

Michael Overbeck: **Die Gießformen in West- und Süddeutschland (Saarland, Rheinland-Pfalz, Hessen, Baden-Württemberg, Bayern). Mit einem Beitrag von Albrecht Jockenhövel: Alteuropäische Gräber der Kupferzeit, Bronzezeit und Älteren Eisenzeit mit Beigaben aus dem Gießereiwesen (Gießformen, Düsen, Tiegel).** *Prähistorische Bronzefunde Abteilung XIX, Band 3.* Franz Steiner Verlag, Stuttgart 2018. 438 Seiten, 55 Abb. (schwarz-weiß), 18 Tab. (schwarz-weiß), 70 Tafeln.

Michael Overbeck legt hier einen PBF-Band vor, der in seinen Grundzügen bereits im Jahr 2001 begonnen wurde und letztlich mithilfe der Akademie der Wissenschaften und Literatur Mainz zu einem guten Ende gebracht werden konnte. Albrecht Jockenhövel, der Förderer des Projektes, legt in diesem Band gleichfalls seine Studie zu Alteuropäischen Gräbern der Kupferzeit, Bronzezeit und Älteren Eisenzeit mit Beigaben aus dem Gießereiwesen (Gießformen, Düsen, Tiegel) vor, sodass Rez. sich mit zwei Beiträgen befassen konnte. Da Rez. in seiner Funktion als Experimentalarchäologe bislang an mindestens 300 Bronzegüssen für die verschiedensten Gegenstände beteiligt war, erweckte die wissenschaftliche Vorlage zum Guss von Schwertern in Lehmformen und von Beilen in zweischaligen bronzenen Gießformen sein Interesse und veranlasste ihn, sich mit der Arbeit von M. Overbeck näher zu beschäftigen. Das Hauptaugenmerk lag dabei aufgrund eigener praktischer Erfahrungen auf den Lehm- und Metallformen. In diesem PBF-Band bringen beide Autoren dankenswerterweise die Ergebnisse langjähriger Projekte zur Publikation und es sei vorweg schon einmal festgehalten, dass es aus Sicht des Experimentalarchäologen ein Gewinn ist, dass beide Studien zugleich vorgelegt werden.

Insgesamt umfasst der Band knappe 440 Seiten. Die im Arbeitsgebiet gefundenen Gießformen stellt M. Overbeck auf 211 Seiten vor und lehnt sich dabei – wie auch A. Jockenhövel – in Aufbau und Gliederung an den Vorgängerband von Detlef Jantzen an, wodurch ein Bezug zum Fundstoff der angrenzenden Regionen gegeben und eine Vergleichbarkeit hergestellt wird. Nach Hinweisen zum Arbeitsgebiet und dem zu begutachtenden Sammlungsumfang fasst der Autor die Forschungsgeschichte zusammen, geht auf die Quellenkritik und Quellenlage ein und macht Anmerkungen zur Terminologie und Chronologie.

Es folgen Beschreibungen zu Gießformen aus keramischem Material mit Ausführungen zum Fundbestand, dem Ausgangsmaterial, Herstellung und Funktionsweise, Gebrauchsanalysen, der zeitlichen Einordnung und der Verbreitung der Objekte. Dieselbe Einteilung nimmt er anschließend für die Gießformen aus Bronze und Stein vor. Nach dem Beitrag von A. Jockenhövel folgen die Verzeichnisse, ein Ortsregister und die Tafeln 1–70. Zur Verdeutlichung seiner Ausführungen sind dem Beitrag von M. Overbeck zahlreiche Tabellen beigefügt.

Die katalogmäßige Erfassung der Objekte erfolgt als Fließtext und nicht in einem gesonderten Verzeichnis am Ende des Bandes, die Anmerkungen sind wie üblich in PBF-Bänden als Fußnoten angelegt. Die Einteilung in keramische, bronzene und steinerne Gießformen wurde zur besseren Visualisierung auf drei Karten Taf. 68A und B sowie 69A projiziert, die den Abschluss des Bandes bilden. Hier zeigt sich, dass die wenigen keramischen Gießformen entlang der Flussläufe von Donau und Rhein vorkommen,

wohingegen die gleichfalls seltenen bronzenen Gießformen mit Ausnahme eines Fundes am Bodensee, dessen Zeitstellung nicht bekannt ist, nördlich der Donau liegen. Bei den steinernen Gießformen bietet sich ein eher heterogenes Kartenbild, das den Eindruck entstehen lässt, die Anrainer der Flusstäler seien Nutzer dieser Formen gewesen. Weite Landstriche auf den Karten der Taf. 68–69 sind bislang fundleer. Die Karte auf Taf. 69B informiert über die Fundumstände. Dabei wird ersichtlich, dass die Masse der Funde aus Siedlungen, und zwar mehrheitlich aus Flachlandsiedlungen stammt. Ein einziger Grabfund ist verzeichnet, und Depots mit Gießformen liegen augenscheinlich eher aus dem nördlichen Arbeitsgebiet vor. Die letzte Karte, Taf. 70, die die Zeitstellung der Funde anzeigt, bringt ein für Baden-Württemberg überraschendes Ergebnis: Die Funde datieren mehrheitlich in die Urnenfelderkultur. Trotz einer ausgeprägten Hügelgräberbronzezeit, insbesondere auf der Schwäbischen Alb, konnten dieser Periode in Baden-Württemberg keine Funde zugewiesen werden. Die Frühbronzezeit lieferte bislang lediglich von einem Fundort im Südosten des Arbeitsgebietes sicher datiertes Material. Weiterhin ist zu konstatieren, dass sowohl während der jüngeren Frühbronzezeit als auch der Hügelgräberbronzezeit nur vereinzelt Funde im nordöstlichen Teil des Arbeitsgebietes auftreten. Im südwestlichen Teil derselben Karte wird deutlich, dass dort nur Funde der Urnenfelderkultur angezeigt sind. So bleibt zu resümieren, dass hier eine klare räumliche Trennung vorliegt mit einem alle Epochen umfassenden nordöstlichen Teil und einen auf die Urnenfelderzeit beschränkten südwestlichen. Wie ist das zu erklären?

Bevor der Autor auf den Fundstoff näher eingeht, wird das Arbeitsgebiet definiert und die Forschungsgeschichte abgehandelt. Der Überblick zur Literatur ist kurz gefasst und enthält den Hinweis, dass Gussformen relativ rasch zur Publikation gelangen, weil sie im archäologischen Kontext eine Besonderheit darstellen. Wichtig für die Interpretation der wenigen Fundgegenstände ist der quellenkritische Umgang mit ihnen. Einerseits stehen einer Masse an Bronzen nur wenige Gussformen bzw. deren Reste im Fundgut gegenüber, andererseits kann man bislang den Guss in Formsand als einfache Gussmöglichkeit nicht klar anhand von Funden oder Oberflächen/Metallgefügen benennen. Seit Klaus Goldmann 1981 den Sandguss als mögliche Gussform (ohne wirkliche archäologische Nachweise) ins Spiel brachte, sind keine überzeugenden Argumente vorgebracht worden, das Sandgussverfahren auch nur ansatzweise zu belegen. Zurecht weist der Autor auch auf die schlechten Erhaltungsbedingungen für Lehmformen hin, die zerschlagen werden müssen, um das Gussstück zu entnehmen und anschließend auf der Oberfläche achtlos liegen gelassen werden (Behnke/Helmerking 2020). Dass zerbrochene Gießformen als Beleg für den Bronzeguss vor Ort zu bewerten sind, steht außer Frage, den Umfang der Gussaktivitäten verraten sie allerdings nicht. Viel zu selten kann auch anhand der Gussformreste ermittelt werden, ob in diesen lediglich Modelle aus Wachs oder gehärtetem Fett hergestellt wurden oder sie tatsächlich dem Bronzeguss dienten. Nicht zuletzt die physikalischen Untersuchungsverfahren wären hier hilfreich, wenn sie zerstörungsfrei arbeiten würden. Der Autor weist am Ende dieses Kapitels eindringlich darauf hin, dass sein Katalog ausdrücklich als Anregung zur ergänzenden naturwissenschaftlichen Aufarbeitung der Fundgegenstände zu verstehen ist.

Insgesamt wurden 176 Gießformen aus 93 Fundorten in die Arbeit miteinbezogen, wobei erwartungsgemäß die steinernen Gießformen mit 154 Exemplaren die größte Fundgruppe ausmachen. Lediglich elf Gießformen sind aus Bronze oder Ton. Bei den aus

Siedlungen stammenden Gussformen konnte der Autor feststellen, dass Höhensiedlungen als privilegierte Orte von Bronzegussaktivitäten eher nicht in Frage kommen, denn während nur aus 16 Höhensiedlungen Gießformen vorliegen, stellen die Flachlandsiedlungen mehr als die doppelte Anzahl. 20 % aller Formen stammen zudem aus Depots. Einzelfunde und Lesefunde sind mit 17 % am Fundaufkommen nicht zu vernachlässigen, wohingegen lediglich ein einziger Fundgegenstand aus einem gesicherten Grabzusammenhang geborgen wurde.

Die Untersuchung der aus Höhensiedlungen stammenden Funde ergab, dass sich diese fast ausschließlich auf Bayern und Baden-Württemberg beschränken. Allerdings weist der Autor darauf hin, dass kaum eine Höhensiedlung komplett ausgegraben worden ist, der Forschungsstand also das Fundbild möglicherweise verzerrt. Ausnahmen sind hier der Goldberg bei Riesbürg und der Runde Berg bei Urach, die umfangreich gegraben wurden. Letztlich lässt sich die Mehrheit der aufgeführten Funde dem sog. »Burgenhorizont« der entwickelten Urnenfelderkultur zuweisen. Gleiches gilt für die Flachlandsiedlungen, unter denen Bad Säckingen als Fundort herausragt, der ungewöhnlich viele Bronzegusshinterlassenschaften, unter anderem eine Esse, geliefert hat. Unter den Feuchtbodensiedlungen ist die Wasserburg Buchau am Federsee von Bedeutung. Hier ist unter anderem eine keramische Gießform zur gleichzeitigen Fertigung von mehreren Bronzenägeln überliefert. Anders als in den Siedlungen, wo die Hinterlassenschaften des Bronzegusses eher den Charakter einer Entsorgung tragen, verhält es sich bei den wenigen Depots. Dort ist eine intentional ausgeführte Zusammenstellung von Gießobjekten zu beobachten, wie das am Beispiel des Depots von Heilbronn-Neckargartach verdeutlicht werden kann. Hier wurde 1953 in der Nähe einer Flachlandsiedlung ein Depot der späten Urnenfelderkultur entdeckt. Es bestand aus 18 Gießformsteinen mit deutlichen Gebrauchsspuren in Form von Hitzeeinwirkung, die sorgfältig zusammengelegt unter einer Sandsteinplatte verborgen worden waren.

Im Anschluss werden Definitionen zur Terminologie der Gießformen geliefert, um die in der Literatur synonym genannten verschiedenen Begriffe für Gießformbestandteile zu vereinheitlichen. Letztlich wird auf die Definitionen von Detlef Jantzen (2008) und Hans Drescher (1957) verwiesen, in denen die Begriffe »einschaliger Guss« und »zweischaliger Guss« bereits eine Festlegung erfahren haben. Die Seitenbenennung einer Gießform erfolgt über die negativtragende Formseite als Breitseite, an die sich die Schmalseiten und Stirnseiten anschließen. Der Begriff Gießform anstatt Gussform, dem geläufigeren Begriff, geht auf D. Jantzen zurück. Bevor der Autor auf den Fundstoff selbst eingeht, wird die übliche, in PBF-Bänden genutzte Stufenbezeichnung zur Vereinheitlichung der Benennung von Zeitabschnitten in Mitteleuropa von Bz A1 als Ältere Frühbronzezeit bis Ha B2/3 als Späte Urnenfelderzeit/Frühe Hallstattzeit in Tab. 8 visualisiert.

Nachdem Rez. im »EUROPÄISCHEN KULTURERBEJAH 2018«, das unter dem Motto »Brandenburg in Europa, Europa in Brandenburg – Europäisches Kulturerbe im Land Brandenburg« stand, Schwerter in der verlorenen Form aus Lehm gegossen hatte, (Helmerking 2019; Behnke/Helmerking 2020), interessieren ihn aus verständlichen Gründen die von M. Overbeck hier angeführten Gießformen aus keramischem Material. Allerdings führt der Autor lediglich Lehmformen an, in denen Kleinobjekte wie Ringe und Nägel oder Barren im Wachsauflaufverfahren und Guss verlorener Form angefertigt wurden. Da diese Formen nur einmal verwendet werden können, werden sie vor

Ort entsorgt worden sein. Obwohl der Autor vermutet, dass der Guss in verlorener Form aus keramischem Material gegenüber der Nutzung von Formen aus Stein oder Bronze im Arbeitsgebiet deutlich häufiger zur Anwendung kam, sind nur wenige Gießformreste überliefert – ganz im Gegensatz zum Arbeitsgebiet D. Jantzens. Diese unverhältnismäßig geringe Anzahl wird zum einen mit dem lückenhaften Forschungsstand innerhalb der Siedlungsarchäologie und den für die Sammlerszene wenig attraktiven »Lehmbrocken« zu erklären versucht. Zum anderen gibt es die seitens der experimentellen Archäologie postulierte Auffassung, wonach die zerschlagenen Formen, die einen hohen organischen Magerungsanteil aufweisen, nach ihrer Entsorgung an der Oberfläche liegen blieben und somit den Witterungseinflüssen ungeschützt ausgesetzt waren. Dieser Umstand sorgte dafür, dass sie sich schnell zersetzten und damit auch nicht erhalten blieben. Das gleiche Schicksal habe auch schwach gebrannte Formen ereilt, auch wenn diese in Gruben gelangt waren. Nichtsdestoweniger erfolgt der Apell, die Sammlungsbestände noch einmal dahingehend zu überprüfen, ob sich hinter Beschreibungen von Hüttenlehm, Rotlehm, Feuerbockfragmenten oder schlicht Keramik auch Gießformenreste verborgen haben könnten.

Nach der Vorstellung und katalogmäßigen Erfassung der wenigen Gießformen (Nummern 1–11) erfolgt die Beschäftigung mit dem Ausgangsmaterial Ton/Lehm. Der Autor geht von kurzen Wegen der Materialbeschaffung aus. Unabdingbar ist aber gleichwohl die damalige unterschiedliche Aufbereitung des Ausgangsstoffes Ton/Lehm, um den technischen Anforderungen an das regional unterschiedliche Formmaterial gerecht zu werden. In diesem Zusammenhang verweist der Autor auf die Zugabe von zerstoßenem Tiegelmateriale oder einer Ofenwand, ergo Schamotte, um das Schwinden der Form zu minimieren und der Rissbildung vorzubeugen. Seitens des Autors wurde dabei nicht hinterfragt, ob nicht auch mit der Möglichkeit gerechnet werden müsse, nach dem Guss zerschlagene Gussformen zu zermahlen und für die Anfertigung neuer Gussformen wiederzuverwenden. Schließlich ist es der Vorteil dieses wiederverwendbaren Materials, dass es nach Verlust des kristallin gebundenen Wassers als feingemahlener Schamotte weniger Verluste beim Brand neuer Tonformen erzeugt. Liegt hierin vielleicht auch ein Grund, warum nur wenige Gießformen aus Ton gefunden werden? Sie sind schlichtweg Ausgangsmaterial für neue Formen mit guter Formstabilität und damit ein gesuchtes Grundmaterial (Behnke 2020). Auch die Beschreibung der Formherstellung und des anschließenden Gusses weisen Unschärfen bei der Skizzierung der Arbeitsabläufe auf (S. 68 f.). Einigkeit herrscht dem Autor zufolge nur in einem Punkte, dass nämlich die Lehmgießform in einem ersten Schritt lediglich erwärmt wird, um das Modellwachs/Fett zurückzugewinnen. Erst im Anschluss daran würde die Form gebrannt. Sollte dies so sein, wird die Bemerkung überflüssig, es dürfe kein Wachs nach dem ersten Erhitzen in der Form verbleiben, weil sonst beim Guss die Bronze mit dem Wachs reagierte und schlagartig aus der Form getrieben würde. Schließlich wird die Form ihm zufolge ein zweites Mal erhitzt und diesmal so stark, dass das chemisch gebundene Wasser aus der Form entweicht. Bei diesem zweiten Brennen der Form bleibt erfahrungsgemäß aber kein Wachs in der Form erhalten. Das Problem zurückbleibenden Wachses stellt sich also bei zweimaligem Erhitzen der Form nicht. Erfahrungsgemäß sind schmale Lehmformen bruchanfällig, man sollte sie daher so wenig wie möglich bewegen. Unseres Erachtens führt ein einziger starker Brand von Lehmgussformen zu einem akzeptablen Ergebnis,

wobei allerdings das Wachs nicht zurückgewonnen werden kann, sondern verbrennt. Letztlich muss eine Gießform auch nicht vorgewärmt oder heiß vorgehalten werden, um einen sauberen Guss zu erzielen. Man kann auch in kalten Lehmformen beispielsweise Bronzeschwerter erfolgreich gießen.

In der Gebrauchsspurenanalyse weist M. Overbeck auf schwarz oder grau verfärbte Innenbereiche und Eingusskanäle der Lehmgiessformen hin, wobei die Formen außen rötlich oder gelblich erscheinen. Zu Recht weist der Autor darauf hin, dass diese Verfärbungen im Inneren der Form nicht zwingend auf den Kontakt der Oberfläche mit flüssiger Bronze hinweisen müssen. Es wäre sicher gewinnbringend, im Experiment Lehmformen dahingehend zu untersuchen, ob sie bereits vor dem Guss innen grau oder schwarz erscheinen, weil die organischen Bestandteile der Form selbst oder das Wachs beim Verbrennen für eine dunkelfärbende reduzierende Atmosphäre sorgen oder ob die Form erst im Kontakt mit der flüssigen Bronze dunkel wird, also innerhalb weniger Sekunden beim Guss diese dunklen Verfärbungen entstehen. Bei Gussversuchen, die durch den Rez. durchgeführt wurden, konnte als Ergebnis festgehalten werden, dass beim Brand oder beim Heben aus der Brenngrube zerbrochene Lehmformen innen rot verfärbt gewesen sind, also oxidierend gebrannt. Bemerkenswert ist die Beschreibung M. Overbecks, dass in den Lehmformen Bronzereste zurückbleiben. Der Gießer der Urnenfelderkultur, so die zeitliche Einordnung der Objekte, scheint nicht unbedingt jedem kleinen Stück Bronze nachgegangen zu sein, dass er hätte recyceln können. Eine interessante Randbemerkung zur spätbronzezeitlichen Überflusgesellschaft? Die Verbreitung der keramischen Gießformen insbesondere im Donautal südöstlich von Regensburg ist ihm zufolge auf die guten Böden und die verkehrsgeographisch günstige Lage zurückzuführen.

Nach der Besprechung der keramischen Gießformen wendet sich M. Overbeck den bronzenen Gießformen zu, die zwar häufiger als keramische Formen überliefert sind, aber auch seltener als die steinernen Formen auftreten. Der Autor bezieht sich auf insgesamt zehn Gießformen aus Bronze, die für den Guss von Lappenbeilen oder einem Schwertgriff gefertigt worden waren. Die Formen scheinen aus Depots zu stammen und kommen nur äußerst selten in Siedlungen vor.

Daran anschließend erfolgt die Beschreibung der Objekte. Der Autor geht kurz auf die wenigen durchgeführten Metallanalysen der Formen ein und beschreibt deren Herstellung. Lohnenswert zu lesen für alle, die in zweischaliger Bronzeform Beile gießen wollen, ist die Beobachtung, dass die Formen von der Schneide her gegossen werden und wie mit Gusslunkern umgegangen wurde. Auch das Kapitel »Funktionsweise« ist dahingehend mit Gewinn zu lesen; so erfährt man wie beispielsweise in der Bronzezeit Gusskerne arretiert wurden. Bronze-Gießformen, die im Zuge der experimentellen Archäologie genutzt wurden, sind gelegentlich schwer zu öffnen und das Objekt löst sich mitunter schlecht aus der Form. Im Kapitel »Gebrauchsspurenanalyse« geht der Autor dieser Problematik nach, indem er den damaligen Einsatz von Trennmitteln diskutiert und die zahlreichen nachweisbaren Zeichen für in der Form festsitzende Rohlinge sowie das kraftaufwendige Öffnen der Formen deutet. Abgebrochene Formteile oder deutliche Kerben am Eingussapparat sowie Risse und Formbrüche sprechen hier eine deutliche Sprache.

Die hier zusammengestellten bronzenen Gießformen entstammen der jüngeren und späten Urnenfelderkultur, gleichwohl bronzene Gießformen dem Autor zufolge bereits

aus der jüngeren Mittelbronzezeit bekannt sind. Man stutzt, erscheint diese Formulierung des Autors im ersten Moment nicht stringent, denn die in Tabellenform von ihm vorgelegten Stufenbezeichnungen (Tabelle 8, S. 55) sehen diese Formulierung nicht vor. Vermutlich ist seine gewählte Diktion ein Reflex auf die Herkunft derartiger mittelbronzezeitlicher Funde aus Böhmen, Frankreich und England, deren Bezeichnung als jünger hügelgräberzeitlich dort nicht greift. Die Kartierung der bronzenen Gießformen lässt keine aussagekräftigen Verbreitungsmuster erkennen.

Sehr viel umfassender ist der Kenntnisstand zu den steinernen Gießformen, weshalb der Autor auf diese Formen sehr ausführlich eingeht und ihnen mehr als 100 Seiten (S. 96–212) innerhalb des Bandes widmet. Der Autor benennt im Folgenden 154 Gießformen aus Stein, die er nach Fundgruppen ordnet. Steinernen Gießformen für (verschiedene) Schwerter sind lediglich aus Heilbronn-Neckargartach bekannt und auch die Formen zum Guss von Dolchen oder Lanzen spitzen sind im Untersuchungsgebiet selten. Negative für Pfeilspitzen sind im Arbeitsgebiet hingegen häufiger anzutreffen; sie stammen aus Depots, Höhen- und Flachlandsiedlungen. Gegossen wurden Dornpfeilspitzen, aber auch die komplizierteren Tüllenpfeilspitzen. Letztere werden vermutlich mit metallenen Gusskernen über die Tülle gegossen worden sein. Der Autor beruft sich hier auf Hans Drescher, der keramische Gusskerne ausschloss, weil dies nicht ohne Beschädigung der kaum millimeterstarken Tüllen zu bewerkstelligen sei. Beide Formen der Pfeilspitzen sind seit der Hügelgräberzeit und bis zum Ende der Urnenfelderzeit in Gebrauch gewesen. Nach der Vorstellung der 19 Gießformen für Beile, die seit der frühen Bronzezeit angefertigt wurden, folgt die Besprechung dreier Formen für den Guss von Tüllenhämmern und Meißeln (zwei Gießformen). Häufiger sind hingegen die Formen für den Guss von Sicheln, die allesamt der Urnenfelderzeit zugewiesen werden können. Insgesamt 24 Negative für den Messerguss (Hügelgräberzeit bis ausgehende Urnenfelderzeit) werden vorgestellt. Der Autor vermerkt, dass Messer sowohl über den Griff als auch über die Klingenspitze gegossen wurden. Ob dies mit der von M. Overbeck zitierten Erfahrung aus dem rezenten experimentellen Guss von Messern und Schwertern zu korrelieren ist, muss dahingestellt bleiben, denn gerade hierbei wurde festgestellt, dass der Übergang vom Heft zur Klinge bei Messern und der Klingenansatz bei Griffzungenschwertern als Schwachpunkte beim Gussprodukt ausgemacht werden konnten.

Nach der Besprechung der Gießformen für Rasiermesser, Anhänger und weitere Kleinteile folgen die Formen zum Guss von Nadeln in Sandsteinformen, die alle beschädigt und nur fragmentarisch überliefert sind. Nur wenige Formen lassen sich daher eindeutig in die Hügelgräberbronzezeit oder Urnenfelderzeit datieren. Im Anschluss werden Gussformen für Fingerringe, einen Ringstab, Nagelstifte und kleine Barren, die wenigen Formen für Gusskerne und zahlreiche Gießformen für unbestimmte Objekte beschrieben.

Dem Kapitel zum Rohmaterial der Steinformen ist zu entnehmen, dass vorwiegend Sandsteine zur Herstellung von Gießformen Verwendung fanden. Je nach Materialzusammensetzung eignen sich Sandsteine mehr oder weniger gut zum Bronzeguss. Mehrfach liegen tongebundene Lettenkohlsandsteine als Ausgangsmaterial vor, die sich augenscheinlich als gusstaugliches Material erwiesen. Die Betrachtung qualitativvoller und ungelinker Negative auf ein und demselben Formstein nimmt M. Overbeck zum Anlass, auf erfahrene und wenig erfahrene Handwerker zu verweisen. Beachtenswert ist eine Beobachtung im Kapitel »Zur Herstellung der Formen«, dass nämlich üblicherweise

alle Seiten eines Formsteines überarbeitet wurden, obgleich dies wohl keinen Mehrwert bedeutete. Schließlich geht der Autor in diesem Kapitel auch auf die Personearbeitsstunden ein, die aus heutiger Sicht für die Herstellung von Gießformen aus Stein zu veranschlagen sind. Leider versäumt es der Autor, in wenigen Sätzen darzulegen, wie eigentlich die Form passgenau und deckungsgleich in beide Formsteine eingearbeitet worden ist, denn allein mit dem Erstellen von Passkerben ist es nicht getan. Es stellt sich die Frage, wie man vor 3000 Jahren »millimetergenau« die Umrisse der erstgeschnittenen Hohlform auf den durch Passkerben fixierten noch planen zweiten Formstein übertragen hat. Im anschließenden Kapitel »Funktionsweise« werden Herdguss, verdeckter Herdguss und Guss in zweischalige Formen beidseitig profilierter Oberfläche vorgestellt und die Fixierung der Formsteine zum Guss mit Bronzedraht diskutiert. Anschaulich in Wort und Bild wird der Guss von Tüllenobjekten erläutert und nach der Vorstellung des Überfanggusses – im Arbeitsgebiet des Autors nur ein Mal nachgewiesen – wird in knapper Form auf die Zusammensetzung der Legierung und die vorbereitende Erwärmung der Gießformen eingegangen. Die Bemerkung M. Overbecks, die Gießform müsse trocken sein, enthält Freud und Leid des Experimentalarchäologen, denn es ist hochgefährlich, in feuchte Gießformen 1200 °C heiße Bronze einzufüllen. Er bezieht sich dabei in Anm. 364 auf H. Drescher, der bergfrisches Gestein für die Gießformen verwendete und diese dann beim ersten Befüllen mit Bronze zersprangen.

Um eine Gießform möglichst oft nutzen zu können, ist es angebracht, grob zugerichtete Sandsteinplatten ein Mal nachhaltig zu brennen, bevor die eigentliche Arbeit des Einschneidens für das gewünschte Objekt beginnt. Dadurch können Fehler im Stein in dieser ersten Phase der Formgebung bemerkt und viel Arbeit gespart werden. Da man heute im Experiment üblicherweise warme Formsteine in warmen Sand bettet, um ungefährdet vor dem Zerplatzen der Form gießen zu können, kann diese auch langsam auskühlen. Jeder Gießer wartet natürlich mit Spannung, ob der Guss gelungen ist. Hier heißt es: Geduld haben!

Verfärbungen und Schmauchspuren an Gießformen gelten als Indiz für den Gebrauch der Formen. Fehlen farbliche Veränderungen, werden diese Formen als Mutterformen zum Guss von Wachsmoellen verwendet worden sein. 37 % aller Gießformen zeigen sehr deutliche Verfärbungen an den Negativen, am Rand und am Eingusstrichter. Vielleicht ist das Fehlen von Metallresten in den Formen damit zu erklären, dass man in den Anfängen der Archäologie das Reinigen der Formen zu intensiv betrieben hat. Lediglich bei fünf Formen konnte der Autor Metallrückstände mit der charakteristischen Grünfärbung feststellen. Letztendlich scheinen bereits Dreiviertel aller Formen in der Bronzezeit zu Ausschuss geworden zu sein.

Einem Tortendiagramm (S. 210, Abb. 19) ist zu entnehmen, welcher Zeitstellung die datierbaren steinernen Formen (149 von 154 Expl.) zuzuordnen sind. Mehr als Dreiviertel aller Formen entstammen der Urnenfelderzeit. Lediglich 24 Formen sind der Früh- oder der Hügelgräberbronzezeit zuzuweisen. Die ältesten Formen dienen zum Guss von Dolchen und Stabdolchklingen, Miniaturdolchen, Beilen und Barren. Während der Hügelgräberbronzezeit wurde das Formenspektrum um Messer, Nadeln und Anhängerformen erweitert. Die gesamte Bandbreite an Formen einschließlich Sicheln findet sich dann in der Urnenfelderzeit.

Abschließend hält der Autor fest, dass die steinernen Gießformen die zahlenmäßig deutlich größte Gruppe bilden. Der Blick auf die Karte Taf. 69A lasse zudem eine Verbreitung an den Flüssen Main, Neckar und oberer Donau erkennen. Damit war die Anbindung an ein Wegesystem gegeben, das siedlungsgünstige Landschaften durchzog und vermutlich auch am überregionalen Warenaustausch partizipierte. Als Beleg für einen solchen Fernhandel, der sich von der Donau bis zum Karpatenbecken erstreckte, können die Gießformen aus Bad Buchau herangezogen werden, mit denen sich herzförmige Anhänger mit Ringöse gießen ließen.

Den Ausführungen M. Overbecks schließt sich ein Abkürzungs- und ausführliches Literaturverzeichnis an. Es folgt eine Aufzählung der Museen und Sammlungen, die ihm aus ihren Beständen Gießformen zur Verfügung gestellt hatten. Diesem nachgestellt sind ein Verzeichnis der Fundortabkürzungen und ein Ortsregister. Den Abschluss bilden 65 Tafeln mit Zeichnungen der Fundgegenstände sowie zwei Tafeln, auf denen die Fundortnummern übersichtlich abgetragen sind. Darauf folgen drei Tafeln mit fünf Karten (Taf. 68A.B; 69A.B; 70), auf denen die Fundorte mit Gießformen aus keramischem Material, Bronze und Stein sowie zu den Fundumständen (Siedlungsformen, Gräber etc.) eingetragen sind; Taf. 70 verschafft dem Leser einen Überblick zur Datierung der Funde in den jeweiligen Fundorten.

Wie eingangs vermerkt, wird der Südwesten eben dieser Karte Taf. 70 von den Funden der Urnenfelderkultur dominiert. Diese Auffälligkeit – im Südwesten nur Funde der Urnenfelderkultur, im Nordosten Funde aller Epochen – lud dazu ein, eine Erklärung dafür zu suchen. Obgleich aus dem südlichen Baden-Württemberg frühbronzezeitliche Fundorte bekannt sind und auf der Schwäbischen Alb vielerorts Material der Hügelgräberbronzezeit zutage kam, fehlen hier die zeitgleichen Gießformen. Es scheint, als hätte die Kunst des Bronzegießerhandwerks erst spät den Weg nach Südwesten gefunden. Erwähnt werden sollte auch, dass aus den zahlreichen Feuchtbodensiedlungen am Bodensee bislang keine Gießformen bekannt sind. Lohnenswert wäre nach Ansicht des Rez. ein Blick über die Grenze in die Schweiz oder auch ein vertiefender Blick in die Magazine des Arbeitsgebietes, um dieses Missverhältnis aufzuklären.

Im vorliegenden Band werden die Ausführungen M. Overbecks durch den Beitrag von A. Jockenhövel zu Gräbern mit Beigaben aus dem Gießereiwesen ergänzt, auf den nun im Folgenden eingegangen werden soll.

Beitrag von Albrecht Jockenhövel: Alteuropäische Gräber der Kupferzeit, Bronzezeit und Älteren Eisenzeit mit Beigaben aus dem Gießereiwesen (Gießformen, Düsen, Tiegel).

Der im vorliegenden Band enthaltene Beitrag von A. Jockenhövel beschließt ein Langzeitprojekt aus den späten 1960er-Jahren und legt die publizierten Gräber mit Gießformen, Düsen und Tiegeln vor. Nach einer Festlegung der Begrifflichkeiten »Werkzeug« und »Gerät« folgen seine Ausführungen zum Forschungsstand der bronzezeitlichen Werkzeugkunde und münden in seiner Definition eines Handwerkergrabes: In dem Moment, wo ein Werkzeug (zum Guss) vorhanden ist, als *pars pro toto* eines Werkzeugsatzes, wird von einem Identitätsmarker und damit von einem Handwerkergrab ausgegangen. Im Anschluss an die Forschungsgeschichte und Quellenbasis folgt die Danksagung. Dem

Katalog der Gräber mit Gießformen ist eine Karte vorangestellt, auf der das Fehlen von Handwerkergräbern in Norddeutschland und Baden-Württemberg (bis auf Fundort 48 Wenkheim, S. 227) zu ersehen ist. Der Katalog der Gräber mit Gießformen ist reich mit Abbildungen versehen und sowohl in zeitlicher als auch geographischer Hinsicht unterteilt.

In seiner Auswertung gliedert A. Jockenhövel das Material in drei Kategorien:

- a) gesicherte Gräber
- b) Objekte, die aus Gräbern stammen sollen, aber nicht zuweisbar sind
- c) Komplexe, in denen die Gießformen außerhalb einer Bestattung, aber noch innerhalb einer zu Bestattungen dazugehörigen Anlage vorgefunden wurden

Die Zeitstellung der Gräber mit Werkzeugen beginnt bereits in der Glockenbecherzeit (Luděřov, Mähren). Es folgen wenige altbronzezeitliche Gräber, wie z. B. Wenkheim, ein hügelgräberbronzezeitlicher Befund in Süddeutschland. Alle anderen Fundkomplexe datieren in die Urnenfelderzeit, sieht man von zwei ostalpinen und westbalkanischen Befunden aus der älteren Eisenzeit ab.

Hinsichtlich der Verbreitung der Gräber mit Werkzeugen wird augenfällig, dass in Gebieten, in denen zahlreiche Bronzefunde vorkommen, also beispielsweise der nordischen oder der atlantischen Bronzezeit, keine Gräber mit den entsprechenden Werkzeugen bekannt sind. Zusammenfassend weist A. Jockenhövel darauf hin, dass mit Ausnahme der westlichen Lausitzer Kultur Gießformen als Beigaben in endneolithischen, bronzezeitlichen und ältereisenzeitlichen Gräbern nur vereinzelt vorkommen und als »Sonderbeigabe« zu werten sind.

Die Untersuchung der mit Gießform, Tiegel oder Düse beigesetzten Individuen ergab nach der anthropologischen Bestimmung, der geschlechtsspezifischen Ausrichtung sowie mitgeführter Beigaben, wie z. B. Eberhauer oder Schwert, dass hier Männer bestattet worden waren. Darüber hinaus sind fünf Gräber für Frauen angelegt worden, in denen sich zwar keine Gießform, Tiegel oder Düse befinden, aber Werkzeuge wie Steingeräte oder Meißel. In drei Fällen waren Meißel Kindern mitgegeben worden.

Kaum einem Bestatteten können pathologische Befunde zugeordnet werden. Dem »Amesbury Archer« fehlte beispielsweise die linke Kniescheibe, was zu der Vermutung führte, dass er sich erst in fortgeschrittenem Alter, als er der Kriegerkaste verletzungsbedingt nicht mehr angehören konnte, zum Metallurgen (mit Handicap) wandelte. Am Knochenmaterial, das aus Bestattungen stammte, die Gießereiwerkzeuge enthielten, konnte bislang noch keine Schwermetallbelastung durch Umgang mit giftigen Substanzen nachgewiesen werden.

Das Material, aus dem die Gießformen hergestellt sind, wird zumeist mit dem unspezifischen Begriff »Sandstein« bezeichnet; die Herkunft der Steine ist letztlich unbekannt. A. Jockenhövel beschreibt, dass mittlerweile einige Lagerstätten für das Ausgangsmaterial der Gießformen aus den Gräbern bestimmt werden konnten. Offensichtlich wurden Rohmaterialien oder die geschnittenen Gießformen bis zu 500 km transportiert, bevor sie in den Gräbern deponiert wurden. Nach einer Beschreibung der zu gießenden Bronzeobjekte, die in Stein geschnitten wurden, wird dezidiert auf die Sichelgießformen eingegangen. In der Lausitzer Kultur wurden Knopf-, Griffzungen- und Miniatursicheln,

letztere mit symbolischer Bedeutung, produziert. Anhand der Abnutzungsspuren wird ein Überschmieden, Dengeln und Nachschärfen der Sicheln postuliert, wobei Rez. diese Begrifflichkeiten für Bronzeobjekte als nicht passend erachtet. Bronze ist nicht schmiedbar, nicht warm treibbar, weil sie warmbrüchig ist. Anstatt Dengeln wäre hier der Begriff »kalt Treiben« und statt Nachschärfen »Abziehen« zu verwenden. Der vermerkte niedrige Zinngehalt ergibt sich schlichtweg aus der Tatsache, dass die Sicheln kalt getrieben werden müssen, um sie zu schärfen und abzuziehen. Bei höherem Zinngehalt lässt sich Bronze nur sehr schlecht bzw. gar nicht mehr treiben.

In den nachfolgenden Kapiteln wird auf die Formen für Tüllenobjekte, Messer und Nadeln eingegangen. Es schließen sich die Gießformen für Lanzen- und Pfeilspitzen sowie Stabbarren an.

Nachfolgend werden die Gräber mit Tondüsen besprochen, die der frühen Bronzezeit zugeordnet werden. Die kleinen Tondüsen der Aunjetitzer Kultur stammen vorwiegend aus Siedlungen und sind bislang nur aus zehn Gräbern dieser Zeitstufe bekannt. A. Jockenhövel geht davon aus, dass der jeweilige Gießer vor Ort Tondüsen an Helfer (in der Siedlung) verteilt haben musste. Da es nach heutigen Verhältnissen ausgesprochen schwierig ist, Laien dazu zu befähigen, mit einem oder zwei Blasrohren Luft dergestalt in eine Esse zu blasen, dass unter der glühenden Holzkohle Kupfer flüssig wird, scheint Rez. dieser Teil der Ausführungen fragwürdig. Wenn bereits innerhalb der frühen Bronzezeit Dorfbewohner, also Laien, den gesamten Ablauf des Schmelzens und Gießens aktiv begleiteten und weitererzählen konnten, wäre das Bronzegießen schnell verbreitet worden. Aber gerade die Kartierung der Düsen zeigt, dass das Wissen um die Schmelztechnik in der Aunjetitzer Kultur gehütet wurde, wohl um die Absatzmärkte zu halten. Nördlich der Elbe sind keine dieser Düsen bekannt (Zich 1996, Karte 114).

Bei der Besprechung der gebogenen jüngeren Düsen vermisst man Angaben zu deren Materialzusammensetzung. Im Verlauf des Gießvorganges werden diese aus Ton gefertigten Düsen direkt über der Schmelze eingesetzt und dort weit über ihre Belastungsgrenze hinaus beansprucht. Bei rezenten Versuchen verglasen Tiegel und Düsen regelmäßig. Daher wäre es wünschenswert, das bereits katalogisierte Material naturwissenschaftlich untersuchen zu lassen, um die dort angezeigten Angaben konstruktiv zu ergänzen.

Zu den Tiegeln, die ebenso wie die Düsen während des Aufschmelzprozesses einer starken Belastung ausgesetzt sind, werden hingegen knappe Anmerkungen zur Lagerung gemacht. Der Autor geht im Text auf Spuren der Erhitzung und Inhaltsanalysen ein. Er ergänzt die Füllmenge und weist auf Tiegel hin, die bis zu 12,6 kg Gusschargengewicht aufnehmen könnten. Das ist umso erstaunlicher, als die üblichen Objekte, die in der Bronzezeit Mitteleuropas gegossen wurden, oft deutlich unter einem Kilo Bronze wiegen (Schwerter, Lanzen spitzen, Armringe, Beile), wie A. Jockenhövel im Kapitel »Zum Repertoire der Gießer und ihrer Arbeitsorganisation« indirekt anführt.

Das Kapitel »Zusammenfassung und Ausblick« zum Abschluss des Beitrages weist explizit darauf hin, dass die wenigen Gräber mit Gießformen innerhalb der Gräber mit Werkzeug (= 73 Gräber, 14 %) sich in ihrem jeweiligen Grabkontext nicht als »fremd« herausstellen lassen. Damit dürfte entgegen der Auffassung vom »Wanderhandwerker« ein Bronzegießer als frei beweglich und im Stammesverband arbeitend verstanden werden. Besondere Objekte von Prestige- oder Kultcharakter wurden dem Autor zufolge

allerdings durch außergewöhnlich kunstfertige Handwerker erstellt, die innerhalb der Stammesverbände durch die führenden Eliten weitervermittelt wurden. A. Jockenhövel postuliert abschließend eine Bronzegusspezialisierung in drei Abstufungen: Hauswerk, Teilzeithandwerk und Berufshandwerk. Die Palette von Gegenständen des persönlichen Bereichs ordnet er anhand der Gießformen in Hauswerk und Teilzeithandwerk. Gießformen der Vollzeithandwerker fehlen bislang in Gräbern aus dem Arbeitsgebiet. A. Jockenhövel weist dem Metallhandwerk auch einen magisch-rituellen Kontext zu, für den er »unzählige« Belege aus dem ethnologischen Bereich anführt. Er merkt aber selbst an, dass es in den beschriebenen Gräbern keine auffälligen Objekte mit Bezug zu magischen Praktiken gibt und muss daher außereuropäische Epochen mit magischen Ritualen, Tabus und Vorschriften bemühen. Sollte der Bronzeguss quer durch die Zeiten und quer durch Europa wirklich im Hauswerk und Teilzeithandwerk vonstattengegangen und bereits in der frühen Bronzezeit dörfliche Helfer zur Düsenarbeit rekrutiert worden sein, mag man an diesem Konzept zweifeln, zumal Bronze zügig recycelt wurde. Aus Alt mach Neu im Hauswerk, wo bleibt da die Magie?

Der hier beschriebene PBF-Band von M. Overbeck aus dem Jahr 2018 ergänzt zehn Jahre nach Erscheinen des von D. Jantzen verfassten Bandes zum Nordischen Kreis die Gießformen um Fundgegenstände aus West- und Süddeutschland. Weiterführende Informationen und interessante Einblicke erhält der Leser durch den Beitrag A. Jockenhövels zu den Handwerkergräbern mit Gießobjekten. Experimentalarchäologen, die sich mit dem Bronzeguss beschäftigen oder beschäftigen wollen, finden zu einzelnen Fragestellungen vielerlei Anregungen, ausreichend Bildmaterial zu Gießformen und Literaturhinweise, um den eigenen Fragen an das Material nachzugehen. Schmerzlich vermisst wird das Fehlen von naturwissenschaftlichen Untersuchungen zu den Gießformen, Tiegeln und Düsen. Hier ist ein weiteres Mal die experimentelle Archäologie gefragt, um gemeinsam mit den Naturwissenschaften noch offene Fragen zu den Gießformen, Düsen und Tiegeln zu formulieren und im Experiment zu klären. Bronze gießen ist auf unterschiedlich hohem Niveau überall in Europa zum Event weiterentwickelt worden. Aber welcher dieser Spezialisten vermag es, aus dem durch zahllose Gießexperimente gewonnenen Erfahrungsschatz heraus – sprich dem Stand des Wissens entsprechend nachgearbeiteter Ausrüstung – in adäquater Weise zu publizieren, um die Technikfragen belastbar zu beantworten. Hier ist eine Handvoll Experimentalarchäologen in Europa gefragt, die aufgrund ihres Erfahrungsschatzes dazu in der Lage wären.

Dr. Hans Joachim Behnke M. A., Welzow

Literaturverzeichnis
Behnke/Helmerking 2020

H. J. Behnke/T. Helmerking, 30 Stunden für ein Schwert. Arch. Berlin u. Brandenburg 2019 (Stuttgart 2020) 22–25.

Drescher 1957

H. Drescher, Der Bronzeguß in Formen aus Bronze. Versuche mit originalgetreuen Nachbildungen bronzzeitlicher Gussformen aus Niedersachsen. Die Kunde N. F. 8, 1957, 52–75.

Goldmann 1981

K. Goldmann, Guss in verlorener Form – Das Hauptverfahren alteuropäischer Bronze gießer? Arch. Korrbbl. 11, 1981, 109–116.

Helmerking 2019

T. Helmerking, Prähistorischer Bronzeguss und die Lauterkeit: Was kann man wissen? Was soll man tun? – Experimentelle Arch. Europa, H. 18, Jahrb. 2019, 171–180.

Jantzen 2008

D. Jantzen, Quellen zur Metallverarbeitung im Nordischen Kreis der Bronzezeit. PBF XIX 2 (Stuttgart 2008).

Zich 1996

B. Zich, Studien zur regionalen und chronologischen Gliederung der nördlichen Aunjetitzer Kultur. Vorgesch. Forsch. 20 (Berlin, New York 1996).

Open Access

Dieser Artikel steht auch im Internet zur Verfügung: <https://www.propylaeum.de/publizieren/propylaeum-ejournals/propylaeum-ejournals-a-z/>. Die elektronische Langzeitarchivierung erfolgt durch die UB Heidelberg.