

John Peter Oleson, *Greek and Roman Mechanical Water-Lifting Devices. The History of a Technology*. Phoenix, Journal of the Classical Association of Canada, Supplement 16. Dordrecht/Boston/Lancaster 1984. 458 Seiten, 170 Abbildungen.

Vor nunmehr 100 Jahren erschien der vierte und letzte Band von H. BLÜMNERS 'Technologie und Terminologie der Gewerbe und Künste bei Griechen und Römern' (Leipzig 1875–1887). Damit lag erstmals eine umfassende Darstellung zur antiken Technikgeschichte vor, deren Entstehung vor dem Hintergrund des 19. Jahrh. zu sehen ist, das sich als Epoche der Naturwissenschaften und der Technik verstand. Dennoch konnte Blümnerts Werk bis auf den heutigen Tag nicht vollständig ersetzt werden. Als Ergänzung sind besonders die neunbändigen 'Studies in Ancient Technology'<sup>2</sup> (Leiden 1964 f.) zu nennen, die R. J. FORBES verfaßt hat. Immerhin bezog Forbes die Kulturen des Orients und des amerikanischen Kontinents in seine Betrachtungen mit ein.

Etwa zur gleichen Zeit wurde von CH. SINGER der Versuch gemacht, ein weiteres Kompendium zur Technikgeschichte zu erstellen, bei dem einzelne Themenbereiche von Spezialisten bearbeitet wurden (CH. SINGER u. a., *A History of Technology* <sup>2</sup>[1957–1958] in 5 Bänden). Damit wurde ein Weg aufgezeigt – wenn gleich mit Schwächen, auf die H. WILSDORF (Hermann Diels in seiner Bedeutung für die Geschichte der antiken Technik. *Philologus* 117, 1973, 286) hingewiesen hat –, der in gewisser Weise die Problematik sämtlicher technikgeschichtlicher Gesamtdarstellungen beseitigen sollte: Zu umfangreich, aber auch zu vielschichtig waren die einzelnen Aspekte geworden, und ein Einzelner war außerstande, sämtliche Bereiche gleichermaßen darzustellen (vgl. H. WILSDORF, Rezension zu J. G. Landels, *Die Technik in der antiken Welt* [1979] in: *Dt. Lit.-Ztg.* 102, 1981, 821 ff.; vgl. auch WILSDORF a. a. O. 286).

Heute wendet sich die Altertumskunde in zunehmendem Maße den spezielleren Themenbereichen der antiken Technikgeschichte zu. (Dies trifft besonders für das Montanwesen zu. Zum Bergrevier Laurion vgl. G. WEISGERBER u. G. HEINRICH, Laurion – und kein Ende? Kritische Bemerkungen zum Forschungsstand über eines der bedeutendsten antiken Bergreviere. *Der Anschnitt* 35, 1983, 190 ff.) Mit den mechanischen Wasserhebeeinrichtungen legt Verf. nun eine neue, sehr eng gefaßte Studie vor, in der Gerätschaften wie die archimedische Schraube, die Druckpumpe, Schöpfräder, Behälterketten und die Wassermühle behandelt werden.

Die Bedeutung dieser im allgemeinen nur wenig beachteten Hebevorrichtungen ist außerordentlich: Klima und Landschaftsräume der Erde sind durch einen jeweils charakteristischen natürlichen Wasserhaushalt geprägt. Wasser bedeutet Leben, absolute Trockenheit hingegen schließt jeden organischen Prozeß aus; zu großes oder zu geringes Wasserangebot wiederum bedeuten Gefahr. So spielt sich die Beziehung zwischen dem Menschen und dem Wasser in einem Spannungsfeld zwischen dem Wasserangebot der Natur einerseits und dem Wasserbedarf der Gesellschaft andererseits ab. Das Wasserangebot auf der Erdoberfläche ist regional unterschiedlich verteilt und unterliegt starken jahreszeitlichen Schwankungen. Nur in Ausnahmefällen stimmen diese natürlichen Gesetzmäßigkeiten mit dem Arbeits- und Lebensrhythmus des Menschen und seinem politisch, wirtschaftlich und verkehrsmäßig bestimmten Siedlungsverhalten überein (dazu bes. G. GARBRECHT, *Wasser. Vorrat, Bedarf und Nutzung in Geschichte und Gegenwart* [1985] 31 ff.). Eine solche Diskrepanz zwischen der von der Natur gegebenen Realität und den Ansprüchen einer stetig wachsenden Bevölkerung konnte nur der Eingriff des Menschen in den natürlichen Wasserhaushalt beseitigen.

Hierfür wurden technische Einrichtungen zum Fassen, Heben, Leiten und Speichern des Wassers erforderlich. Das älteste Glied innerhalb dieses technisch-hydraulischen Prozesses bei der Wassernutzung dürfte zweifelsohne das Heben gewesen sein, wodurch Wasser von einem Ort mit Überangebot zu einem anderen transportiert wurde, wo Bedarf bestand. Am Anfang dieser Entwicklung stehen Transportmittel wie Krüge, Eimer und andere Gefäßtypen, die ausschließlich durch Muskelkraft bewegt wurden. Die älteste Abbildung einer halbmechanischen Hebeeinrichtung findet sich auf einem sargonidischen Rollsiegel aus dem 3. Jahrtausend v. Chr., auf dem ein Shadouf dargestellt ist, wie es auch heute noch in vielen Ländern der Dritten Welt in Gebrauch ist (G. GARBRECHT, *Wasserkraftnutzung in der Antike*, in: *Geschichte der Wasserkraftnutzung*. Veröffentl. Landesmus. Koblenz, Reihe B 13 [1982] 2 f.).

Die großen Kulturen an Euphrat, Tigris oder am Nil, deren Aufstieg und Verfall eng mit der Kontrolle von Wasserangebot und -bedarf zusammenhingen, mögen viele Betrachter davon abgelenkt haben, daß sich auch die griechisch-römische Welt mit ganz ähnlich gelagerten Problemen auseinandersetzen hatte, wenn gleich eingeräumt werden muß, daß diese zumeist auf bestimmte Regionen beschränkt geblieben sind. Großangelegte Maßnahmen wurden in vorgeschichtlicher Zeit in der Kopais durchgeführt, aber auch auf der Peloponnes, um nur einige Orte auf dem griechischen Festland zu nennen (zur Kopais: S. LAUFFER, *Kopais 1. Untersuchungen zur historischen Landeskunde Mittelgriechenlands* [1986]; H. KALCYK u. a., *Die Melioration des Kopaisbeckens in Böotien. Untersuchungen zur ältesten Flußregulierung Europas*. *Antike Welt* 17, Sondernummer 'Antiker Wasserbau' [1986] 15–38; H. KALCYK u. B. HEINRICH, *Hochwasserschutzbauten in Arkadien*. Ebd. 3–14).

Als Vorspann, gewissermaßen als Einstieg und Einblick in die nicht unbedingt geläufige Materie, legt Verf. Abbildungen vor. Auf 170 Fotos, Rekonstruktions- und Funktionszeichnungen wird das gegenwärtige Fundmaterial vorgestellt. Hervorzuheben ist dabei, daß stets die genaue Provenienz des Gezeigten in der Bildunterschrift angegeben ist, was gerade beim fotografischen Material den in der Regel für einen Benut-

zer umständlich zu handhabenden Abbildungsnachweis überflüssig macht. Der Verf. geht in seiner archivarischen Akribie noch einen Schritt weiter und gibt zusätzlich die jeweilige Museums- bzw. Sammlungssignatur an.

Teil 1 der Abhandlung (S. 15–284) umfaßt den Quellenkatalog, in dem 91 literarische Belege bis hin zu den Glossaren des Mittelalters, 184 Papyristellen (einige koptische Papyri nicht eingerechnet) sowie das archäologische Fundmaterial zusammengestellt sind. Die Katalogisierung der literarischen Quellen ist zweifach gegliedert, einmal unter dem jeweiligen Gerätetypus und noch einmal nach Autoren bzw. der Papyruskennzeichnung. Den Texten sind Übersetzungen des Verf. nachgestellt.

Die 88 Fundplätze für die archäologischen Belege sind alphabetisch geordnet aufgeführt. Soweit es möglich war, wurde eine kurze zusammenfassende Beschreibung der Fundsituation angefügt, ebenso sind, soweit sie als zuverlässig gelten, Abmessungen und Datierung angegeben. Ein kritischer Apparat zu den einzelnen Texten und Literaturhinweise zu den erfaßten Geräten ergänzen und runden den Katalog ab. Allein in bezug auf die bibliographische Arbeit hat Verf. Außergewöhnliches geleistet, hat er doch nicht nur das alttumskundliche Schrifttum zusammengetragen, sondern auch das naturwissenschaftlich-technisch orientierte erschlossen.

Im 2. Teil (S. 285–408) wird der Versuch unternommen, aus dem vorgelegten Quellen- und Fundmaterial die geschichtliche Entwicklung der gesamten Technologie aufzuzeigen. Verf. fahndet nach den Ursprüngen der einzelnen Apparate und versucht, sie zeitlich einzugrenzen.

Es ist vielleicht nicht so sehr von Bedeutung, inwieweit Archimedes nun der Erfinder der nach ihm benannten Schraube gewesen ist (S. 292 f.; 300). Wichtiger ist, daß sie um die Mitte des 3. Jahrh. v. Chr. verhältnismäßig weit verbreitet war; sie kann in Ägypten, Mesopotamien und Syrien ebenso nachgewiesen werden wie in Sizilien oder Spanien. Hauptsächlich verwendet wurde die Schraube – den Funden nach zu urteilen – im Bergbau; gleiches trifft auch für das Wasserrad zu: In einem Bergwerk im spanischen Rio-Tinto-Gebiet ist eine Anordnung von 8 Radpaaren mit einer Gesamtförderhöhe von 29 m gefunden worden. Ein darin befindliches Rad besaß einen Durchmesser von etwa 4,5 m und trug an seiner Peripherie für den Transport des Wassers Kammern von 21 cm Breite; die Achse des Rades bestand aus Bronze. Der Antrieb erfolgte vermutlich durch Eingreifen in die Speichen. Eines dieser Räder befindet sich heute, soweit es erhalten geblieben ist, im British Museum. Die Teile lassen erkennen, daß es vor seinem endgültigen Einbau unter Tage bereits über Tage probelhalber zusammengebaut, angepaßt und mit Bundzeichen für den späteren erneuten Zusammenbau versehen wurde. Dazu stach man mit dem Beitel Ziffern in die Bauteile ein, jeweils von I bis XXVII für die 27 Speichen, die Boden- und Deckelbretter, zwei Ziffern für die Seitenbretter. Auch andere Funde lassen das gleiche Verfahren erkennen (G. WEISGERBER, *Das röm. Wasserheberad aus Rio Tinto in Spanien im British Museum London. Der Anschnitt* 31, 1979, 75).

Trotz einer Fülle solcher und anderer interessanter Einzelinformationen müssen methodische Bedenken gegen diesen Abschnitt erhoben werden. Die Problematik liegt darin, daß der Versuch gemacht wird, alle Nachrichten aus der Tradition und die Funde aus verschiedenen Zeiten und geographischen Räumen zu einem Gesamtbild zusammenzufassen. Ein solches Vorgehen tauchte bereits in älteren Publikationen auf.

Nahezu sämtliche vorgeführten Apparate begegnen auch bei der Wasserwirtschaft innerhalb der antiken Montanreviere. Im ersten Band (ein weiterer Band ist nicht mehr erschienen) seiner 1908 erschienenen 'Geschichte der Bergbau- und Hüttentechnik' hat F. FREISE das seinerzeit greifbare Material zum Komplex Wasserhebung zusammengestellt und damit den Versuch einer Gesamtschau gewagt. H. WILSDORF führte darüber aus (*Philologus* 117, 1973, 287): 'Belegbar ist alles, doch kommen allenfalls zwei verschiedene Methoden auf einem Revier vor, die nächsten finden sich mitunter in mehr als 1000 km Entfernung'. Eine Verbindung der in einzelnen Gebieten antreffbaren Lösungen technischer Aufgaben mit einem Gerät erweckt in der bloßen Aneinanderreihung der Fakten unvermeidlich überhöhte Vorstellungen vom Entwicklungs- und Anwendungsgrad.

Gleichermaßen verfuhr P. ROSUMEK in seiner 1982 vorgelegten Dissertation 'Technischer Fortschritt und Rationalisierung im antiken Bergbau', in der er – zwangsläufig – aufgrund einer reichhaltigen Quellen- und Fundlage im Bereich des römischen Bergbaus verglichen mit jener im griechischen Bergbau zu dem Ergebnis kommt, daß technischer Fortschritt und Rationalisierung ausschließlich den Römern zuzuschreiben ist (dazu Rez. von H. KALCYK, *Zeitschr. Savigny-Stiftung* 102, 1985, 620–627).

So wird man Verf. nur mit Vorbehalten folgen können, wenn er die Anfänge der mechanischen Wasserhebung und damit die gesamte Technologie als relativ jung beurteilt, weil sich Zeugnisse und Fundsituationen nicht weiter als bis ins 3. Jahrh. v. Chr. zurückverfolgen lassen. Läßt man die methodischen Einwände außer acht, überrascht das Ergebnis auch insofern, als die halbmechanische Hebung, deren Existenz seit dem 3. Jahrtausend v. Chr. als gesichert gelten kann, in der Folgezeit keine weitere Fortentwicklung erfahren haben soll. Problematisch ist und bleibt dabei der Bezug auf die frühen Funde aus antiken Bergwerken: Der größte Teil jenes Gerätes, auf das wir heute zurückgreifen, wurde im ausgehenden 19. bzw. frühen 20. Jahrh. geborgen. Die Funde ergaben sich eher zufällig dann, wenn im Zuge der Wiedereröffnung einer Bergbauregion auch ältere Grubenbaue aufgeschlossen wurden. Diese zeigten lediglich die Installationen der letzten Benutzungsphase; Spuren aus der Anfangszeit des Bergbaus im Abbauraum wurden bei der Bergung kaum oder gar nicht beachtet, zumal den frühen Entdeckern auch die Möglichkeiten und Erkenntnisse der modernen Montanarchäologie noch nicht zur Verfügung gestanden haben. (Das gesamte Spektrum der Möglichkeiten moderner Montanforschung wird dargestellt bei G. A. WAGNER u. G. WEISGERBER, Silber, Blei und Gold auf Sifnos. Prähistorische und antike Metallproduktion. Der Anschnitt, Beih. 3 [1985].) Die hängenden Gärten von Babylon, über deren Bewässerung durch Schrauben Strabon ausführlich berichtet, stellen innerhalb der Chronologie ebenfalls ein Problem dar, da sie älter sind als die zu ihrer Bewässerung dienenden Schrauben. Dazu führt Verf. aus: 'Strabo then would either be describing a system installed subsequently after its invention by Archimedes, or interpreting in the light of his knowledge of Egyptian irrigation devices an unspecific and obscure passage in a classical or hellenistic author' (S. 293).

Abgesehen von diesen Schwächen muß man sich über die vorgelegte Arbeit insgesamt freuen. Sie ist gerade noch zu einem Zeitpunkt erschienen, ehe die Veröffentlichungen auch zu diesem Bereich der antiken Technikgeschichte unüberschaubar werden konnten, wie es leider für andere Gebiete bereits geschehen ist. Hinsichtlich der Quellen, des Fundmaterials, der Literatur und der beiden ausführlichen Indices am Ende des Bandes hat Verf. ein echtes Corpus vorgelegt. Er hat damit eine solide Basis geschaffen, auf der künftig gebaut werden kann. Gleichzeitig hat er aber auch deutlich gemacht, daß die literarischen Quellen noch lange nicht völlig ausgeschöpft sind, sondern immer noch eine Fülle an Informationen beinhalten, die nur erkannt werden müssen.