

Wilde, Heike: *Technologische Innovationen im zweiten Jahrtausend vor Christus*. Zur Verwendung und Verbreitung neuer Werkstoffe im ostmediterranen Raum. Wiesbaden: Harrassowitz 2003. VIII, 268 S., 6 Tab., 1 Kt., 22 Taf., 8° = Göttinger Orientforschungen, Reihe 4: Ägypten, 44. Kart. 72,00 €. ISBN 3-447-04781-X. – Bespr. von Julia Budka, Berlin.

Technologie und Rohstoffe sind in den letzten Jahren immer mehr ins Blickfeld der modernen Archäologie des ostmediterranen Raumes geraten – bieten diese Themenbereichen doch verschiedene Möglichkeiten, Beziehungen und Einflüsse der unterschiedlichen Kulturen näher zu erforschen. Ein Werk, das innerhalb dieser Zielsetzungen wichtige Grundlagenarbeit geleistet hat, stellt das besprochene Buch dar. Das Herzstück der Arbeit ist ein Phasenmodell, das die unterschiedlichen Stationen berücksichtigt, die eine technologische Neuerung „von der ersten Nachfrage bis zur allgemeinen Akzeptanz“ (S. 2) durchläuft. Materialien, die pyrotechnisch erzeugt werden und in ihrer Herstellungstechnik Änderungen zeigen, wurden in den Mittelpunkt gestellt. So behandelt die Studie das Aufkommen von Glas, die Geschichte der Zinnbronze und die Einführung und Verwendung des Streitwagens. Letzterer ist für die Kulturen des behandelten Zeitraumes von weit reichender Bedeutung und darüber hinaus eng mit den Produktions- und Verarbeitungstechniken von Metallen verknüpft. Als Ausgangspunkt diente der Vfn. Ägypten aufgrund des hohen und vielseitigen Quellenreichtums des Landes (archäologische, schriftliche und bildliche Quellen – im vorderasiatischen Raum sind hingegen v. a. schriftliche Quellen vorhanden). Besonders detailliert wird der Vergleich zwischen Ägypten und Mesopotamien abgehandelt; die Verbreitung der Objekte bis in die Ägäis wird ebenso dargelegt.

Der Vorschlag einer Phasengliederung für die Einführung neuer Werkstoffe gliedert sich in vier Stufen und ist an die Gliederung des Metallikums in Europa von Strahl angelehnt (S. 6): die ‚Primärphase‘ stellt die ‚Kontaktaufnahme‘ mit neuen Materialien dar; die ‚Sekundärphase‘ gleicht einer ‚Experimentierphase‘; die ‚Expansivphase‘ kennzeichnet sich durch standardgemäße und serielle Produktion; die ‚Akzeptanzphase‘ liegt dann vor, wenn ein Werkstoff prägendes Kultur-element geworden ist. Diese Phaseneinteilung erscheint nützlich und sie kann besonders für die Ägyptologie als innovativer Ansatz gewertet werden. Auf diese Weise wurden die unterschiedlichen Regionen der Bronzezeit nicht auf Grundlage der archäologischen Fundgegenstände, sondern hinsichtlich Herstellungsprozesse und technologischer Entwicklung untersucht und miteinander verglichen, wobei die Entwicklungsphasen in den historischen Kontext gestellt wurden (S. 11).

Nach einer kurzen Einleitung werden im Buch Einführung und Verbreitung der einzelnen Werkstoffe im Detail dargelegt (S. 13–130). Bei der Besprechung von Glas und Zinnbronze wird zunächst die Substanz definiert und allgemeines zu ihren physikalischen Eigenschaften und der Herstellung bzw. Verarbeitung darge-

legt. Es folgt eine Darstellung jeder einzelnen der vier Phasen mit einer regionalen Aufspaltung in Ägypten, Vorderasien und die Ägäis. Dabei wurden die Funde und deren Verarbeitung sowie Produktionsstätten berücksichtigt. Bei Pferd und Streitwagen war eine Einteilung in konkrete Phasen nicht möglich – die ältesten Belege sowie die Weiterentwicklung in den verschiedenen Regionen wurden abgehandelt.

Das dritte Kapitel (S. 131–154) bildet den inhaltlichen Schwerpunkt des Buches – die behandelten Innovationen werden hier „überregional und in chronologischer Reihenfolge zusammengefasst“ (S. 131). Sehr praktisch sind auch die diesbezüglichen Tabellen 5 und 6 im Anhang, die eine Übersicht der verschiedenen technischen Entwicklungen in allen Regionen gewährleisten.

In allen untersuchten Gegenden nimmt die Verwendung von Zinnbronze ab dem Beginn des 2. Jht. zu (S. 133). So kam es zunächst im vorderasiatischen Raum zu einer Weiterentwicklung in der Metallverarbeitung (S. 135) – mechanische Gebläsevorrichtungen sorgten für eine gleichmäßigere und stärkere Versorgung der Schmelze mit Sauerstoff. Aufwendig verzierte Waffen und Statuetten zeugen im Orient von einer künstlerischen Blüte in der Metallverarbeitung. Seit der Hyksoszeit nehmen Zinnbronzefunde in Ägypten deutlich zu; spätestens im 17. Jh. waren mechanische Gebläsevorrichtungen aus Mesopotamien über Anatolien nach Ägypten gekommen und hatten so eine Massenproduktion ermöglicht. Die Vfn. verweist auf Forschungen von Bietak, die gezeigt haben, dass die Ägypter verbesserte Metalltechniken von den Hyksos bzw. bereits von den Asiaten der ersten Einwanderungswelle ins Delta während der 13. Dyn. übernommen haben, so etwa zweischalige Güsse bzw. Klappgussformen. Das Wiedereinschmelzen von Altmetallen konnte in Siedlungen der Träger der Hyksoskultur nachgewiesen werden (S. 137). Möglicherweise bestand in dieser Verwendung der wesentliche Vorteil der Zinnbronze, weil vergleichbares bei arsenischem Kupfer nur bei höheren Temperaturen (mind. 800 °C) möglich ist. Seit der Herrschaft der Hyksos ist in Ägypten ein neues Waffenrepertoire belegt (S. 138), wobei das Sichelschwert ein prominenter Vertreter ist. Die Vfn. nennt diesbezüglich ein Exemplar aus Auaris; mittlerweile ist ein zweites Beispiel aus einem klaren Fundkontext anzuführen.¹

Als zweite wichtige Innovation der Hyksoszeit ist die „Einführung von Pferden und Streitwagen“ (S. 137) zu nennen. Wagenbau ist im Vorderen Orient seit dem 3. Jht. belegt; älteste Darstellungen stammen um 3000 aus Uruk IV. Die Vfn. verweist darauf, dass Pferde schon in der 13. Dyn. in Ägypten bekannt waren, wobei unklar bleibt, inwieweit sie bereits genutzt wurden. Hier ist zu betonen, dass es sich nur um wenige einzelne Knochenfunde ohne eindeutigen Fundzusammenhang han-

¹ Diese Waffe stammt aus einem großen Kriegergrab (A/II, p/14–18; L 468, Stratum F); sie ist sehr gut erhalten und eindeutig der Mittleren Bronzezeit IIA zuzuschreiben; siehe Forstner-Müller, I., Vorbericht der Grabung in Areal A/II in Tell el-Dab'a, in: Ägypten & Levante 11, 2001, S. 197–220, Abb. 19.

delt.² Jüngere Funde von kompletten Pferdeskeletten in Tell el-Daba/Ezbat Helmi stammen bereits aus dem frühen Neuen Reich und werden als Bestätigung der Einführung der Nutzbarmachung des Pferdes durch die Hyksos (15. Dyn.) gewertet.³ Im Vorderen Orient kamen erstmals im 18. Jhd. Streitwagen mit Pferden bei kriegerischen Auseinandersetzungen zum Einsatz. Streitwagen werden in Ägypten auf der Kamose-Stele in Zusammenhang mit den thebanischen Befreiungskämpfen gegen die Hyksos erwähnt, wobei sie wohl auf beiden Seiten eingesetzt wurden. In der Ägäis gibt es ab dem 16. Jhd. Abbildungen von Streitwagen (Schachtgräber von Mykene). Die Vfn. geht ausführlich auf die Bedeutung des Streitwagens im 2. Jht. ein, da sich dadurch die Kriegsführung grundlegend änderte. Nachzuvollziehen ist ihre Kritik an Schulman (S. 139), der im Streitwagen keine neue Technologie sehen wollte, da er sehr schnell und universell adaptiert wurde. Hier ist jedoch der Vfn. zuzustimmen, dass die Wartung und Reparatur des Wagens und des Geschirrs, die Ausbildung und Pflege der Tiere sowie auch die notwendigen Leder-Holz und Metallbearbeitungen sicherlich Spezialkenntnisse erforderten. Der Einsatz von ausländischen Fachkräften erscheint in hohem Maße denkbar (S. 139).⁴

Seit dem späten 16. Jh. sind zur selben Zeit im ostmediterranen Raum die drei in der Studie behandelten technologischen Innovationen simultan greifbar (S. 141): Streitwagen, Zinnbronze und Glasfunde. In Ägypten sind Glasgegenstände und Zinnbronze schon in der 17. Dynastie greifbar. Die Vfn. zieht in Betracht, dass die damalige Weiterentwicklung in der Metallverarbeitung in Ägypten und Mesopotamien unabhängig voneinander zur „Erfindung“ des Glases führten (S. 141). Metallurgische Errungenschaften übernahmen die Ägypter von den Hyksos, für das Glas fehlt dieser Nachweis. Eines der Hauptargumente der Vfn. für eine „*autochthone Entdeckung des Werkstoffes Glas in Ägypten*“ (S. 142) ist, dass sowohl in Mesopotamien als auch in Ägypten zunächst Objekte und Formen aus dem neuen Material

hergestellt werden, die bereits aus anderen Werkstoffen bekannt sind. M.E. ist jedoch eine Beeinflussung, vielleicht auch ein Rohstoffaustausch, von Mesopotamien nach Ägypten wahrscheinlich und möglicherweise aufgrund der schlechten Quellenlage der frühen Glasherstellung noch nicht eindeutig greifbar.⁵

Als bedeutende Neuerung in der Sekundärphase der Herstellungstechnik von Glas nennt die Vfn. Polychromie. Diese tritt interessanterweise gleichzeitig in Ägypten und Mesopotamien auf – hier zieht die Vfn. einen Ideenaustausch in Erwägung (S. 143). Die ältesten polychromen, kerngeformten Gefäßstücken stammen in Ägypten aus der Zeit Thutmosis' III. Generell gleichen sich im 15. Jh. manche Funde in Mesopotamien und in Ägypten sehr stark (z. B. Nuzi und Grab der drei Prinzessinnen Thutmosis' III.).⁶

In der Expansivphase der Glasherstellung geht in Ägypten die Sorgfältigkeit der Herstellung zugunsten eines schnelleren Arbeitsprozesses zurück (S. 146). Während der Amarnazeit oder unter Tutanchamun wird die Produktion noch stärker vereinheitlicht und das Repertoire der Glasgefäßformen und die Farbgebung ändern sich ein weiteres Mal – dies bezeichnet die Vfn. als Expansivphase II (S. 146). Spezialisierte Werkstätten für die Herstellung von Rohglas und für die Färbung sind nachgewiesen – so wurde z. B. in Qantir rotes Glas produziert. Der Höhepunkt in der Glasproduktion ist in Ägypten und im Vorderen Orient im 14. Jh. erreicht und dauert nur bis Ende des 13. Jh. an. Zwischen 1350 und 1250 kann ein orientalischer Einfluss in Zypern und der Ägäis beobachtet werden; ägyptische Importe sind zahlreich belegt, aber auch eigene spezielle Formen, die regional beschränkt sind, treten auf (S. 147).

Die Vfn. konnte zeigen, dass in Ägypten technologische Innovationen, die von außerhalb eingeführt wurden, auch eine selbständige Weiterentwicklung durchlaufen können (S. 143). Als bestes Beispiel ist der Streitwagen zu nennen, der mit zunehmender Kriegsaktivität während der Thutmosidenzeit von ägyptischer Seite Verbesserungen für den Einsatz bei Kampfhandlungen erfuhr.⁷ Der Streitwagen war im 2. Jht. einem ständigen

² Siehe Boessneck, J./von den Driesch, A., Tell el-Dab'a VII, Tiere und historische Umwelt im Nordost-Delta im 2. Jahrtausend v. Chr. anhand der Knochenfunde der Ausgrabungen 1975–1986, Wien 1992, S. 25.

³ Siehe von den Driesch, A./Peters, J., Frühe Pferde- und Maul-tierskelette aus Auaris (Tell el-Daba), Östliches Nildelta, in: Ägypten & Levante 11, 2001, S. 301–311.

⁴ Von der Vfn. wird hier Gundlach 1994 zur Ansiedlung auswärtiger Bevölkerung genannt – leider ist das genaue Zitat in der Bibliographie nicht angegeben; vermutlich ist sein Artikel Die Zwangs-siedlung auswärtiger Bevölkerung als Mittel ägyptischer Politik bis zum Ende des Mittleren Reiches, in: Forschungen zur antiken Sklaverei 26, Stuttgart 1994 gemeint. Vgl. aber ergänzend Herold, A., Piramesses – The Northern Capital: Chariots, Horses and Foreign Gods, in: J.G. Westenholz (ed.), Capital Cities: Urban Planning and Spiritual Dimensions, Jerusalem 1998, bes. S. 138 zur sehr spezialisierten Organisation und Ausstattung der königlichen Stallanlagen in Qantir; sowie Dies., Streitwagentechnologie in der Ramses-Stadt: Bronze an Pferd und Wagen, Forschungen in der Ramses-Stadt 2, Mainz 1999, S. 137–138 zur nachgewiesenen Anwesenheit von ausländischen Handwerkern in Qantir.

⁵ Vgl. zuletzt den sehr plausiblen Ansatz von Shortland, A., Social influences in the development and spread of glass, in: A. J. Shortland (ed.), The Social Context of Technological Change. Egypt and the Near East, 1650–1550 BC, Oxford 2001, S. 211–222, dass zunächst der Werkstoff Glas zum großen Teil aus Mesopotamien importiert wurde und von Ägyptern in Techniken bearbeitet wurde, mit denen sie durch andere Materialien (v. a. Stein) vertraut waren. Erst als sie das Potential des neuen Werkstoffes erkannten, haben sie unabhängig eigene Verfahren entwickelt.

⁶ Zu diesem Grab ist mittlerweile eine Monographie erschienen, die dementsprechend als aktuelle Literatur bei den relevanten Katalogeinträgen des besprochenen Werkes (I-12; I-17 bis 21) zu ergänzen ist: Lilyquist, Ch., The tomb of three foreign wives of Thutmosis III, New York [u. a.], Metropolitan Museum of Art [u. a.], 2003; im dortigen Appendix 3 finden sich Daten von Analysen der Glasprodukte.

⁷ Hierzu aber bereits ausführlich Shaw, I., Egyptians, Hyksos and military technology: causes, effects or catalysts, in: A. J. Shortland (ed.), The Social Context of Technological Change. Egypt and the Near East, 1650–1550 BC, Oxford 2001, S. 59–71, bes. S. 70.

Wandel unterworfen, da er sich „als Bestandteil der Kriegstaktik“ (S. 152) den sich ändernden Ansprüchen der Kriegsführung anpassen musste. Insofern entspricht seine Entwicklung nicht eindeutig dem vorgestellten Phasenmodell. Allerdings finden auch im Wagenbau die wichtigsten Entwicklungsschritte synchron zu den Innovationsphasen der Werkstoffe statt und sind meist überregional nachweisbar (S. 152).

Als Fazit und Ausblick (S. 155) vermerkt die Vfn., dass Innovationsphasen aufeinander folgen, aber nicht immer alle Phasen belegt sind – in Mesopotamien ist z. B. keine konkrete Primärphase des Glases nachweisbar. Auffallend ist die Häufung technologischer Innovationen in der Mitte des zweiten Jahrtausends. Die Hyksos-Herrschaft in Ägypten nimmt eine besonders wichtige Rolle ein (S. 156), denn diese sorgte für technologische Impulse und verschiedene Neuerungen.⁸ Bereits Müller hatte in den ägyptischen Befreiungskämpfen der frühen 18. Dyn. eine kulturgeschichtliche Wende gesehen – dieser Zeitpunkt markiert das Ende der Mittleren Bronzezeit und den Beginn der Spätbronzezeit.⁹ Generell ist es auffällig, dass die Ägäis eine andere Entwicklung als der Orient zeigt – besonders deutlich wird dies bei Streitwagen und Glas. Diese beiden technologischen Errungenschaften bleiben in allen untersuchten Regionen Luxusgegenstände mit prestigeträchtigem Charakter, die nur für die Oberschicht zugänglich waren. Lediglich Zinnbronze wird ein „kulturprägendes Element in der Gesellschaft“ (S. 157), das Mitte des 2. Jht. seinen Prestigegehalt verliert. Dem abschließend geäußerten Wunsch der Vfn., dass eine Untersuchung der Begleiterscheinungen von Innovationen im gesellschaftlichen Umfeld lohnenswert wäre (S. 159), sind bereits die Teilstudien von Shaw und Shortland in einigen Aspekten zuvorgekommen.¹⁰

Die Bibliographie des Werkes ist dem Textteil angegeschlossen. Darauf folgt der Katalog, der nach den Materialien und den verschiedenen Phasen (beginnend bei der Primärphase des Glases etc.) aufgebaut ist und knappe

Basisdaten zu Maßen, Datierung, Herkunft, Verbleib und Literatur der Gegenstände enthält. Wie aktuell die besprochene Arbeit im Sinne moderner Fragestellungen und interdisziplinärer Forschungen ist, verdeutlicht die Fülle an Literatur, die seit 1999 erschienen ist und von der Vfn. bedauerlicherweise nicht mehr berücksichtigt wurde.¹¹ Dass jüngere Publikationen zur Glasherstellung in Qantir¹² oder zur Streitwagentechnologie¹³ in die Studie nicht eingeflossen sind, schmälert zwar nicht die Bedeutung der Grundthesen des Buches, allerdings verliert die Arbeit entscheidend an Aktualität. Der Vfn. ist es jedoch gelungen, die formulierte Zielsetzung – „eine relativchronologische Phasengliederung der Innovationen zu entwerfen, in der sich das Aufkommen, die Entwicklung der Verarbeitungstechniken, und schließlich die Akzeptanz der Materialien manifestieren“ (S. 4) – zu erfüllen und in übersichtlicher Art zu gestalten. Benutzerfreundlich wären Indices gewesen, besonders für die Ortsnamen der unterschiedlichen Regionen.

⁸ Hier könnte man die Überlegungen von Shaw, a. a. O., S. 69 anführen, dass es zur tatsächlichen Durchsetzung der von den Hyksos angeregten Innovationen erst ab dem Neuen Reich kam, speziell ab der Regierungszeit Thutmosis' III. und im Bereich der Waffentechnik; somit wäre der Auslöser der Neuerungen die Vertreibung der Hyksos, nicht ihre Herrschaft, gewesen.

⁹ Für aktuelle Forschungen zur Chronologie des östlichen Mittelmeerraumes, die sich explizit mit den Fragestellungen des Endes und des Beginns der fraglichen Kulturstufen befassen, siehe Bietak, M. (ed.), *The Synchronisation of Civilisations in the Eastern Mediterranean in the Second Millennium B. C.*, 2 Bde., Wien 2000 und 2003 (Tagungsakten des SCIEEM 2000 in Wien mit chronologischem Schwerpunkt unter Berücksichtigung kultureller Kontakte, besonders der Keramik; die Problematik der ägäischen Chronologie und ihre Abgleichung mit der ägyptischen sowie historische vs. naturwissenschaftliche Chronologien werden erörtert; diese Ansätze sind auch ergänzend zu den Tabellen 3 und 4 im bespr. Werk zu vermerken).

¹⁰ Shaw, a. a. O., S. 59–71 (zu den Zusammenhängen von technologischen Innovationen und den politischen und sozialen Veränderungen während der Spätbronzezeit) und Shortland, a. a. O., S. 211–222 (zur gesellschaftlichen Komponente der Verbreitung von Glas).

¹¹ Vgl. den bereits mehrfach zitierten Sammelband Shortland, A. J. (ed.), *The Social Context of Technological Change. Egypt and the Near East, 1650–1550 BC*, Oxford 2001 für weitere Literaturhinweise.

¹² Siehe Rehren, T./Pusch, E., *Glass and Glass Making at Qantir-Pyramesse and Beyond*, in: *Ägypten & Levante* 9, 1999, S. 171–179 sowie Beiträge innerhalb des in Anm. 11 genannten Kongressbandes.

¹³ Herold, A., *Streitwagentechnologie in der Ramses-Stadt: Bronze an Pferd und Wagen*, Mainz 1999 (mit Trensentypologie und Vergleich von inner- und außer-ägyptischen Trensenfunden).