunst der Griechen betreffend, vom Jahre 1902 sagt Durm: Die Säule war ursprünglich äußerst wenig nach unten verjüngt; im jetzigen Zustand ist am Original (nicht am Gipsabgusse) schwer genau festzustellen, wieviel diese Verjüngung betragen hat. Das Original, verwittert, zeigt nicht mehr den ursprünglichen Zustand, endlich auch Ungleichheiten im Säulenquerschnitt.

Das „Bild eines homerischen Herrscherstes“ bietet Tiryns (vgl. L.-A. II, P. 36 bei Michaelis a. a. O., S. 187). Ein fester Mauerschutz umgibt die Burg, mit Turm am Tor, überwachbarem Aufgang mit mehrfachen Torverschlüssen, Hof mit Torbau und Hallen, in der Burgmauer kasemattenartige Vorratskeller; doppeltes Wohnhaus (für Männer und Frauen getrennte Paläste), ein Gewirr von Gängen, wie bei den Palästen Assyriens geschieden und verbunden, bei der Männerabteilung ein Torbau, gepflasterter Hof mit Hausaltar und umgebenden Hallen, luxuriöses Badezimmer, dessen Fußboden von einer Grundfläche von 12 qm, Wanne aus Ton mit aufgemalten Ornamenten, Palast mit gesäulter Vorhalle und Vorgemach, Herd mit vier runden umstellten Säulen, welche die Decke tragen, darüber Rauchabzug, marmorne Friese im Saale, Wandmalereien; Frauenwohnung zu ebener Erde; Türen in tiefer Leibung liegend. Bezuglich des Baues der Wände stellt Dörpfeld (vgl. auch Michaelis a. a. O., S. 282) fest, daß die Häuser in Troja und Tiryns auf Steinsockeln errichtet waren, darüber mit Luftziegeln und Mörtelbewurf, das Dach mit Dachvorsprung zum Wandschutz. Vor die Wandenden treten die Anten als Balkenschutz der Lehmwände (!). Holzsäulen waren im Laufe der Jahrhunderte durch Steinsäulen ausgewechselt worden. Abbildungen eines mykenischen

Hauses (nach Goldblechmodell) bei Durm, L.-A. II, D. 87b, S. 84; aus Knossos, S. 79.

Kuppelgräber sind vorhanden aus dieser Zeit u. a. in Menidi bei Athen (aufgedeckt im Jahre 1880) und bei Baphio nahe Sparta (vgl. auch Durm, J., L.-A. II, D. 87c über Kuppelgräber in Pantikapaion). Die Tholos zu Mykenä (angeblich Grab des Atreus, von Schliemann aufgedeckt) ist mit seinen 15 m Spannweite und seinen geglätteten, ursprünglich mit Erzschmuck versehenen Ringwänden und der Steinvorkragung (statt Wölbung, nur der Schlussstein ist keilförmig), eines der interessantesten und imposantesten Denkmäler der Baukunst. Die Schale des Gewölbes bedurfte, wie Durm nachweist, nicht des Druckes einer Erdhinterfüllung, so wenig wie andere ähnliche noch freistehende Bauten (vgl. Durm, L.-A. II, D. 87b mit Abb. und Aufnahmen).

Ein noch erhaltenes steinernes Treppenhaus zu Knosos mit Oberlicht ist abgebildet und teilweise rekonstruiert bei Durm, J. (L.-A. II, D. 87b, S. 82, mit Rekonstr.). Auf Knosos waren auch Aborte mit Wasserspülung vorhanden (vgl. auch Michaelis a. a. O., S. 197) und Keller mit großen Vorrats-tongefäßen (Abb. bei Durm ebenda). Ähnliche Anlagen in Phästos. Vortreffliche naturalistische Malerei zeigt die kretensische Kunst (Wildkatze im Dickicht!), welche eine feine Beobachtung der Natur erkennen lässt und fast besseres bietet als die 1000 Jahre jüngere griechische Kunst. Dasselbe gilt vom Kunstgewerbe dieser ägäischen Zeit (Dolchklingen in Mykenä mit Silbereinlage, ornamentierte getriebene Goldbecher usw.). Mykenische Baugeräte aus Bronze gibt Durm (L.-A. II, D. 87c, S. 43 u. 44). Sie entsprechen den noch heute üblichen elementaren des Bauhandwerks. —

Felsgräber mit Holzbauimitation aus Myra und Pinara sind abgebildet bei Springer, S. 72 u. 74. — Gräber aus Petra, Xanthos, S. 74, 351. Grab des Kyros und Xerxes, S. 76, 77. — Paläste aus Persepolis (Grundriß S. 78), Phästos (nach Dörpfeld) S. 86, aus Knosos S. 87. Zweischiffiger Saal in Troja, n. Dörpfeld, S. 93. Mauerecke aus Luftziegeln mit Holzbalkeneinlage, S. 90. — Tonnengewölbe auf Samothrake, Abb. S. 326.