

diesem Fall meist Gelehrte, herauszugeben. Es ist durchaus begreiflich, daß es bei einer solchen von einer Vielheit von Mitarbeitern in Angriff genommenen Aufgabe nicht immer möglich ist, eine bestimmte Reihenfolge im Erscheinen innezuhalten, und so ist es denn auch nicht verwunderlich, daß jetzt zunächst, in sich abgeschlossen, die Lieferung B des ersten Bandes, erschienen ist, die eine von dem Ägyptologen Ludwig Borchardt verfaßte Abhandlung mit 25 Textabbildungen und 18 Tafeln über die altägyptische Zeitmessung enthält.

Dieses Gebiet gehört nicht zu jenen, über die man heute eine in allen Einzelheiten klare geschichtliche Auffassung zu gewinnen vermochte. Man weiß zwar, welcher Arten der Zeitmessung sich die alten Ägypter bedient haben, aber über die Entwicklungsstufen ihrer Zeitmessungsmethoden läßt sich nur eine Reihe von Einzelheiten angeben, Ausschnitte, die sich über einen Zeitraum von 2000 Jahren erstrecken. Der Verfasser hat begreiflicherweise mehr Wert auf die Untersuchung der uns erhalten gebliebenen Funde an Zeitmeßapparaten (Wasseruhren, Sonnenuhren, Sterntafeln) gelegt als auf griechische oder lateinische Schriftsteller, deren Arbeiten er nur dann berücksichtigt hat, wenn ihre Angaben durchaus eindeutig waren, da sie sonst eher zur Verwirrung als zur Klärung der verschiedenen offenen Fragen beigetragen haben würden.

Borchardt beginnt seine Darlegungen mit seiner Betrachtung über die bei den alten Ägyptern gebräuchlichen Zeitmaße und ihren Kalender. Es kann angenommen werden, daß der letztere bereits 4236 v. Chr. die für Jahrtausende bleibende Form erhalten hat. Das Jahr der alten Ägypter war ein künstliches Jahr von 365 Tagen, das die diese Zahl überschließenden Tagesbrüche der natürlichen Sonnen- und Sternjahre nicht berücksichtigte, vermutlich, weil man damals noch keine Möglichkeit sah, diese Bruchteile von rund einem Viertel durch Schaltung auszugleichen. Dieses Jahr war ein Wandeljahr, es begann ursprünglich mit dem Tage, an dessen Morgen der Hundsstern mit der Sonne zugleich aufging, und da dieses Zusammentreffen sich verschob, so wandelte der Jahresbeginn allmählich durch das ganze natürliche Jahr. Späterhin wurde dieses Jahr durch das alexandrinische abgelöst, das ebenfalls ein Wandeljahr war, aber alle vier Jahre einen Tag eingeschaltet erhielt. Neben dem Kalenderjahr läßt sich auch noch ein astronomisches Jahr nachweisen.

Der Verfasser behandelt dann die Kalendermonate, die natürlichen Mondmonate und schließlich, als grundlegende Einheit dieser Zeitmaße, den Kalendertag sowie die Stunde, die natürlich gleich dem Tage je nach der Jahreszeit verschieden lang war.

Zur Zeitmessung dienten die Beobachtung der Sonne bei Tage, der Sterne bei Nacht und außerdem der Aus- und Einlauf von Wasser. Bei Auslaufuhren wird die Zeit an einer Skala für den jeweiligen Monat durch den sinkenden, bei Einlaufuhren durch den steigenden Wasserspiegel angegeben.

Das älteste bekannte Beispiel einer Einlaufuhr, das 1904 im Amonstempel von Karnak in einer Abraumgrube in viele Stücke zerbrochen aufgefunden worden war, stammt aus der Zeit des Königs Amenophis III. (ungefähr 1415—1380 v. Chr.). Diese Wasseruhr wurde dann, so gut es ging, zusammengesetzt; sie befindet sich im Museum von Kairo, und mit freundlicher Erlaubnis des Verlages geben wir nebenstehend zwei Ansichten von ihr in $\frac{1}{6}$ der natürlichen Größe wieder. Der Verfasser beschreibt sie näher und reiht eine Aufzählung späterer Zeitmesser gleicher Art an.

Durch einen in Oxyrrhynchos aufgefundenen Papyrus wird die sich ohnehin ergebende Auffassung bestätigt, daß die alten Ägypter der irrigen Meinung gewesen sein müssen, bei der Entleerung dieser Gefäße von Kreiskegelform müsse sich der Wasserspiegel in gleichen Zeiten um gleiche Höhen senken, was nur,

wie B. auch anführt, bei einem runden Gefäße zutreffen würde, dessen Wandung eine Parabel vierter Ordnung ($r = \sqrt[4]{h}$) ist. In der Berechnung des Gesamtinhalts einer Auslaufuhr, wie sie der genannte Papyrus enthält, wird der Wert π gleich 3 angesetzt, was schließlich nicht wundernehmen kann, da dies auch noch zu König Salomos Zeiten der Fall gewesen ist.

Der Verfasser weist nach, daß es den alten Ägyptern nicht gelungen sein kann, mit ihren Auslaufuhren die Zeit gleichmäßig zu teilen, und er schließt daraus, daß sie wohl tagsüber nicht gebraucht worden sind, da Fehler um Dreiviertelstunden, wie sie unvermeidlich waren, beim Anzeigen des Mittags wohl nicht als angängig betrachtet worden wären; er kommt schließlich zu der Auffassung, daß diese Auslaufuhr nur für die astronomische Nacht bestimmt gewesen sei.

Nach der zu ähnlichen Schlußfolgerungen führenden Beschreibung des Torsos und der Ergänzung einer altägyptischen Einlaufuhr, der einzigen, die bis jetzt aufgefunden worden ist, geht der Verfasser zu den altägyptischen Methoden der Stundenbestimmung nach der Sonne, nach der Länge oder nach der Richtung des Schattens über. Die älteste Messung der Schattenlänge ist in einem Text des mittleren Reiches erwähnt. Zu diesen Messungen dienten sogenannte Weih-Ellen, von denen

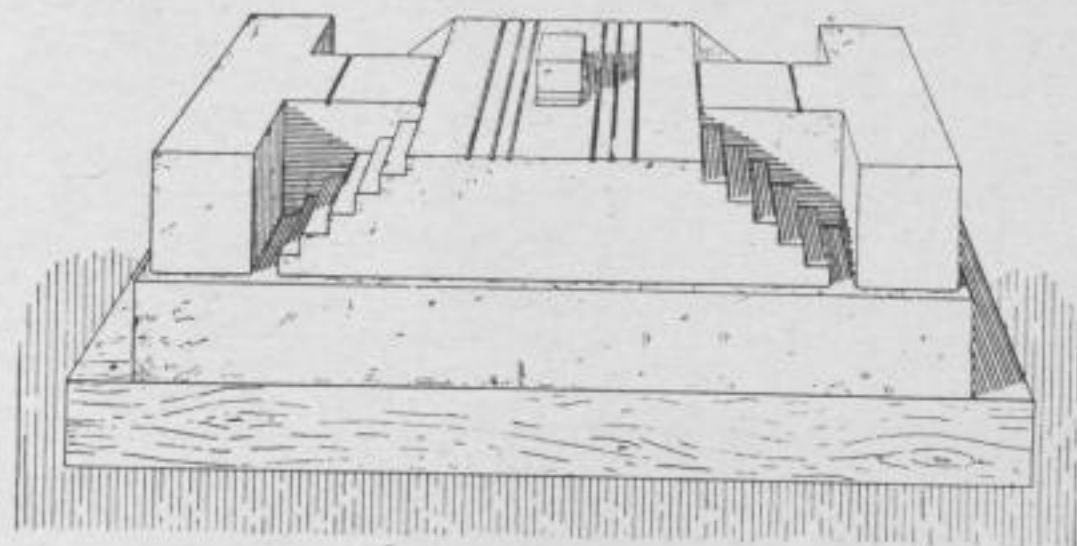
sich ein Bruchstück in Berlin befindet, mit Schattenlängentabellen. Man mußte also wohl die Elle senkrecht aufstellen und die Länge ihres Schattens nach Ellen und Handbreiten ausmessen; dann suchte man diese Länge auf der Tabelle unter dem Monat auf, in dem man gerade war, und fand so die Tageszeit.

Einen Fortschritt gegen über diesem System lassen die Unebenmäßigen Sonnenuhren aus Schiefer mit wagerechter Auffangfläche erkennen, von denen sich das älteste, aus der Zeit Thutmosis' III., also aus der ersten Hälfte des 15. vorchristlichen Jahrhunderts stammende

Exemplar sowie ein zweites in Berlin befinden. Diese Apparate hatten an dem einen Ende einen senkrecht stehenden vierkantigen Aufsatzpflock mit einer Durchbohrung zum Anbringen eines Lotes und einer eingeritzten Linie zur Nachprüfung der wagerechten Lage des Lineals. Es hätte keinen Zweck, an dieser Stelle näher auf den Gebrauch dieser Vorrichtung einzugehen, da wir unsere Aufgabe in der Hauptsache darin erblicken, auf den reichen Inhalt des Werkes aufmerksam zu machen.

Besonders interessant sind die Sonnenuhren mit gestufter Auffangfläche, die sogenannten Treppenuhren. Bei diesem Thema behandelt der Verfasser ein Modell für drei Arten von Sonnenuhren, also mit wagerechter, einfach schräger und gestufter Auffangfläche. Wir geben es nebenstehend in $\frac{1}{6}$ der natürlichen Größe wieder. Bei dieser Gelegenheit wird auch die biblische Uhr des Königs Ahas gestreift. Dann wird das Problem der beweglichen Sonnenuhr behandelt, dem zwei in jener Zeit schwer zu erfüllende Bedingungen entgegenstanden: wagerechte Aufstellung und Innehaltung der Ost—West-Richtung, die heute mittels Wasserwaage und Magnetnadel so leicht zu verwirklichen sind. Die erste Bedingung konnte schließlich mit Hilfe eines Lotes genau genug erfüllt werden, die zweite überhaupt nicht, so daß die Forderung der Ost—West-Richtung für bewegliche Sonnenuhren fallen mußte; man umging sie, indem man Sonnenuhren herstellte, die beim jedesmaligen Gebrauch der augenblicklichen Richtung der Sonnenstrahlen entgegenzustellen waren, so daß die schattenwerfende wagerechte Kante senkrecht zum Sonnenstrahl zu stehen kam. Die von solchen Sonnenuhren auf uns überkommenen Exemplare leiden aber, wie der Verfasser hervorhebt und beweist, an ungenauer Arbeit.

Von Sonnenuhren, die nur die Richtung des Schattens, nicht seine Länge berücksichtigen, hatte Borchardt ursprünglich angenommen, daß sie griechischen, nicht altägyptischen Ursprungs seien. Durch einen Fund ist diese Auffassung widerlegt worden. Das zurzeit älteste Beispiel einer solchen Sonnenuhr stammt



Modell für drei Arten von Sonnenuhren in Gebrauch.
Die Vorderseite ist Ost-West gerichtet. Etwa $\frac{1}{6}$ natürl. Größe.)