

Júlia Kovalovszki

## BRONZESCHMELZOFEN UND GIEßEREI AUS DER ARPADENZEIT (Visegrád, Feldebrő)

Dank der in den letzten Jahrzehnten vollführten Ausgrabungen von Siedlungen und Kunstdenkmälern haben wir immer gründlichere Kenntnisse von der industriellen Tätigkeit im mittelalterlichen Ungarn. Neben zahlreichen freigelegten Denkmälern der Eisenverhüttung und Eisenbearbeitung (Schmiedehandwerk) kamen auch für Seltenheiten geltende, spezielle Werkstätten, industrielle Objekte zutage, als Ziegelöfen, Kalköfen, Töpferöfen, Glashütten, Glockengießereien, Werkstätten der Knochenbearbeitung usw.<sup>1</sup> Zu den letzteren gehören die beiden Objekte, die ich hier behandeln möchte.<sup>2</sup>

An die im großen und ganzen gleichaltrigen (11–12. Jh.) Werkstätten sind zwei Phasen des Bronzegusses zu knüpfen: in der einen wurde das Metall geschmolzen, in der anderen der Guß vollzogen.

1962 wollte man aus dem nach der Donau abfallenden Hang der früharpadenzeitlichen Siedlung in *Visegrád-Várkert* eine größere Menge Erde wegtragen. Im Laufe der damals ausgeführten Rettungsgrabung<sup>3</sup> kam unter den in die Erde vertieften Wohnhäusern auch ein merkwürdig ausgebildeter, in den Boden gegrabener Ofen zutage (Abb. 1). Der Ofen sah den aus arpadenzeitlichen Dorfsiedlungen allgemein bekannten, im Freien stehenden Backöfen ähnlich,<sup>4</sup> auch seine Maße entsprachen diesen (Abb. 2). Die im großen und ganzen N–S-gerichtete Längsachse des Ofens war auf dem Donaulauf senkrecht, sein Mund öffnete sich in der Richtung des Hanges. Sein Vorplatz, von der Oberfläche etwa 60 cm tief gemessen, hatte die Form eines sich gegen den Mund des Ofens ein wenig ausbreitenden, 220x120–140 cm großen Trapezes. Das schmalere Ende war stufenartig gebildet. Aus der Treppe sind nur die drei unteren Stufen erhalten geblieben, bis zur Oberfläche durften es wahrscheinlich noch zwei Stufen geben.<sup>5</sup> Der Grund des Vorplatzes war in einer Tiefe von 130 cm von der Oberfläche gemessen nahezu waagrecht, seine Seitenwand vom W senkrecht, vom O dagegen leicht nach außen neigend.

Der Vorplatz schloß sich mit einem etwa 40 cm langen und 60 cm breiten Halsteil dem Ofenkopf an. Der Boden dieses letzteren lag in der gleichen Tiefe wie jener des Vorplatzes.

Was die Form des Umkreises und die Maßen des Ofenkopfes betrifft, entsprachen sie auch jenen der

Backöfen im Freien, d.h. er war von der Form eines ein wenig in die Querrichtung auf die Längsachse des Ofens verlängerten Ovals, 120x130 cm groß. Der regelmäßig runde Umriß war auf der O-Seite leicht verzerrt, wie die Wand des Vorplatzes nach außen neigend. Die in die Erde gegrabene, ein wenig ausbauchende Wand des Ofenkopfes ist in einer Höhe von 60–70 cm vom Boden an erhalten geblieben.

Der Ofenkopf und der Großteil seines Vorplatzes wurden in die Auffüllung eines früher verwüsteten, doch gleichfalls arpadenzeitlichen, in die Erde gegrabenen Hauses (Haus 6), eingetieft.<sup>6</sup> Doch grub man um 40 bis 50 cm tiefer als die Bodenfläche des Hauses, so wurde der Großteil des Ofens schon in die ungestörte Erde eingetieft (Abb. 2; Abb. 3, 1–2).

Der Ofenkopf wurde speziell gebildet: im Inneren befanden sich symmetrisch vier Pfeiler von einem triangulären Grundriß, sich mit der Spitze gegen die Mitte des Ofens richtend, ihr Grund schmiegte sich an die gewölbte Seitenwand des Ofens. Die Pfeiler wurden aus Ton gebaut, in ihrem Oberteil befand sich je ein eingefügter, flacher Stein, ihre Seiten waren glatt gelehmt (Abb. 3). Die vom Ofengrund an 40 bis 45 cm hohe Pfeiler umfingen einen kreuzförmigen Feuerraum, dessen nahezu horizontaler (gegen die Rückwand des Ofens ein wenig steigender), sorgfältig gelehmt Boden in einer Dicke von 2 bis 6 cm durchgebrannt ist (Abb. 2, Schnitt E–F). Die Wand der Pfeiler, wie auch die Innenfläche der Ofenwand zwischen und über ihnen sind rotgebrannt. Selbstverständlich ist von dem über die Erdoberfläche ragenden Teil der Decke nichts erhalten geblieben.

Die Pfeiler hielten ursprünglich eine aus Ton gemachte Scheibe, die den Innenraum des Ofenkopfes horizontal in zwei Teile teilte. Nur der auf die Ecken der Pfeiler gestützte, gewölbte Rand dieser Scheibe blieb in der ursprünglichen Lage erhalten. Ihr Durchmesser durfte, wie es aus den erhalten gebliebenen Teilen zu folgern ist, 80 bis 90 cm messen, war kleiner, als der innere Durchmesser des Ofenkopfes, der Rand der Scheibe schmiegte sich also nicht eng an die Ofenwand. Zwischen den Pfeilern gab es also in dem Stand der Tonscheibe Öffnungen, was auch von der einheitlich durchgebrannten, gelehnten Schicht der Ofenwand, vom Boden bis zum erhalten gebliebenen obersten Teil zusammenhängend, bewiesen wird.

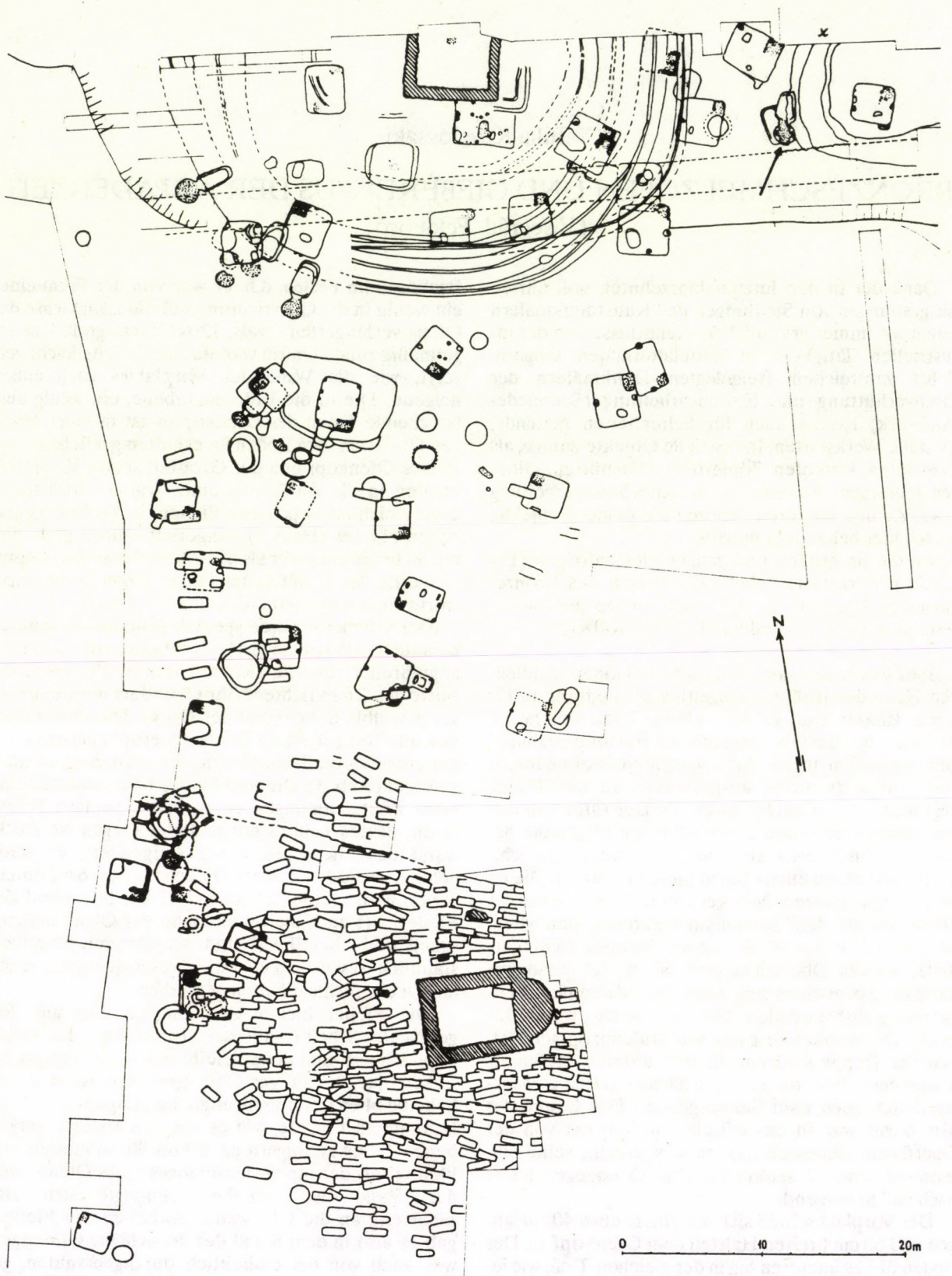


Abb. 1 Visegrád-Várkert. Teil des Grundrisses der Ausgrabung der arpadenzeitlichen Siedlung. Der Bronzeschmelzofen wird durch das Zeichen gemerkt →

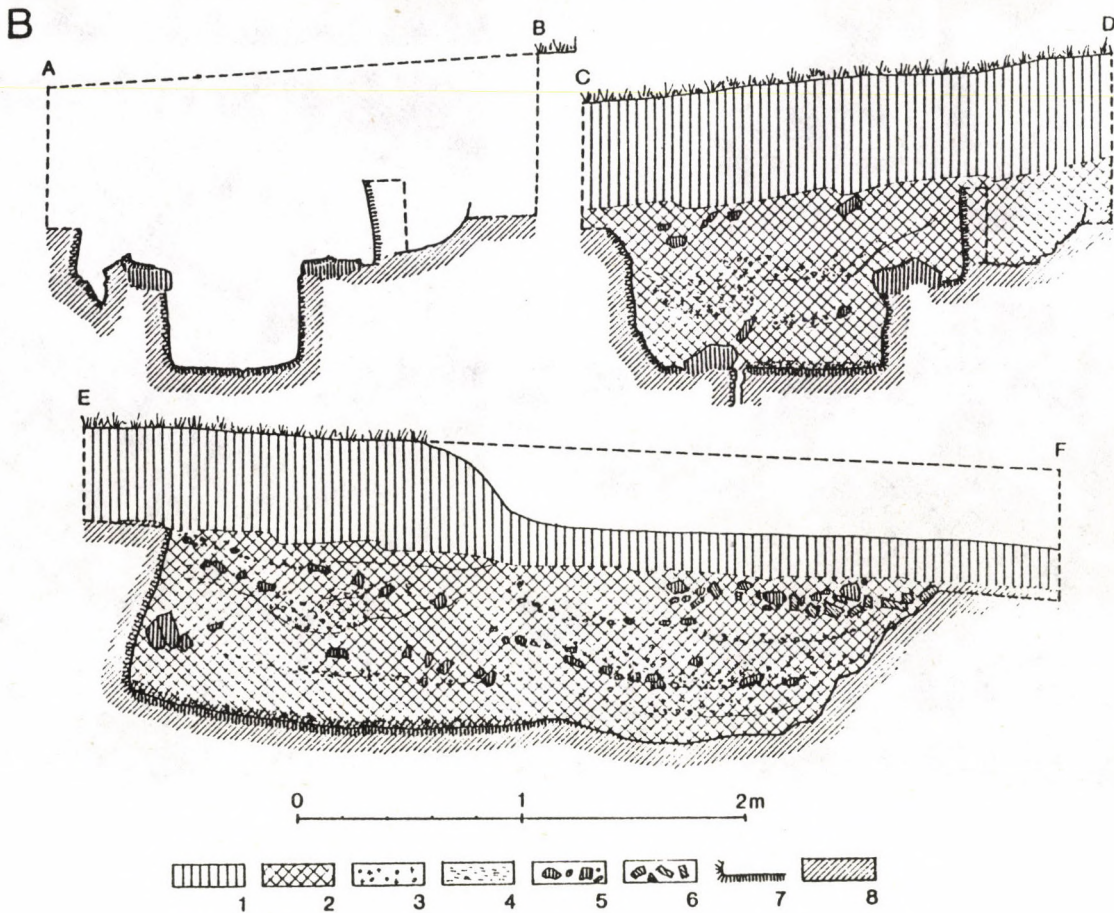
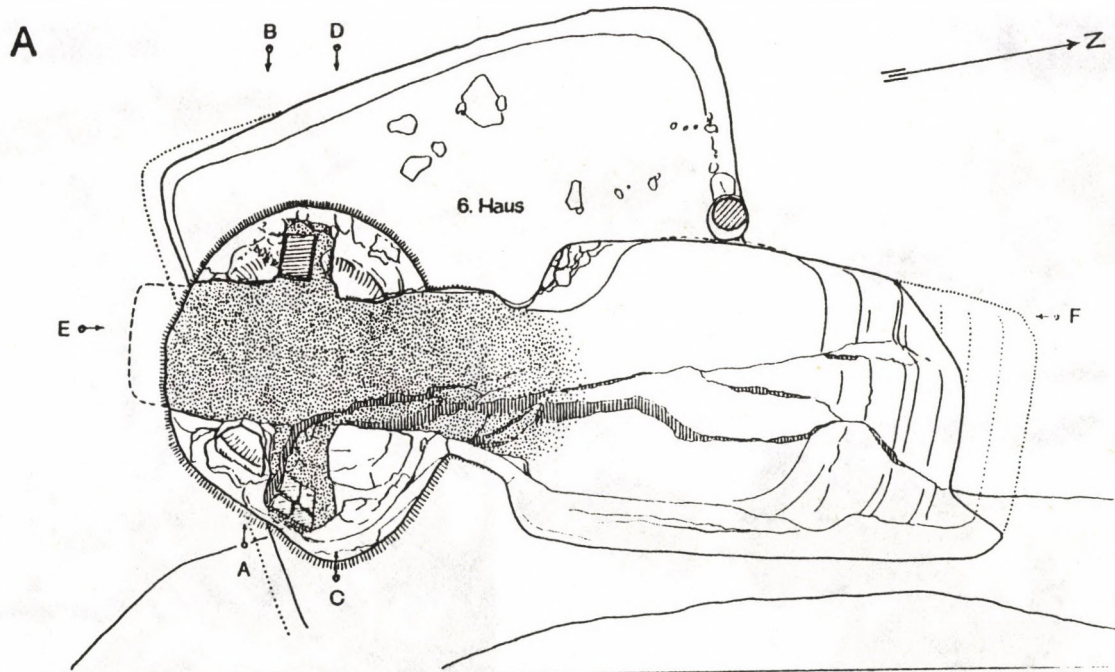


Abb. 2 Visegrád-Várkert. Grundriß und Durchschnitte des Bronzeschmelzofens. Legende zu den Durchschnitten:  
 1: Humus; 2: Dunkler graubrauner Boden; 3: Asche, Holzkohle; 4: Ruß; 5: Stein; 6: Gebrannte Lehmewurfstücke;  
 7: Durchgebrannte Wand und Sohle des Ofens; 8: Ungestörter lehmiger gewachsener Boden

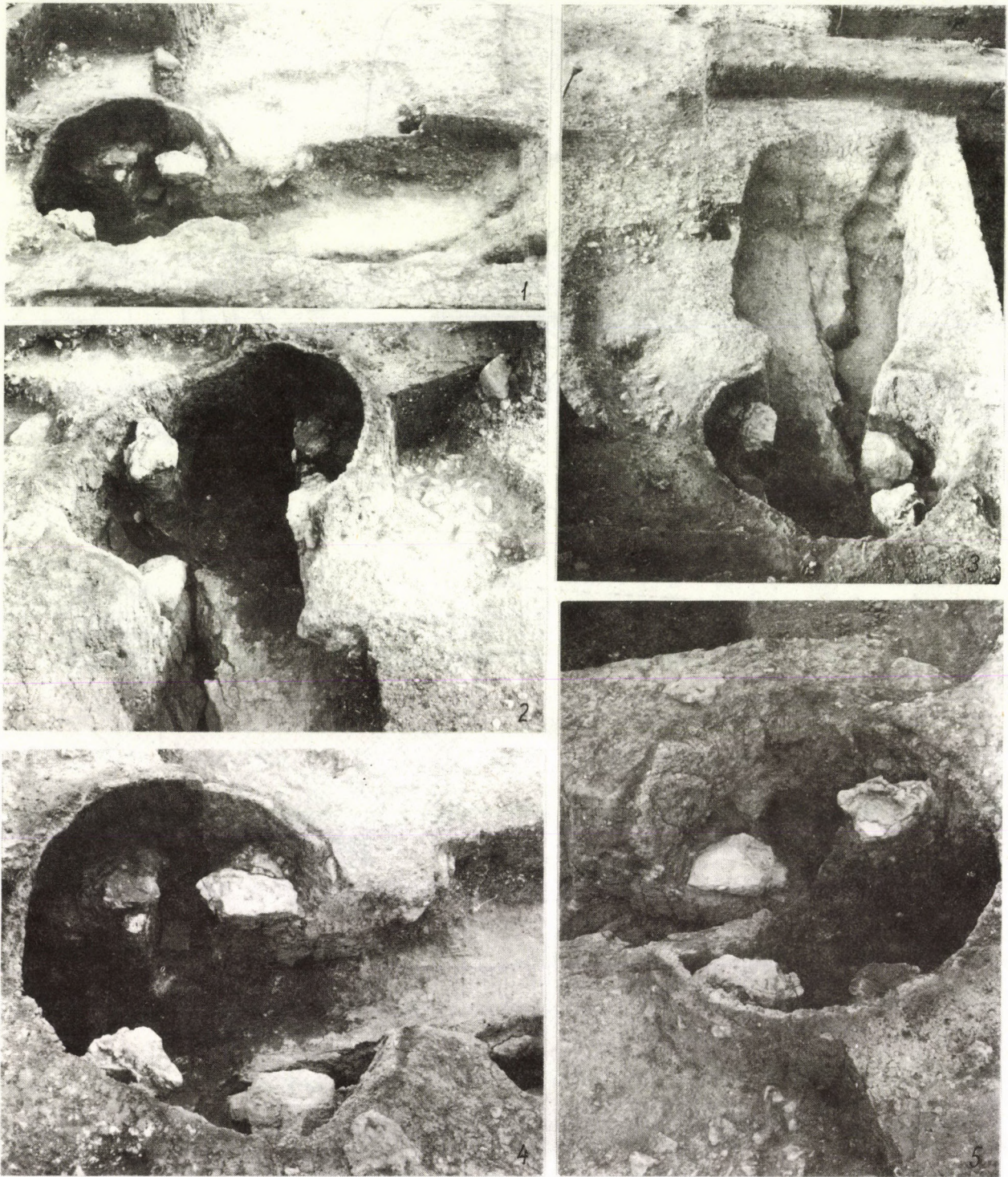


Abb. 3 Visegrád-Várkert. 1: Bronzeschmelzofen von O, oben Teil des zerschnittenen Hauses 6; 2: Der Ofen von W, links Detail des Hauses 6; 3-5: Der Ofenkopf von N, O und W

Die Tonscheibe konnte eigentlich erhalten geblieben sein, da die Ofenwand über den Pfeilern – d.h. über dem oberen Stand der Scheibe – noch 25 bis 30 cm höher stand. Ihre Zerstörung, auch die endgültige Unbrauchbarkeit des ganzen Ofens wurde durch die Senkung von einem Teil des Ofens verursacht. Der Ostteil des Ofens wurde nämlich über einen großen, unterirdischen Gang erbaut, dessen tunnelartige Aushöhlung mit der Zeit einstürzte, die Erdschicht darüber war gesunken und zog einen Viertelteil des in die ungestörte Erdschicht über der Höhle vertieften Ofenkopfes zusammen mit einem Pfeiler und beinahe mit der Hälfte des Vorplatzes mit sich<sup>7</sup> (Abb. 3, 2, 5).

Eine allmähliche Senkung im Laufe der Benützung des Ofens wird eindeutig dadurch bewiesen, daß der Boden des Feuerraumes und die Ofenwand, die Risse bekamen, im Inneren des Ofenkopfes bzw. am Ofenmund wiederholt verbessert, gelehmt wurden. Da auch ein Pfeiler gesunken war, zerbrach wahrscheinlich die darauf ruhende Tonscheibe. Da aber die Senkung auch nach den Reparaturen nicht aufhörte, ist es anzunehmen, daß der Ofen nach einer Zeit außer Betrieb gesetzt werden mußte.

Im Ofen wurde eindeutig mit Holz, d.h. mit Holzscheiten gefeuert. Die eingeschobenen Holzscheite beschädigten den unteren Teil der Rückwand im Feuerraum, ungleichmäßig kleinere oder größere Eintiefungen einschlagend.

Das Innere des Ofenkopfes und des Vorraumes wurde mit Erde gefüllt, die lockere Asche und etwas Lehm enthielt und hie und da – meistens am Boden des Feuerraumes und an dessen hinterem Ende 3–4 cm dick von schwarzen, rußigen, mit Holzkohlenstücken gemischten Aschenstreifen geschichtet war. In der Ausfüllungserde kamen außer Gefäßscherben und Tierknochenfragmenten viele Stücke von gebranntem Lehmputz und Steinen, sowohl geschmolzene Metallklumpen und Metallschlackenfragmente zutage. Diese letzteren wären in einer größeren Masse besonders am unteren Ende des Ofenvorraumes angehäuft.

Einige Bruchstücke der das Ofeninnere halbierenden Tonscheibe (mit in die Risse eingeflossener, geschmolzener Bronzeschmelze) kamen ebenfalls hier zum Vorschein. Kein einziges ähnliches Bruchstück befand sich dagegen im Inneren des Ofenkopfes. Hier kamen, zwischen die Pfeiler gestürzt, rechteckige Tonplatten zum Vorschein, die eine Breite von 20 bis 30, eine Dicke von 3 bis 4 cm hatten. Darunter fanden wir kein einziges Stück, daraus man auf die vollständige Größe der Platten schließen könnte. Die auffallend leichten Tonplatten, aus einem mit organischen Stoffen<sup>8</sup> vermischten Lehm, waren an einer Seite um die Mitte stärker ausgebrannt und abgenutzt. Ihre Bestimmung ist nicht eindeutig, doch lassen die Umstände ihrer Auffindung darauf schließen, daß sie in erster Reihe zur Bedeckung der Öffnungen zwischen den Pfeilern, evt 1. zur Verkleinerung bzw. Vergrößerung der Öffnungen dienten, d.h. zur Regulierung der em-

porströmenden Wärme (Abb. 3, 4–5; Abb. 4). Möglicherweise löste man auch die Ersetzung der zerbröckelten mittleren Tonscheibe von Fall zu Fall mit diesen Platten.

Die Metallschlackenfragmente gehören größtenteils zu einem einzigen Schlackenfladen. Die zusammengesetzten Stücke sind nämlich Teile eines unten ausbauchenden, verhältnismäßig glatten Schlackenblockes von runder Form, mit einem Durchmesser von 40 cm; an seinem Boden ist hie und da eine dünne Tonschicht haften geblieben. Die Oberfläche der Schlackenstücke ist sehr ungleichmäßig und zeigt in der Erstarrung Blasen auf. Ihr glasartiges Material ist von einer grauen Farbe mit grünlich-rötlichem Stich, mit vielen, eingebetteten Holzkohlenstücken und geschmolzenen Metalltröpfchen (Abb. 5; Abb. 6).

Die am Boden des Schlackenblockes haftenden Tonreste beweisen eindeutig, daß der Metall in einem Tontiegel geschmolzen wurde. Dazu konnten noch jene 6–8 cm dicke, aus mehreren Schichten geklebte, schichtweise in verschiedenen Farben ausgebrannte, außen wie innen geglättete Tonstücke mit bogenförmiger Fläche gehören, die mit den Metallschlackenfragmenten und Steinen zusammen gleichfalls am Ende des Ofenvorplatzes zutage gekommen sind.

Außer den kugelrunden Metalltröpfchen im Inneren der Schlackenstücke (a–b) fanden wir auch dünne Metallplättchen von unregelmäßiger Form, deren Oberfläche zerschmolzen, blasig, grießig war (c–d), weiters schlecht geschmolzene Metallstücke: Bruchstücke (e) aus früheren Bronzegüssen, zum Neueinschmelzen bestimmt (Abb. 7).

In der Ausfüllungserde des Ofens haben wir kein einziges Blasrohr, auch keine Bruchstücke von solchen gefunden. Wir können es für sicher nehmen, daß solche zur Aufschürung des Feuers nicht verwendet wurden. In der Ofenwand waren keine Kaminreste gefunden. Eine Feueresse durfte sich oben am verwüsteten Gewölbe befinden, der Zug war durch den natürlichen Windgang verursacht. Vielleicht öffnete sich der Ofenmund eben deswegen nach der Donau, weil der Wind immer von dort wehte. Die hiesigen Backöfen im Freien gingen auch alle nach der Donau.

Der Großteil der Geschirrscherben, die in der Füllung des Ofens gefunden waren, gehörten zu großen Töpfen. Diese waren gedrungene Gefäße, aus einem ziemlich groben, mit Kieselkörnchen gemagerten Ton auf der Handscheibe gedreht; sie hatten dicke Wände, einfach geformt, mit eckigem oder gerundetem Rand. Ihr Dekor ist ein horizontales oder gewelltes Linienband, mit einem kammartigen Werkzeug von 3–4 Zähnen eingeritzt. Auch einige Topfscherben mit Einritzung in Spirallinien kamen zum Vorschein. Es gab auch dünnwandige Bruchstücke aus feinerem Material, die zu kleineren Häferln gehörten, mit einem ähnlichen Dekor verziert (Abb. 8–9). Die Geschirrbuchstücke sind im allgemeinen für die frühe Periode der Arpadenzeit charakteristisch, sie sind wahrscheinlich nicht später als das 12. Jh. Unter den Funden be-

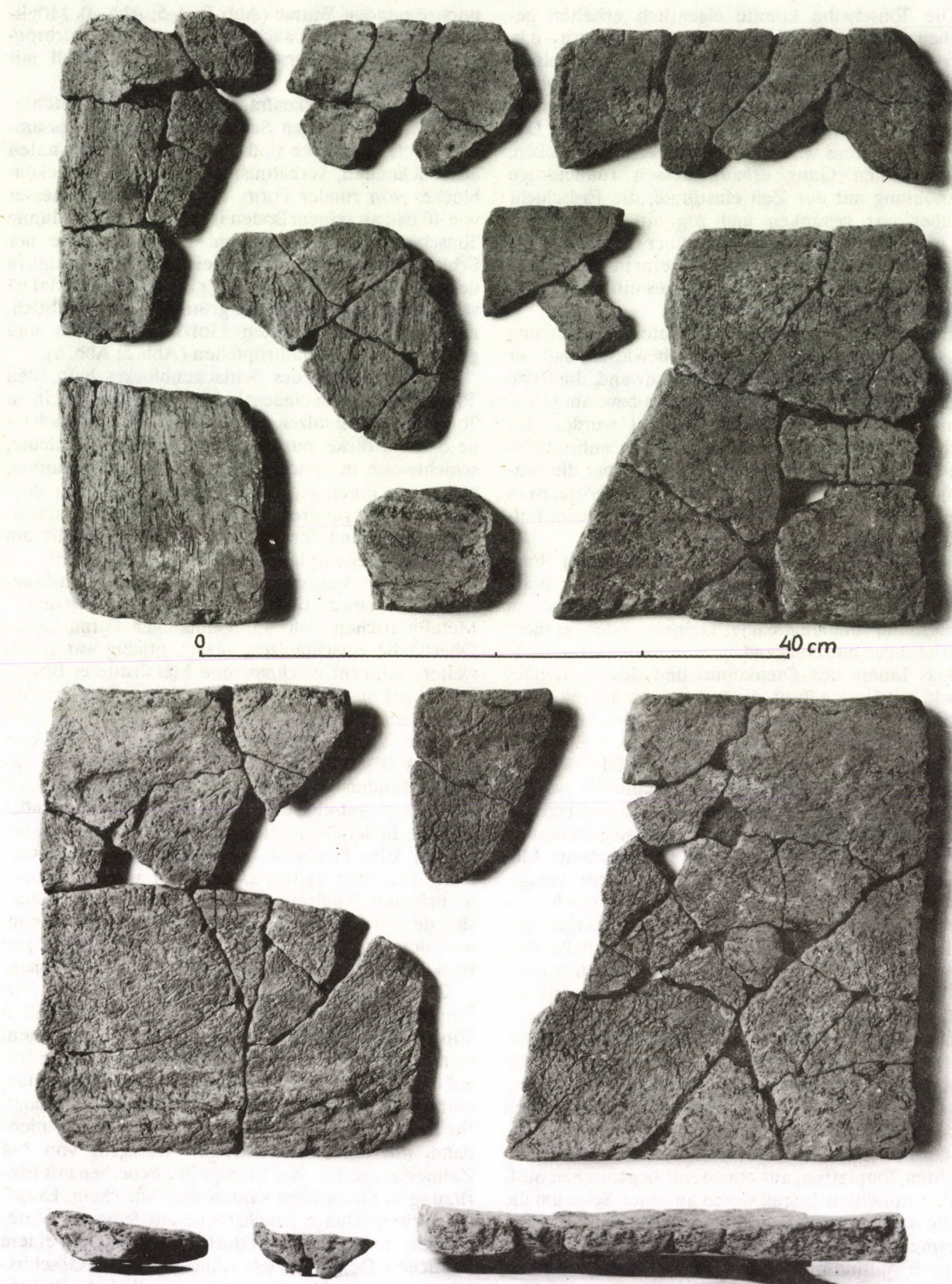


Abb. 4 Visegrád-Várkert. Im Inneren des Ofenkopfes Bruchstücke der unter die Pfeiler gestürzten Tonplatten



Abb. 5 Visegrád-Várkert. Metallschlackenfragmente aus Aufsicht (A) und Untersicht (B)

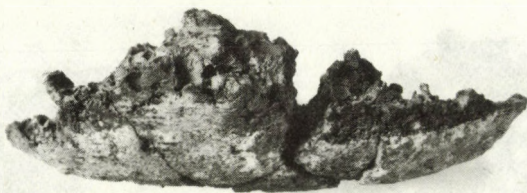


Abb. 6 Visegrád-Várkert. Metallschlackenfragment aus Seitenansicht

fanden sich auch einige Eisennägeln und kleine Eisenklammern von unbestimmbarem Alter.

Außer den geschmolzenen Metallrestchen und Tiegelbruchstücken fanden wir kein einziges Objekt, das

mit Metallschmelzen in Verbindung gebracht werden konnte. Fertige Gußstücke, Bruchstücke von Gußformen oder Tonmanteln kamen nicht zum Vorschein, wir fanden aber auch keine separat gebildete Gießrube. Die Bronze, im Schmelzofen in verhältnismäßig kleinen Mengen gewonnen, konnte lediglich zur Verfertigung von kleineren Objekten dienen, deren Gußform nicht in einer Grube befestigt werden mußte, die in die Erde gegraben war. Zur Befestigung der Gußform durften jene, teilweise durchgebrannte, kleinere oder größere Steinstücke von unregelmäßiger Form dienen, die wir in einer größeren Menge am Ende des Ofenvorplatzes gefunden haben und unter welchen es auch einige Stücke gab, an denen geschmolzenes Metall haften blieb.

Der Bronzeschmelzofen von Visegrád hat keine einheimischen Analogien. Ein Tiegelgeschmelzofen von

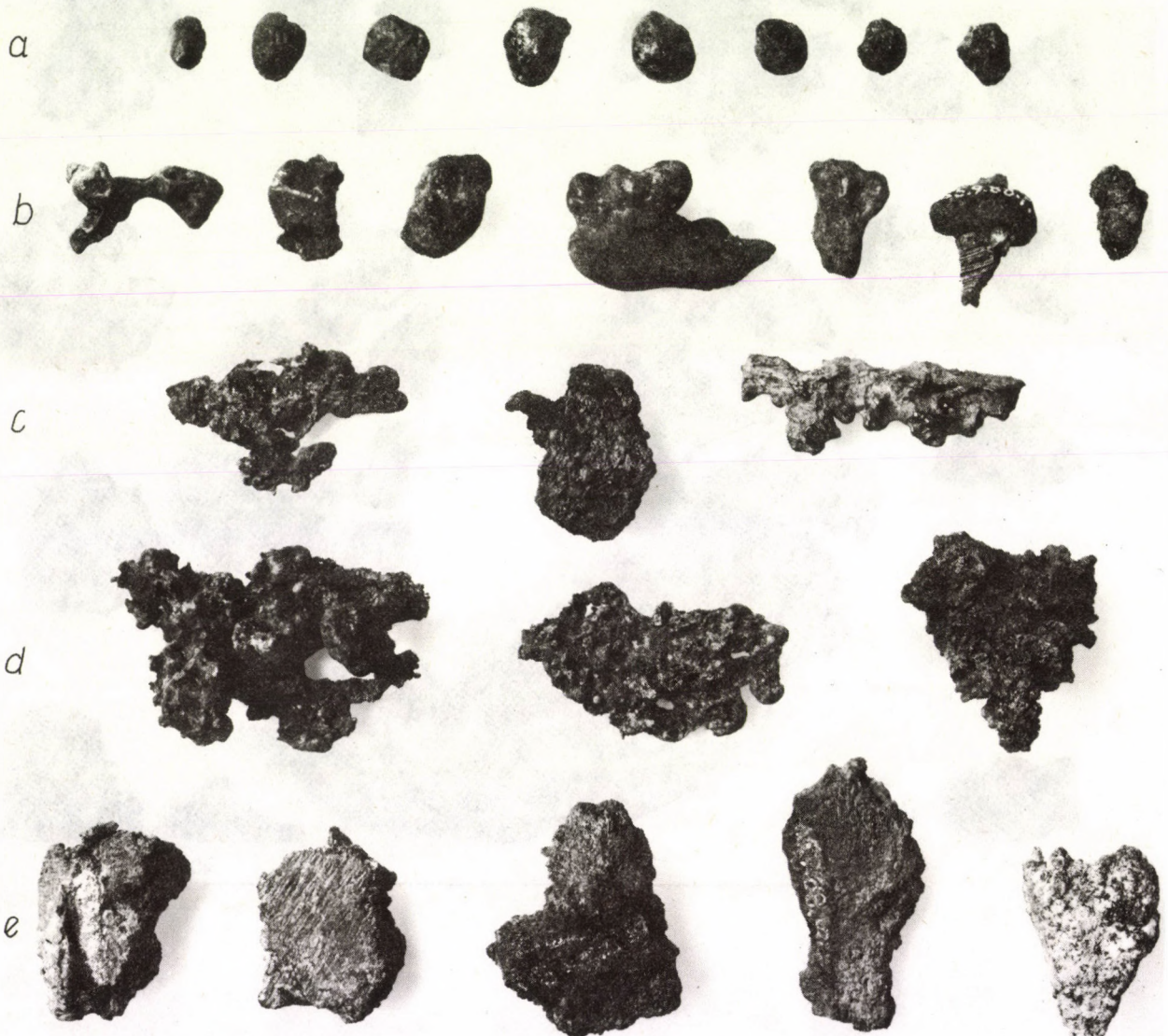


Abb. 7 Visegrád-Várkert. Aus den Metallschlacken ausgeschlagene Metalltröpfchen (a-b), Bronzeschmelze (c-d), als Rohmaterial verwendete, schlecht geschmolzene Fragmente von früheren Bronzegegenständen (e)

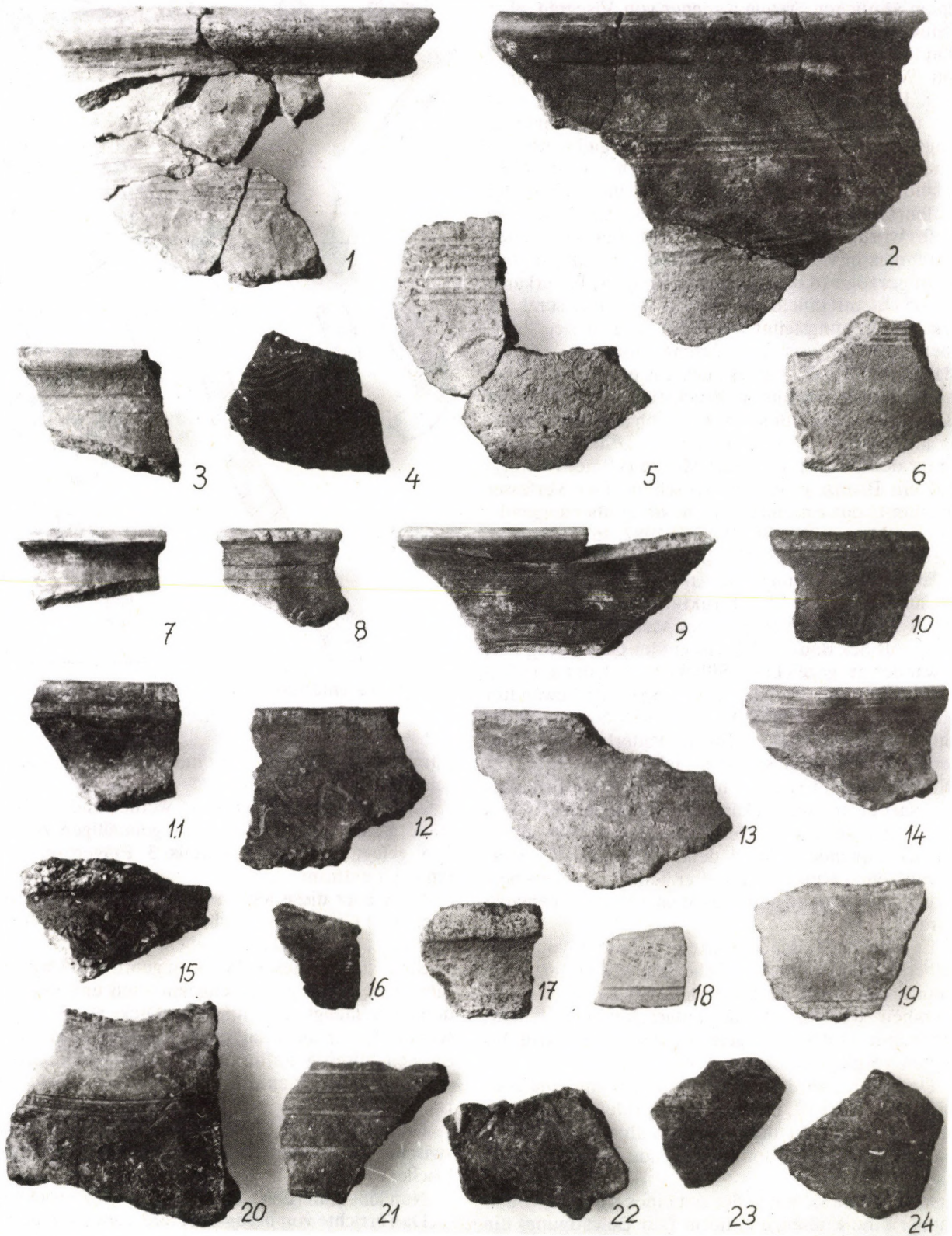


Abb. 8 Visegrád-Várkert. Gefäßbruchstücke. 1-6: aus der Ausfüllung des Vorplatzes vom Metallschmelzofen und des Ofenkopfes, 1:1.

einem ähnlichen System als jener von Visegrád, aber kleiner und auch einfacher ausgebildet, wurde von M. Schulze auf der mittelalterlichen Siedlungsgrabung von Wülfigen (SW-Deutschland, Gem. Forchtenberg, Hohenlohekreis) freigelegt. Dieser Ofen wurde in einer, von drei Seiten mit einer Steinmauer umgebenen, von S aber offenen Schmelzhütte gefunden, die mit einem Dach versehen war; daneben befand sich noch ein Röstherd. In einem Ende der ovalen Grube von 170x80 cm Größe und 40–50 cm Tiefe wurde der Schmelzofen gebildet, der einen Durchmesser von etwa 50 cm hatte; er besaß lediglich einen geraden (d.h. nicht kreuzförmigen) Feuerkanal von 65 cm, mit einem U-förmigen Durchmesser. Laut dem Ausgrabungsleiter wurde der Schmelztiegel darüber gesetzt. Von der durchgebrannten, runden Mauer des Ofens – wie es auch aus der Schnittskizze ersichtlich ist – ist nur ein Bruchstück von einigen cm Höhe geblieben. Offensichtlich blieb auch der Tongitter nicht erhalten, der den Ofen horizontal halbierte. Unter den Funden kam eine Münze (Ulmer Pfennig) und ein Bronzejeton zum Vorschein. Der Verfasser bestimmte das Ensemble – nicht völlig überzeugend – als eine Münzstätte (SCHULZE 1982, 167–171; Abb. 8, 10: 1–2; Taf. 46: 1, 3; 47: 2).<sup>9</sup>

Eine Beschreibung des Arbeitsganges des Bronzeschmelzens und der Struktur des dazu nötigen Ofens lesen wir im Buch eines Meisters, der gleichzeitig mit der Bauzeit des Visegráder Ofens tätig war: es war der ausgezeichnete Silberschmied, der auf allen Gebieten der Metallbearbeitung wohlbewandter Mönch Rogerus, um 1100 unter dem Namen Theophilus Presbyter im zum Bistum Paderborn gehörenden Benediktinerkloster von Helmershausen an der Diemel tätig. In seinem, unter dem Titel "Schedula diversarum artium" bekannten, für ein erstklassiges Handbuch geltenden Werk schreibt er über dieses Thema folgendes: "Wird dem auf diese Weise erschmolzenen Kupfer ein fünfter Teil Zinn zugegeben, wird das Metall legiert, aus dem Glocken gemacht werden.

Es wird auch eine Erzgattung gefunden von blaßgelber, bisweilen auch rötlicher Farbe, "Galmei" genannt, das nicht zerkleinert, sondern so, wie es gegraben worden ist, auf aufgeschichtete, lebhaft brennende Holzscheite gelegt und gebrannt wird, bis es ganz rotglühend ist.

Dieses Erz wird, nachdem es abgekühlt und sehr fein zerkleinert ist, mit ganz fein zerkleinerter Kohle vermischt und mit dem oben erwähnten Kupfer in einem Ofen legiert, der auf folgende Weise errichtet wird.

Vier Steine stehen in der Art eines Kreuzes, voneinander eine Fußlänge entfernt (zur Befestigung) ein Stück in den Boden eingelassen, aber um die Höhe eines Fußes gleichmäßig über den Boden ragend, und alle auf der oberen Fläche glatt.

Über diese Steine werden vier Vierkantstäbe aus Eisen von der Dicke eines Fingers und einer solchen

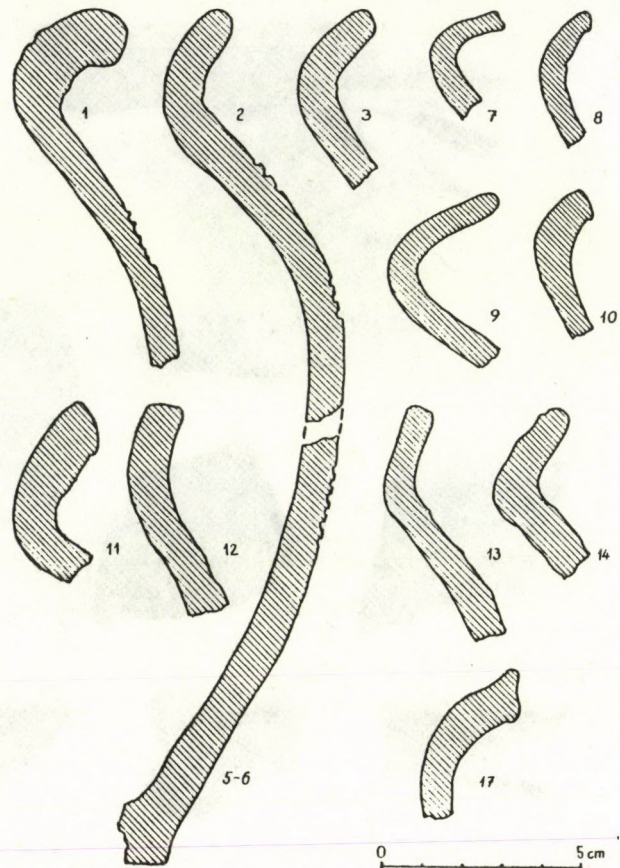


Abb. 9 Visegrád-Várkert. Durchschnitte der Gefäßbruchstücke von Abb. 8.

Länge gelegt, daß sie von einem Stein zum anderen reichen können.

Zwischen diese (Eisenstäbe) werden andere Eisenstäbe gleicher Abmessung in regelmäßigen Abständen gelegt, das heißt, jeweils 3 Finger breit voneinander entfernt.

Quer über diese legt man andere, den unteren in Form und Größe entsprechende (Eisenstäbe), so daß quadratische Maschen entstehen.

Sind sie in dieser Weise angeordnet, trage auf diese Eisenstäbe gut durchgekneteten und mit Pferdemist vermengten Lehm in der Dicke von 3 Fingern so auf, daß er an besagten Eisenstäben und an den Steinen allseitig haftet und es so aussieht, als ob ein runder (scheibenförmiger) Herd auf den Steinen ruht.

Dann mache mit einem Rundholz in die Maschen zwischen den Eisenstäben überall möglichst große Löcher.

Nun läßt man (den Lehm) sorgfältig austrocknen.

Dan errichte von besagtem Herd aufwärts eine Mauer aus kleinen Steinen und ebendemselben Lehm in Form eines Topfes so, daß er von der halben Höhe aufwärts etwas enger ist, und zwar soll er höher gemacht werden als sein Durchmesser beträgt. Und er soll mit fünf oder vier Eisenbändern umwehrt und mit

dem gleichen Lehm innen und außen sorgfältig verkleidet werden.

Ist das getan, sollen brennende Kohlen, gemischt mit abgelöschten eingelegt werden, und bald entfacht der durch die unteren Löcher eintretende Wind ohne das Blasen von Blasebälgen die Flammen, und jedes beliebige Metall, das hineingetan wird, schmilzt sogleich von selbst." (THEOPHILUS PRESBYTER, Buch 3, LXIII–LXIII. 193, 195).

Wie es aus der Beschreibung ersichtlich ist, wurde der Schmelzofen des Theophilus größtenteils über die Erdoberfläche gebaut. Mit unserem Ofen verglichen ergeben sich die Unterschiede nur aus diesem Umstand. Beim Ofen des Theophilus hatte man keinen besonders gebildeten, in die Erde vertieften Vorplatz nötig, man konnte darin auf dem Boden stehend arbeiten. Die innere Bauform des Ofens war, laut der Beschreibung, völlig identisch mit jener des freigelegten Ofens, sie wichen voneinander lediglich in einigen technischen Lösungen der Ausführung ab: bei Theophilus z.B. befestigten kreuzweise gelegte Eisenstäbe den mit Öffnungen durchbrochenen Tonrost zwischen dem Feuer- und Schmelzraum, Eisenbänder faßten auch die Ofenwand zusammen. Bei unserem freigelegten Ofen wurde der Rost möglicherweise durch die kräftigere, dickere Tonscheibe ersetzt, die vielleicht nur in der Mitte einen einzigen, größeren Durchbruch aufwies, wohin man den Schmelztiegel stellen konnte. Eine Befestigung der Ofenwand mit Eisenbändern war nicht nötig, da ja der am breitesten ausbuchende Raum in der Erde gebildet war, über die Erdoberfläche erhob sich nur der sich verengende Kamin. Über den Schmelzofen wurde wahrscheinlich auch ein Dach gebaut.

Von Theophilus bekommen wir auch eine genaue und genügende Erklärung für die Funktion eines Ofens ohne Blasebälge, des sog. Windofens, von dem mehrmals Rekonstruktionen gemacht wurden (THEOPHILUS PRESBYTER 195; TAKÁCS Abb. 24).

Aus dem Werk des Theophilus kennen wir auch den Verfertigungsgang der Schmelztiegel lernen:

"Nimm Scherben von alten Tiegeln, in denen früher Kupfer oder Edelmessing geschmolzen worden ist und zerkleinere sie auf einem Stein sehr fein.

Dann nimm solche Erde, aus der Töpfe gemacht werden, von der es zwei Arten gibt, die eine weiß, die andere grau.

Von denen ist die weiße für (die Tiegel beim) Färben des Goldes geeignet, die andere zur Herstellung dieser (Messing-) Tiegel. Wenn du sie sehr lange zerreiben hast, vermische diese rohe Erde im (richtigen) Verhältnis mit der anderen, das heißt der gebrannten, die du schon vorher zerrieben hattest, auf folgende Weise.

Nimm dann ein rundes Holz und schneide es auf das Maß zurecht, welches du dem Tiegel, entsprechend der Ofengröße, geben willst und forme über jener (Holzform) einen Tiegel. Wenn er fertig geformt ist, bestreiche ihn sofort mit trockener Asche und stelle ihn so neben das Feuer, bis er trocken ist.

Auf diese Weise forme so viele Tiegel wie du willst.

Nachdem sie sorgfältig getrocknet sind, stelle in den Ofen drei, vier oder fünf, soviel der Ofen fassen kann, und schütte ringsum Kohlen auf." (THEOPHILUS PRESBYTER Buch 3, LXV. 197).

Wahrscheinlich gebrauchte man im Visegráder Ofen nur einen einzigen, größeren Tiegel; die Form des großen Schlackenfladens deutet zweifellos daraufhin. Die in die Öffnungen zwischen den Pfeilern gestürzten viereckigen Tonplatten durften nicht nur für die Bedeckung der Öffnungen, sondern auch für die Stützung der um den Tiegel gelegten Holzkohle dienen.

In der Ausfüllung des Visegráder Schmelzofens fanden wir weder ein fertiges Gußstück, noch Bruchstücke von Gußformen oder Tonmanteln. Wir haben deshalb auch keinen unmittelbaren Beweis dafür, was für Gegenstände aus dem hier gewonnenen Metall gefertigt worden waren. Auf die Dimensionen des Schmelztiegels können wir – wie schon gesehen – von den Maßen der gefundenen Metallschlacke schließen. Es läßt darauf folgern, daß das geschmolzene Metall

	Fagus (Buche)	Carpinus (Hagebuche)	Acer ps. (Bergahorn)	Ulmus camp. (Feldulme)	Quercus cf. s. (Steineiche)	Quercus cf. r. (Waldeiche)	INSGESAMT
Kopf des Metallschmelzofens	1	35	–	–	30	–	66
Ausfüllungserde des Schmelzofens	13	1	1	–	12	–	27
Vorplatz des Metallschmelzofens	26	1	–	–	13	–	40
Innere der Metallschlacke	2	–	–	–	21	4	27
Ofenreste aus Haus 3	–	1	–	4	–	–	5
Insgesamt	42	38	1	4	76	4	165

nur 1 bis 2 kg wiegen konnte. Der zu verfertigende Gegenstand war also verhältnismäßig klein. Auch die Zusammensetzung des Metalls – die ich in den späteren eingehend erörtern werde – könnte für das Gußstück Aufschluß geben. Das aus dem Ofen gewonnene Metall war in erster Reihe für Gegenstände geeignet, deren äußere Erscheinung auch wichtig war. Wir denken hier hauptsächlich an kirchliche Einrichtungsgegenstände (Kerzenständer, Räuchergefäße, Altarkreuze usw.), evtl. auch an Schmucksachen.

Die aus dem Schmelzofen zutage geförderten Holzkohlenreste wurden von József Stieber, Mitarbeiter des Lehrstuhles für Angewandte Botanik und Histogenetik an der Budapester Universität (ELTE) untersucht:

Den Holzkohlenuntersuchungen fügte József Stieber folgende Erklärungen zu: "Die Hälfte der Holzkohlen des Metallschmelzofenkomplexes (80 St.) wird von der Eiche (*Quercus*) ausgemacht, darunter sind die Bruchstücke als Steineiche (*Quercus cf. sessilis*) bestimmt überwiegend mehr (76 St.), als jene der Waldeiche (*Quercus cf. Robur*, 4 St.). Die übrige Hälfte dieser Holzkohlen (80 St.) verteilt sich in einem fast gleichen Verhältnis unter der Buche (*Fagus silvatica*, 42 St.) und der Hagebuche (*Carpinus betulus*, 38 St.). Außerdem fand ich auch 1 St. Bergahorn (*Acer of. pseudoplatanus*). Diese Arten kamen in der behandelten Periode ebenso vor, wie heute. Unter ihnen fällt die Holzkohle der Buche mit ihrem verhältnismäßig hohen Phosphorgehalt auf, gefolgt von der Hagebuche und der Eiche. Der Phosphorgehalt hat für die Qualität (Sprödigkeit, Elastizität und andere physikalischen Eigenschaften) des geschmolzenen Metalls eine wichtige Bedeutung. Deshalb ist es sehr interessant, daß in der Ofenschlacke selbst die in Phosphor verhältnismäßig ärmeren Eichenholzkohlen dominieren (25 Eichenholzkohlen gegenüber 2 aus Buchenholz), während im Vorplatz die Buche (26 St. gegenüber 13 Eichen), beim Ofenkopf kommt aber in 3 Mustern nur die Hagebuche vor, im vierten auch eine Buche und sehr viel Eichen. So werfen auch diese Angaben die Frage auf, die vom Standpunkt der Archäologie, wie auch der Geschichte der Wissenschaft und Technik hochinteressant ist, ob nämlich die in geschichtlichen bzw. vorgeschichtlichen Zeiten wirkenden Metallurgen bewußt einen Unterschied – in Hinsicht auf die abweichende Qualität der Produkte – unter den Kohlen der verschiedenen Holzarten machten, oder ob diese Abweichungen nur auf den Zufall zurückzuführen sind, der sich aus der Forstvegetation der Umgegend ergibt."<sup>10</sup>

\* \* \*

Das zweite Objekt, das ich hier erörtern werde, kam zu Feldebró (Komitat Heves) zutage. Im Laufe der Aufschließung der spätmittelalterlichen Umgürtungsmauer in SO-Richtung von der Apsis der für einen königlichen Begräbnisplatz bestimmten Kirche aus dem

11. Jh. kam in den letzten Tagen des Ausgrabungssaisons des Jahres 1976 an der Außenseite der Steinmauer eine mit Holzkohlenresten vermischte Erdschicht zum Vorschein, daraus mehrere kleinere oder größere, gebrannte Stücke von Lehmbekleidung und winzige Bronzeschmelzfragmente zutage kamen. Es war zu vermuten, daß hier eine Werkstätte der Metallurgie im Boden lag. Da aber das Ende der Ausgrabungsperiode schon so nahe war und keine Zeit mehr für sorgfältige Beobachtungen zur Verfügung stand, deckten wir die ungestört scheinende Schicht wieder zu. An die Aufschließung kam 1977 die Reihe (Abb. 10).

Der intakteste Abschnitt der im 15. Jh. errichteten Umgürtungsmauer zog durch einen Teil unseres Abschnittes. Der Oberteil der 70 bis 80 cm breiten Steinmauer, die in ein Mörtelbett von schlechter Qualität gelegt wurde, kam unmittelbar unter der heutigen Erdoberfläche zum Vorschein; ihren Grund fanden wir in einer Tiefe von 80 bis 90 cm. Ihre Grundierung lag nur 10 bis 15 cm tiefer als die einstige Erdoberfläche. Die Mauer wurde also auf eine lockere Erdschicht gebaut. An der Außenseite zeigte sich die schon erwähnte Schicht mit Bronzekörnchen, die Erde innerhalb aber war von einer ganz verschiedenen Zusammensetzung, mit Stein- und Mörtelstücken vermischt; noch tiefer fanden wir Schutt aus großen Steinen, darunter Quadersteinen. Bei der Entfernung der Schutt kam eine rechtwinklig gebrochene Eckenpartie der Steinmauer eines Gebäudes zum Vorschein (Abb. 11; Abb. 12, 1). Der W-Mauerabschnitt wurde durch die Gräber des um der Kirche gelegenen Friedhofes ein wenig gestört. Der Mauerabschnitt in O-W-Richtung, die genau in der gleichen Richtung lief wie die Schlußmauer der Kirche, welche aus dem 11. Jh. stammte und einen quadratischen Grundriß aufwies, setzte sich auch unter der Umgürtungsmauer fort. Er war 4,5 m lang, der N-S-Abschnitt aber 5,5 m. Von dem aufgehenden Abschnitt der 60 cm breiten Mauer blieb lediglich die untere, 20 cm hohe Quaderreihe erhalten, darunter befand sich eine Grundierung in einer Tiefe von 40 cm. Die Steine wurden von einem Mörtel guter Qualität zusammengehalten. Wir stießen auf den hart getretenen (vielleicht gestampften) Erdboden, der mit einer feinkörnigen Schotter-schicht bedeckt war, etwa 1 m unter der einstigen Oberfläche. Der gefundene Raum des Gebäudes lag also in den Erdboden vertieft. Die Außenseite seiner äußeren Steinmauer schmiegte sich an die Erdwand der ausgegrabenen Grube (Abb. 12, 2, 4). Die ursprünglichen Maßen des Gebäudes konnten leider nicht mehr festgestellt werden, beide Enden der L-förmigen Mauerüberreste sind ohne Abschluß abgebrochen. Hier lief nämlich ein großer Graben, mit dem die Kirche, bzw. der sie umgebende Friedhof in der Arpadenzeit – vielleicht zur Zeit des ersten Umbaus der Kirche – umgeben war. Im Laufe der Ausgrabung des etwa 8 m breiten und von der heutigen Oberfläche gemessen 4 m tiefen Grabens wurde wahrscheinlich der Großteil des damals schon in Rui-

nen stehenden Gebäudes völlig vernichtet. Die gefundene Mauereckenpartie blieb innerhalb des Grabens erhalten, außerhalb des Grabens setzte sich das Gebäude nicht mehr fort. Im Boden des in die Erde gegrabenen Raumes kamen zwei Pfeilerlöcher zum Vorschein. Einer von ihnen war an der Innenseite der O-W-Mauer, von der Ecke 2,3 m entfernt, der andere S vom ersten Loch, 3 m tief in den Boden vertieft. Beide hatten einen quadratischen Durchschnitt von 20x20 cm und eine Tiefe von 40 cm. In die Grube des Pfeilers an der Wand wurden auch Steine einge-

oberfläche hatte. Dies konnte evtl. auch eine Balkenkonstruktion haben.

Wir fanden keinen Eingang zum Gebäude. Im in den früheren Jahren ausgegrabenen, vom W benachbarten Abschnitt beobachteten wir einen, die Grabgruben rechteckig in N-S-Richtung kreuzenden, etwa 2 m breiten Gruben mit geraden Wänden, nach O stufenartig vertiefend. Wie es sich zeigte, ist die Längswand der stufenartigen Grube parallel mit der W-Wand des Steingebäudes und – falls das Gebäude 12 m lang war – dürfte der Eingang um dessen Mitte liegen. Vielleicht täuschen wir uns nicht, wenn wir diese Grube für die Stelle der abgetragenen Treppe halten, die nach dem vertieften Teil des Steinbaus führte.<sup>12</sup>

Aus der Schutt des Hauses, die mit Stein- und Mörtelstücken vermischt war, kam kein Fund zutage, der es datieren könnte. Auf dem Fußboden fanden wir – nebst einigen Tierknochenfragmenten – lediglich drei, an sich unbestimmbare Objekte: einen Astragalos, eine kleine Spange aus Bronzeplatte, die in Dreieckform zusammengebogen und durchlocht war und ein Bruchstück von einer Eisenplatte, an deren Rand ein Teil eines eckigen Ausschnittes zu beobachten ist (Abb. 13, 1–3). Zur Bestimmung des Alters vom Gebäude standen uns also keine Funde zur Verfügung.

Außerhalb des Gebäudes, an der W-Mauer, blieb unter den ineinander gegrabenen Grabgruben des dicht besetzten Friedhofes glücklicherweise ein Oberfläche von einem Quadratmeter unberührt, wo wir die ursprüngliche, ans Gebäude anschließende Bodenoberfläche und darauf die unberührte Schichtung beobachten konnten. Auf der Humusschicht der mittelalterlichen Oberfläche lagen 15–20 cm dicke Siedlungsschichten. Aus den, mit Asche und Holzkohle vermischten, dünnen Erdschichten, welche verschieden hart waren und abgetreten worden schienen, kamen verhältnismäßig viele Haushaltsabfälle: aufgebrochene Tierknochen und Geschirrbruchstücke zum Vorschein. Das Alter der Gefäßscherben können wir aufgrund der charakteristischen Stücke (Abb. 13, 4–10) auf den 11. und 12. Jh. bestimmen (PARÁDI 1963, 207, Abb. 1). Diese Funde bekräftigen die Bestimmung des Alters vom Gebäude, das auch aufgrund anderer Zusammenhänge bewiesen sein kann. Die Mauern wurden nämlich aus einem Andesittuff errichtet, aus demselben Material und von derselben Qualität, aus welchem auch die Wände der Krypta der Kirche aus dem 11. Jh. gebaut worden waren; selbst die Zusammensetzung des Mörtels war identisch. Wenn wir in Betracht nehmen, daß die Richtung des Gebäudes genau der S-Wand der ersten Kirche folgte, weiters daß die Bodenfläche jenem des Schiffes der Krypta genau entsprach, ist es für sicher zu nehmen, daß die erste Kirche und das daneben liegende Gebäude in der gleichen Zeit errichtet worden waren. Für die Bestimmung des Gebäudes ergab die Ausgrabung jedoch keine sicheren Angaben.

Die Forscher der Feldebrőer Kirche beschäftigten sich immer damit, ob das Kloster, in einer einzigen

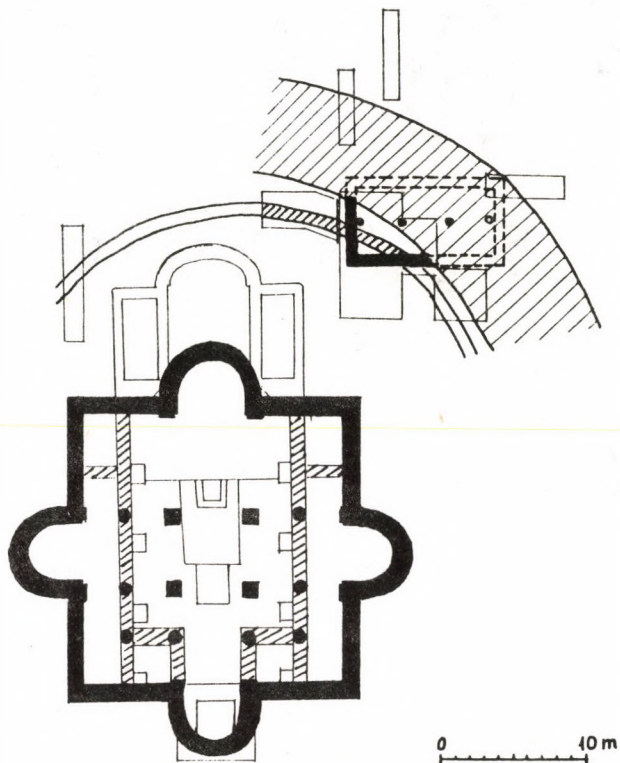


Abb. 10 Feldebrő. Grundriß der Ausgrabung

stampft. Aus der Lage der Pfeilerlöcher können wir fast sicher auf die ursprüngliche Breite des Gebäudes folgern. Die Holzpfeiler standen nämlich mutmaßlich in der Achse des Gebäudes, so mußte die innere Breite 4,6 m gewesen sein. Für seine Länge dürften gleichfalls die Pfeilerlöcher einen Stützpunkt geben. Standen nämlich vier Pfeiler im Raum, so mußte das Haus 9 m, wenn aber 5, dann 12 lang gewesen sein. Länger war es gewiß nicht, sonst müßten seine Überreste auch außerhalb des großen Grabens erhalten geblieben sein.

Der in den Boden vertiefte Teil des steinernen Gebäudes war wahrscheinlich ein einziger, ungeteilter Raum, dessen Decke von Holzpfeilern unterstützt war.<sup>11</sup> Die kräftige Grundierung, die verhältnismäßig breite Mauer, die sorgfältige Bauart lassen darauf schließen, daß das Gebäude über den in den Boden vertieften Raum auch ein Obergeschoß über der Erd-

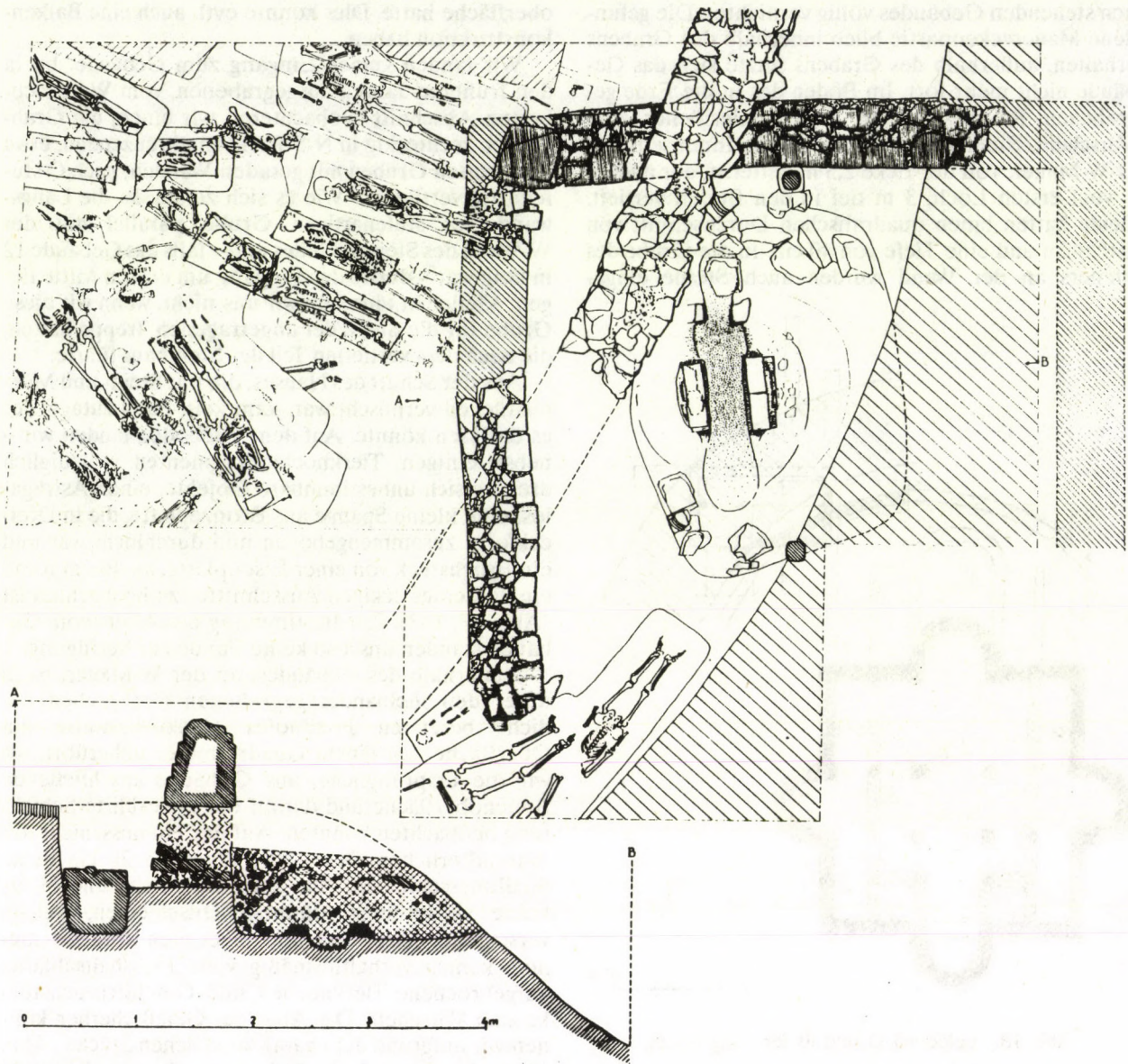


Abb. 11 Feldebrő. Die Bronze gießerei und ihre Umgebung. Ausgrabungsgrundriß und Schnittskizzen

schriftlichen Quelle aus dem 13. Jh. erwähnt, tatsächlich existierte oder nicht. Eintrag 40 des Regestrum von Várad (1219) erwähnt nämlich "Nogud iobagio *monasterii Debreu*". Zwei Jahre später (1221) steht es aber im Eintrag Nr. 223: "Michaelem iobagionem *ecclesie Debruensis*" (GYÖRFFY 1987, 177). Es ist eindeutig, daß es in beiden Fällen von demselben "Besitzer" handelt. Die mittelalterliche Quelle erwähnt also nicht das Kloster bzw. die Kirche selbst, diese erscheinen im Texte als juristische Begriffe. Es ist also nicht sicher, ob die Angabe aus dem 13. Jh. auf ein, in dieser Zeit existierendes Kloster bezieht. Wenn aber der Begriff doch als Kloster lebte, durfte ein Kloster früher auch in Wirklichkeit dort stehen.

Da wir andere, mit der Kirche gleichaltrige Bauten in der Umgebung der Kirche nicht gefunden haben, ist es anzunehmen, daß der sorgfältig errichtete zweigeschossige Steinbau das sehr kurzlebige Kloster gewesen war.

Das Gebäude wurde also – wie schon erwähnt – sehr früh, wahrscheinlich gleichzeitig mit der schweren Beschädigung der ersten Kirche verwüstet. Das geschah aber nicht im 13. Jh. (also beim Mongolensturm), wie es lange vermutet wurde, sondern schon früher. Der Umgürtungsgraben, der die Ruinen des Gebäudes endgültig vernichtete, schnitt nämlich auch die unter den Ruinen errichtete, auf das Ende des 12. Jhs. datierte Überreste der Bronze gießerei durch.

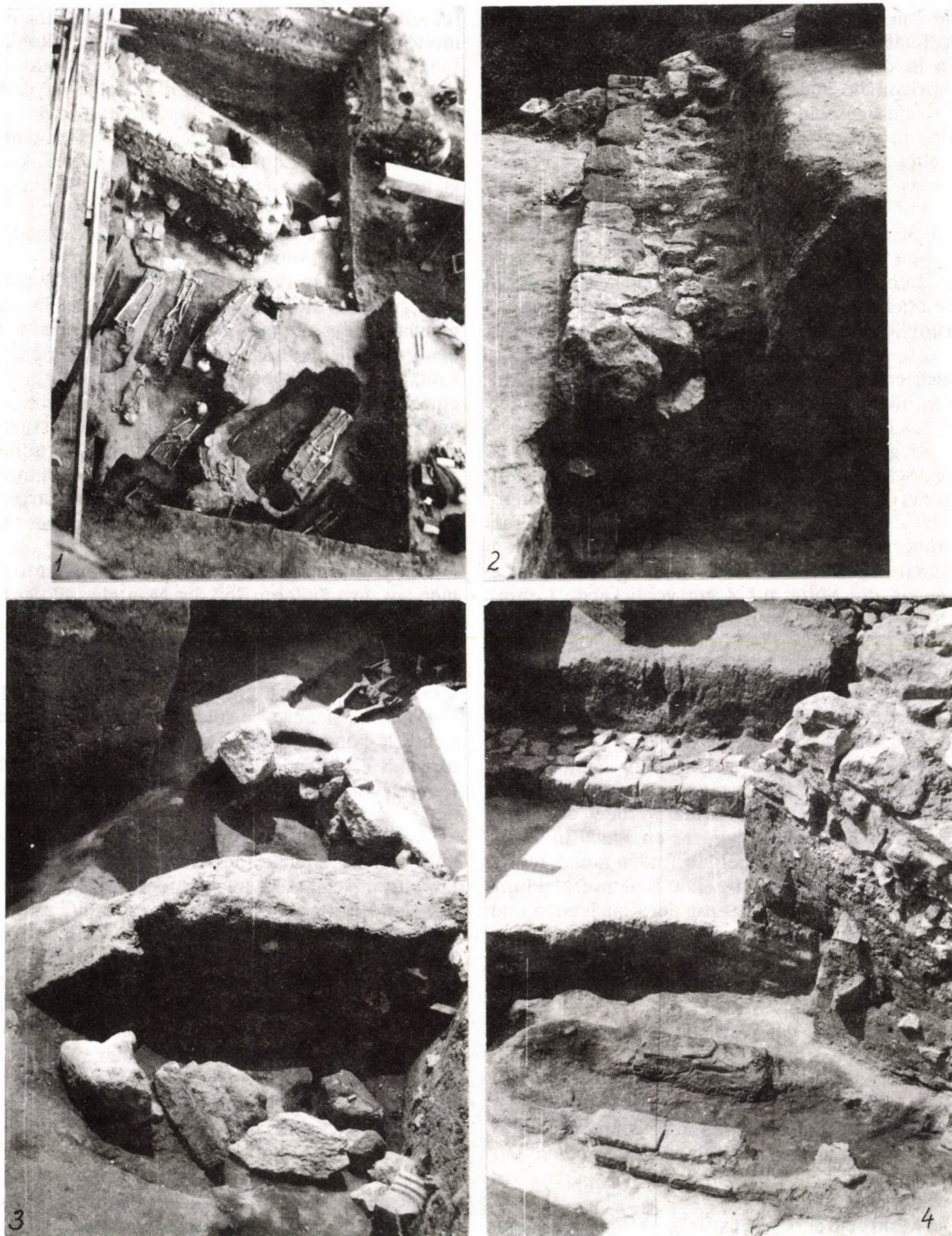


Abb. 12 Feldebró. 1; Umgebung der Bronze gießerei: Kirchhof und Detail der Umgürtungsmauer, draußen der freigelegte Abschnitt des großen Rundgrabens; 2; Westmauer des Steingebäudes; 3; Grube der Bronze gießerei, mit dort gefundenen gebrannten Steinen, in der Mitte die dortgelassene Zeugenmauer; 4; Gießerei mit dem Feuerkanal mit Ziegelmauern. Im Hintergrund ein Detail von Mauer und Boden des frühen Steingebäudes. Rechts oben Detail des spätmittelalterlichen Umgürtungsmauer des Kirchhofes

Die 3 m lange, 2,5 m breite Grube von einer etwas unregelmäßigen Ovalform mit vertikalen Wänden, wurde in die Trümmer des Steinbaus eingegraben. Der horizontale Boden der Werkstättergrube drängt etwa 30 cm tiefer ein als der Boden des Steinbaus, er lag also in einer Tiefe von 120–130 cm von der ursprünglichen Bodenfläche gemessen. In ihrer W-Teil stoßen wir auf eine außergewöhnliche Feueranlage: auf einen kreuzförmigen Feuerkanal. Die beiden Seiten des 120 cm langen, 30–40 cm tiefen, länglichen Kanals mit trogförmigem Boden wurden aus in Lehm gesetzten Ziegeln gebildet. An beiden Seiten blieben die unteren zwei Ziegelreihen in ihrer ursprünglichen Lage. Auf den Ziegeln konnten wir Überreste von Mörtel- oder besser Kalkschichten beobachten (wie auch auf den Ziegelbruchstücken in der Einfüllung); vermutlich hat man zum Aufbau der Wand des Feuerkanals – mindestens teilweise – abgebaute Ziegel sekundär verwendet. Die Innenseite des langen, schmalen Feuerkanals wurde sorgfältig mit Lehm verkleidet. Mit Lehm wurde auch die Außenseite der Ziegelmauer gewölbt verputzt. Einen gelben Lehmüberzug fanden wir auch an den beiden Seiten des Kanals, am Boden der Werkstättergrube. In diese sich gegen die Mitte auf 8 cm verdickende Lehm-schicht wurden stellenweise – vermutlich zur Befestigung der Ziegelwand – auch Ziegelbruchstücke eingestampft (Abb. 11; Abb. 12, 3–4).

Das Innere des Feuerkanals wurde gleichmäßig und sehr stark rot durchgebrannt, auf die Oberfläche war stellenweise geschmolzene Metallschlacke geflossen. Auch der Boden der Werkstättergrube bzw. die darauf liegende Lehm-schicht wurden rotgebrannt.

Der lange N-S-gerichtete Kanal wurde in der Nähe seines N-Endes von einem kürzeren Kanal in O-W-Richtung gekreuzt, seine beiden Enden mündeten in je einer ovalen Aschengrube. Die Bodenverkleidung an der Ziegelwand, die Glättung der Kanalenden und die Aschengruben wurden ausgebessert, erneuert. Die Einrichtung wurde also wahrscheinlich mehr als einmal gebraucht. Möglicherweise mußte ein mißlungener Guß wiederholt werden.

In der Einfüllung der Werkstättergrube – in erster Reihe an den beiden Enden – befanden sich zusammen mit den durchgebrannten Lehmverkleidungsstücken und Ziegelfragmenten viele mehr oder weniger durchgebrannte Steinstücke. Unter den überwiegend unregelmäßigen Stein-stücken fanden wir auch einige bearbeiteten Steine, die ich später erörtern werde (Abb. 12, 3).

Die Mehrheit der Bruchstücke von der Lehmbe- kleidung kam an der W-Wand der Werkstättergrube zum Vorschein; es scheint, als ob diese auf einer Stelle in die Grube geworfen worden wären. Die Untersuchung ergab, daß diese Tonstücke zerbrochene Frag- mente der Mantelwand eines Bronzegusses von großen Maßen waren.

Die Bruchstücke bestehen aus sehr gut ausgearbei- tetem, mit feinem Sand vermischem Ton in mehre-

ren, zueinander klebenden Schichten von 1–3 cm. Auf ihrer in großem Bogen gebogenen, glatten, konkaven Innenfläche – die ursprünglich mit der Metalloberflä- che des Gusses in Berührung war – sind sie dunkel- grau, nach außen aber von dunkelbraun nach hellrot gehend gebrannt, darauf an einigen Stellen eine un- gebrannte gelbe Lehm-schicht haften blieb. Auf der glatten Oberfläche der Fragmente von 5–8 cm Dicke lag eine hellgraue, feine Aschenschicht, in welcher winzige Bronzekörnchen bzw. grüne Metalloxidparti- keln eingebettet waren.

Aus mehreren Bruchstücken konnten wir ein ein- zig großes Stück zusammensetzen, das ein zusam- menhängendes Detail von der Form des Gusses bewahrte. Dieses Stück von einer 7 cm breiten, hori- zontalen, glatten Oberfläche ist in einen Kreis von einem Durchmesser von etwa 80 cm einzuschließen, am äußeren Bogen schmiegt sich in einem stumpfen Winkel eine stufenartige Bildung von 3 cm Höhe mit abgerundetem Rand an. Das Bruchstück erinnert an die Form einer eckig ausladenden, flachen Zarge oder an dem Fußrand einer größeren Schüssel oder eines Beckens (Abb. 14, 1–6; Abb. 15).

Die erwähnten Lehmverkleidungsfragmente kom- men aus dem äußeren Teil der Mantelwand des Guß- stückes. Es gibt auch solche geschichtete Ton- fragmente, deren unregelmäßig geglättete, hellrot gebrannte Außenseite konkav ist; dem Boden folgen die dunkelbraunlich-grau gebrannten Lehm-schichten. Die einst am Fußstück haftende glatte, offen- sichtlich konvexe Fläche blieb auf diesen Stücken nirgends erhalten. Diese Fragmente durften sich im Inneren der Konkavität des Gußstückes befunden ha- ben.

Aus der Einfüllung der Werkstättergrube kamen auch solche Stücke des Lehmputzes zutage, die höchstwahrscheinlich auch zu den vorigen gehörten, bzw. eine Rolle im Arbeitsgang des Gußes spielten, deren Bestimmung aber nicht ganz sicher festzuste- llen ist. Diese zur dicken Scheibe gehörenden Stücke bestehen auch wie die vorigen aus mit feinem Sand vermischem, 2–3 cm dicken, aneinander klebenden Lehm-schichten (Abb. 16). Die Bruchstücke brannten ungleichmäßig aus, ein Großteil der Schichten ist hellgelb, besteht aus nicht ausgebranntem sondern nur getrocknetem Lehm, doch gibt es unter ihnen auch bräunlichgelb, braun, hellrot oder dunkelgrau gebrannte Schichten.

Die Bruchstücke der Tonscheibe können gleichfalls in einem Kreis von etwa 80 cm Durchmesser eingefäßt werden. Ihre etwas unregelmäßig vertikale Seite er- hebt sich weiter in einer Höhe von 8 cm sich gestuft verjüngend, die Stufen sind 1,5 cm hoch. Die untere, unregelmäßig geglättete Fläche der Scheibe ist mit einer sich nach der Mitte verdünnenden, mit organi- schem Material (Spren?) vermischem, 1–2 cm dicken Tonschicht überzogen, die größtenteils rotgebrannt ist. Diese Schicht liegt sich hie und da auch auf die vertikale Seite der Tonscheibe auf. Es scheint als ob

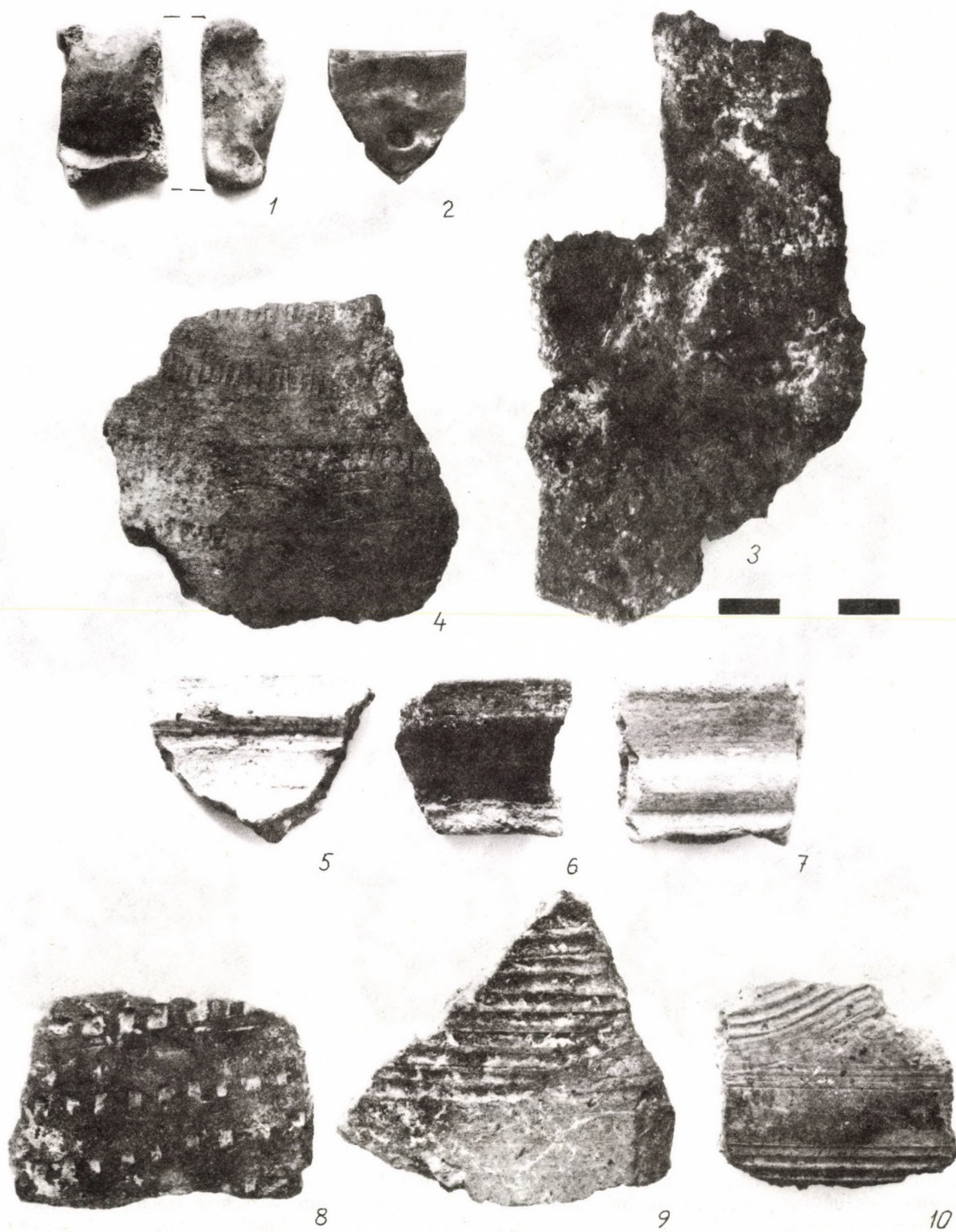


Abb. 13 Feldebrö. 1-3: Funde vom Boden des Steingebäudes; 4-10: Gefäßfragmente vom einstigen Gehsteig, der sich ans Steingebäude von draußen anschließt

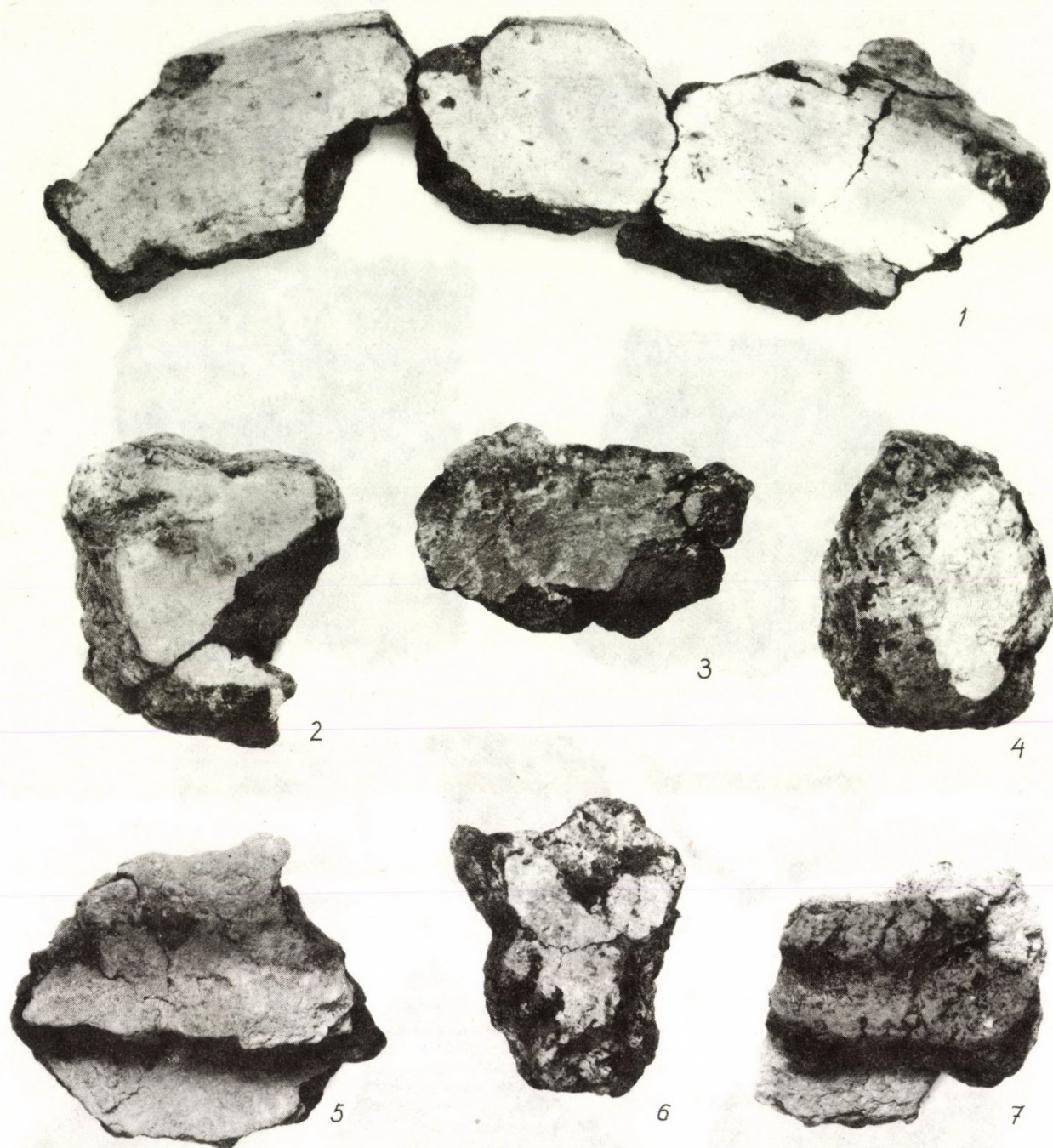


Abb. 14 Feldebrő. Fragmente von der Tonmantelwand eines Bronzegusses

die Tonscheibe – deren Oberteil unabgeschlossen ist – der Fuß der Gußform gewesen wäre. Ihr Material, die Art ihrer Ausbildung, ihre Maßen deuten daraufhin, daß sie jedenfalls zur Gußform (Tonmantel) gehörte, damit irgendwie zusammenhang (Abb. 17).

In der Auffüllung der Werkstättengrube fanden wir leider neben Bronzeschmelze und Bronzeschlackenstücken keinen fertigen Guß oder Bruchstücke von einem solchen. In größter Menge (etwa 1 kg) kamen

unregelmäßige Bronzekörnchen in Bohnen- oder Erbsengröße zum Vorschein, doch gab es auch flach zerschmolzenes Schmelzgut (Abb. 18). Ziemlich viele, blasig erstarrte Bronzeschlackenstücke kamen auch zutage, darunter auch zahlreiche Fragmente, die auf die Seite der Ziegel, oder auf den Rand der Tonschicht zwischen den Ziegeln (d.h. ursprünglich auf die Innenwand des Feuerkanals) geronnen erstarrten (Abb. 19).

Die obigen Funde zeigen den Arbeitsgang des Bronzeießens handgreiflich, wie es Theophilus presbyter für den Glockenguß eingehend, bis alle kleine Einzelheiten beschrieben hatte. Die Verfertigung des Tonkernes beginnt man mit der Befestigung der drehbaren Holzspindel. "Ist das getan, nimm die Holzspindel und umgib sie mit kräftig durchgeknetetem Ton, zunächst von 2 Finger Dicke. Ist dieser sorgfältig getrocknet, lege den nächsten darüber, und so mache es, bis die Form fertig ist, so groß wie du sie haben willst. Und achte darauf, daß du niemals eine Tonlage auf die andere aufträgst, ehe die darunterliegende vollständig getrocknet ist.

Dann lege die Form... drehe mit den für diese Arbeit zugerichteten Werkzeugen (die Form) so ab, wie du willst, und mit einem feuchten Lappen, den du in der Hand hältst, glätte sie.

Dann nimm Talg... walze mit einem runden Holz dünn und glatt... Und dann hebe es so schnell ab, lege es auf die Form und verschmilz es mit einem warmen Eisen ringsum. Walze wiederum auf dieselbe Weise ein Stück Talg aus, lege es neben das erste und mache das so weiter, bis du die Form bedeckst..."

"Danach lege Ton auf, der gesiebt und sorgfältig durchgemischt ist. Ist er getrocknet, bringe die nächste Schicht auf." – Die fertige Form soll man mit einem Eisenreif verstärken, diesen aber wieder in mehreren Schichten auftragen. – "Sind sie getrocknet, lege die Form auf die Seite und höhle den Tonkern ringsum und in der Tiefe so aus, daß er nicht dicker als 1 Fuß stehenbleibt, denn wenn der Kern unberührt bliebe, könnte man sie (die Form) wegen des übermäßigen Gewichts nicht anheben und wegen der Wanddicke nicht durchbrennen.

Mache dann an der Stelle, wo du die Form zum Brennen einlassen willst, eine tiefe Grube, deren

Durchmesser der Höhe (der Form) entspricht. Mit Steinen und Ton mache in der Art einer Grundmauer einen kräftigen Sockel von 1 Fuß Höhe, auf dem die Form stehen soll, so daß in der Mitte ein Raum, wie eine Gasse von 1 1/2 Fuß Breite, verbleibt, in dem das Feuer unter der Form brennt..."

"Hast du feuerfeste Steine und Ton herbeigeschafft, mache einen Ofenrand beiderseits vor jenem (freien) Raum der Gasse, die du in der Mitte des Sockels (frei)gelassen hast und baue ringsum einen Ofen, 1/2 Fuß von der Form entfernt." – Auf der Form soll man an entsprechenden Stellen Löcher lassen, damit der geschmolzene Talg ausfließen kann. Die Form muß man mit Steinen umbauen, damit sie die Wärme gleichmäßig hält und mit soviel Holz anfeuern, "damit während des ganzen Tages und der folgenden Nacht das Feuer nicht ausgeht." Nachdem das Metall geschmolzen und die Vorbereitungen zum Gießen fertig sind, "Eile zum Formofen zurück und fange an, von oben mit langen Zangen die Steine loszureißen und (aus der Grube) herauszuwerfen."... "Sind aber die Steine und das Feuer vollständig herausgeworfen, soll von neuem um die Wette Erde wieder eingefüllt werden, damit die ganze Grube rings um die Gußform sorgfältig wieder aufgefüllt wird, und einige (Arbeiter) sollen immer ringsum gehen, unter mäßigen Stößen mit Holzstempeln und kräftigem Stampfen mit den Füßen, damit die eingefüllte Erde gegen die Form drückt und damit sie nicht, wenn das Gewicht der Bronze eingegossen wird, auf irgendeine Weise reißen kann."

Inzwischen wird an einer anderen Stelle das Metall in nötiger Quantität in einem ausgelehnten Gefäß geschmolzen.

"Ist das getan, stelle sie neben der (Guß-)Form mit nicht mehr als 5 Fuß Abstand auf... Hast du dann das

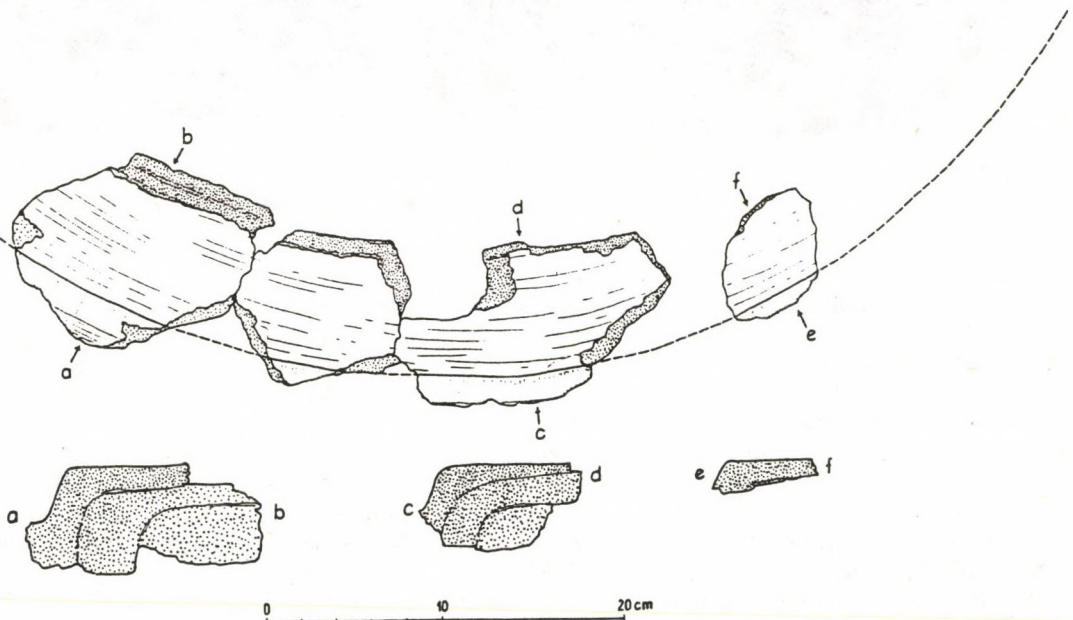


Abb. 15 Mantelwandfragment der Zarge des Gusses und seine Schnitte

Kupfer mit Kohlen und Feuer eingefüllt, stelle drei Sätze von Bälgen auf und laß sie kräftig blasen. Inzwischen beschaffe dir ein trockenes Holz, so lang, daß es von dem Loch der Pfanne bis zur Öffnung der Gußform reichen kann und dessen Rinne tief sein soll. Hast du es allseitig, besonders auf der Oberseite, mit Ton bedeckt, grabe es so ein, daß es mit dem Erdboden gleich sei und nur an der Pfanne etwas angehoben ist, packe glühende Kohlen darauf. Fülle dann das Zinn ein, rühre das Kupfer... laß die Bronze fließen..." (THEOPHILUS PRESBYTER, Buch 3, 85. 256–261).

Aufgrund dieser Beschreibung ist es zweifellos, daß wir zu Feldebrő die Stelle gefunden haben, wo die

hofes, kam auch ein ungewöhnliches Objekt zutage.<sup>14</sup> Es ist im wesentlichen auch ein Feuerkanal in Kreuzform dessen Seitenarme etwa 2–2 m lang sind, die nach vorne (gegen den Mund) und nach hinten gehende Ärme sind wesentlich kürzer. An den hinteren, kürzesten Kanal schließt sich noch ein besonders ausgebildeter Kamin an. Über die Kreuzung der Feuerkanäle hielten die Ecken der einander schneidenden Kanäle einen Tonring (der leider im Laufe der wiederholten Freilegung vernichtet worden ist, doch ist er auf dem von László Zolnay aufgenommenen Fotografie noch zu sehen (ZOLNAY 1965, Abb. 12).

Auf den Überresten deutet nichts daraufhin, daß der Bau eine geschlossene aufgehende Mauer gehabt

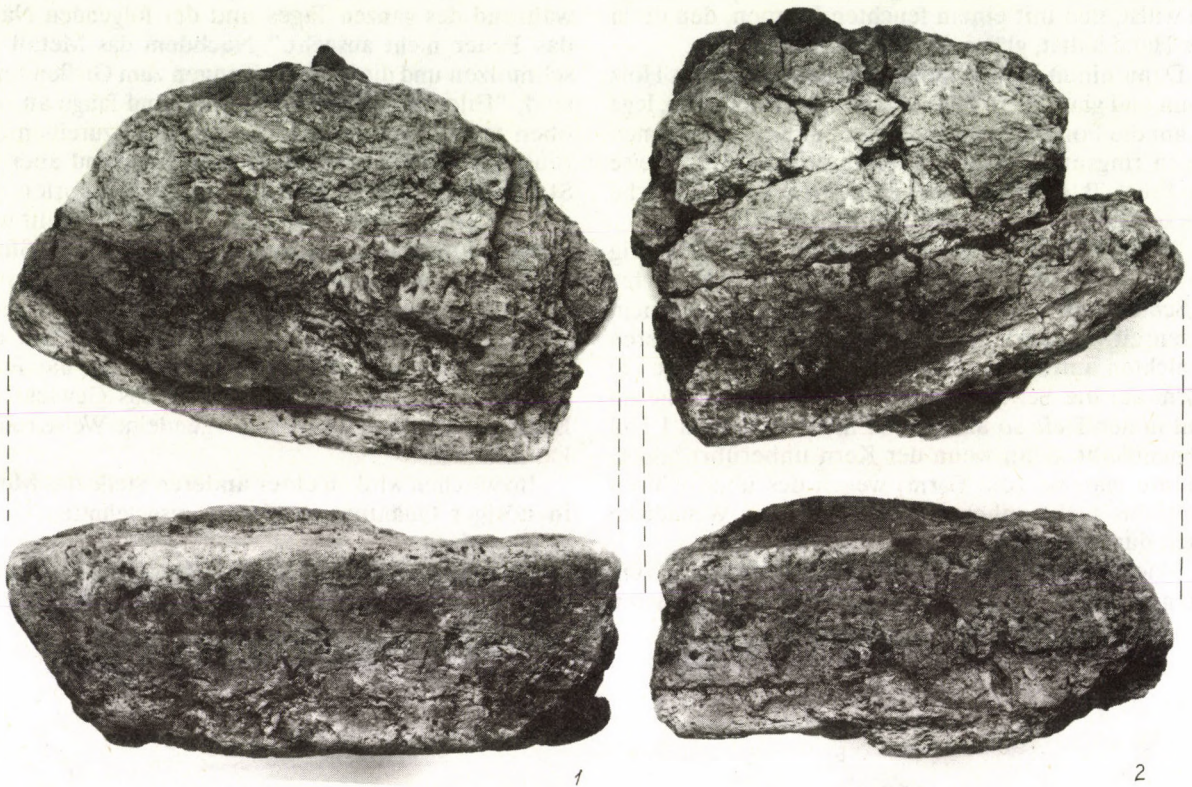


Abb. 16 Feldebrő. Fragmente der Tonscheibe von Oben- und Seitenansicht

Gußform ausgebrannt und der Guß vollzogen wurde. Auch das Schmelzen der Bronze durfte in der nächsten Nähe vonstatten gehen, doch aufschließbare Spuren waren nicht mehr zu finden.

In unserem heimischen Denkmalmaterial kamen lediglich die Überreste einer einzigen Glockengießerei zutage.<sup>13</sup> Die Abweichung der Struktur des Visegráder Gußwerkes aus dem 14. Jh. durfte mit den sehr großen Dimensionen der dort gegossenen Glocke in Zusammenhang stehen (SZÓKE 1982, 317–342).

Im Inneren der Kirche aus dem 11. Jh. zu Esztergom-Kovácsi, in einer Siedlungsschicht, die früher zu datieren ist als die Kirche bzw. die Gräber des Fried-

hätte. Seine Umgebung wurde durch die nachträglich eingegrabenen Gräber zerstört. Das Objekt kam aus der ursprünglichen Oberfläche (was aber wegen des in der nächsten Nähe gebauten Bahndammes sehr schwer zu bestimmen ist) – laut der Beobachtung von István Horváth – in einer Tiefe von 1,5–2 m zutage. Die Einfüllung der Feuerkanäle barg auch viele Metallschlackenstücke und Bronzeklumpen, auch einige Bruchstücke von dickwandigen Tiegeln sind gefunden worden.

Aufgrund des Grundrisses vom Objekt, seiner verhältnismäßig großen Tiefe, des vermutlichen Fehlens einer geschlossenen Ofenwand können wir anneh-

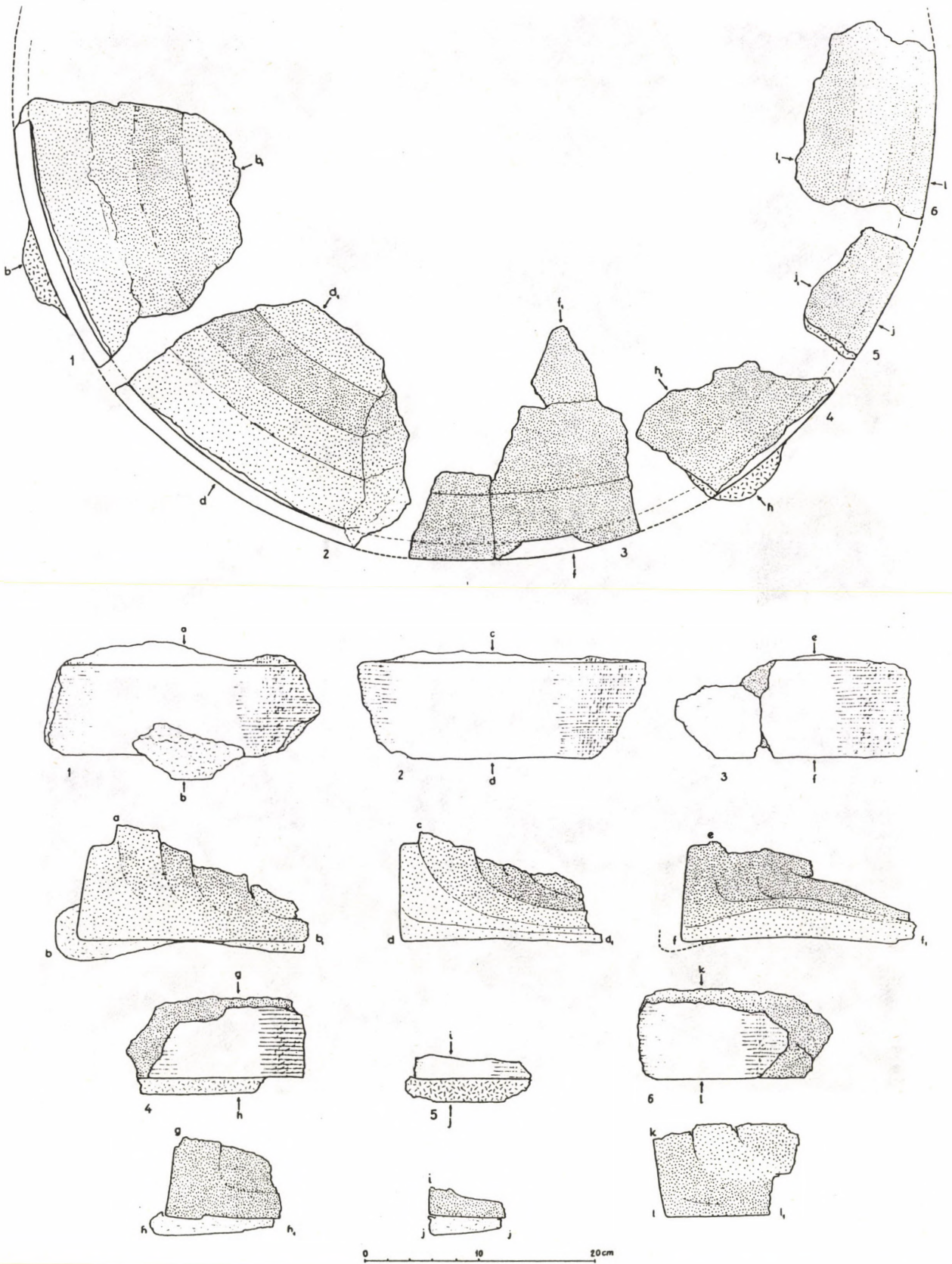


Abb. 17 Feldbrő. Fragmente der Tonscheibe von Oben- und Seitenansicht und ihre Schnitte

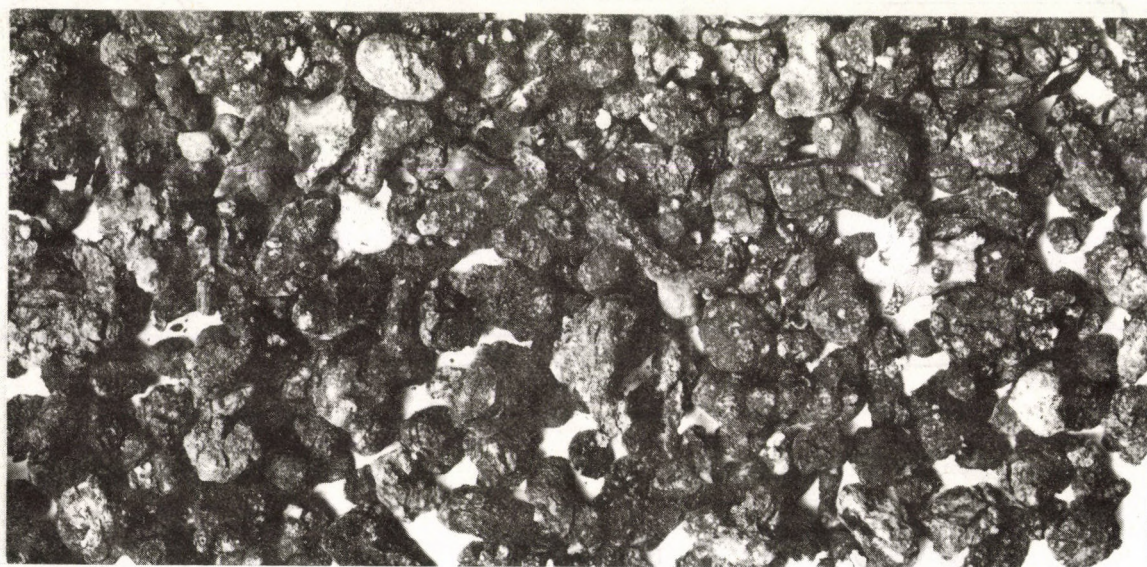


Abb. 18 Zerflossene Bronzeschmelzen und Bronzekörnchen aus der Aufschüttung der Gießerei



Abb. 19 Feldebrő. Ziegel aus der Wand des Feuerkanals, mit geschmolzener Bronzeschlacke

men, daß dies auch eine Werkstattengrube zum Bronzeguß gewesen war, die hier in einem wesentlich intakteren Zustand erhalten geblieben ist, und möglicherweise zum Giessen eines größeren Objektes geeignet war, als die Werkstattengrube zu Feldebrő mit einer ähnlichen Bestimmung. Die Tonscheibe, von der nur der äußere Ring erhalten geblieben war und laut László Zolnay einen Durchmesser von ungef. 1 m hatte, war vielleicht die Basis des Tonmantels des zu gießenden Gegenstandes, der vor dem Brennen über die Kreuzung der Feuerkanäle gestellt wurde. Das Schmelzen des Metalls durfte in der Nähe, über der Oberfläche vonstatten gehen. Da in der Einfüllung der Feuerkanäle keine Bruchstücke von einer Gußform oder einem Tonmantel zum Vorschein kamen, ist es zu vermuten, daß als der fertige Guß zusammen mit dem Mantel aus der Grube gehoben wurde, die zerbrochenen Mantelfragmente nicht in dieselbe Grube geworfen waren, wo der Guß vonstatten ging. Theophilus beschreibt auch diesen Arbeitsgang des Bronzegusses anschaulich: "Wenn aber die Bronze im Einguß erstarrt ist, veranlasse, daß die Erde um die Wette aus der Grube herausgeschaufelt wird und die Form außen etwas abkühlt. Ist aber die Erde herausgeschaufelt, wird die Form auf eine Seite gekippt und Erde untergefüll, und so wird weiter ver-

fahren, bis sie in gleicher Weise, wie sie hineingebacht worden ist, aus der Grube herausgehoben wird.

Ist das getan, soll sie ganz auf die Seite gelegt und mit Hacken und anderen scharfen Eisen Werkzeugen, die an langen Holzstielen befestigt sein sollen, der innere Ton um die Wette herausgeworfen werden, weil er, wenn zugelassen würde, in ihr abzukühlen, von der Feuchtigkeit der Erde anschwellen und ohne Zweifel die Glocke zerbrochen würde.

Ist er (der Ton) herausgeholt, soll die Form wiederum über den Erdboden aufgerichtet werden, und so stehen bleiben, bis sie außen ganz abgekühlt ist. Und dann soll der Ton zerbrochen und die Reifen entfernt werden, und was irgendwie an der Außenseite uneben ist, soll mit scharfen Hämmern abgeschlagen werden." (THEOPHILUS PRESBYTER Buch 3, 85, 261–262).

1989 wurden am Domberg von Bamberg zwei Gießgruben freigelegt, die eine identische Struktur und fast genau dieselben Maßen hatten, wie jene von Feldebrő. Grube 1, wo eine Glocke von ungef. 70 cm Durchmesser gegossen wurde, stammt aus dem frühen 11. Jh., Grube 2 dagegen ist auf das 16. Jh. zu datieren. In beiden sind Fragmente der Gußform von beträchtlicher Größe erhalten geblieben (ZEUNE 1990, 193–195).

Die Tonmantelfragmente verraten wenig vom zu Feldebrő gefertigten Guß. Aufgrund der glatten Stücke mit gebogener Oberfläche könnten wir auch auf einen Glockenguß schließen, doch dürfte der ausladende, breite Rand nicht zu einer Glocke gehören. Der Mantel unserer frühen Glocken ist fast ungegliedert, ihr Rand ladet sich aber nur mit einem sehr schwachen Bogen nach außen aus. (Csolnok, Ruzsa: PATAY 1989, 19–20; Taf. 1). Auch unter den später gefertigten Glocken finden wir keine mit einem rechtwinklig ausladenden Rand. Dieselbe wohlbekannte Form charakterisiert alle mittelalterlichen Glocken, die aus verschiedenen Gebieten Europas bekannt sind, ob wir das gegenständliche Material oder die Illustrationen betrachten. Die Gußformstücke zeugen also davon, daß zu Feldebrő keine Glocken gegossen wurden.

Unter den Einrichtungsgegenständen einer Kirche kommt als ein Bronzeobjekt von großen Dimensionen neben der Glocke nur das Taufbecken in Frage. Aus dem mittelalterlichen Ungarn sind nur solche aus Bronze gegossenen Taufbecken erhalten geblieben, die aus dem 14. und 15. Jh. stammen. Jedes Stück ist kelchförmig: das an eine Kupa erinnernde Becken ruht auf einer glockenförmigen Basis, die beiden Teile sind gewöhnlich durch einen Nodus verbunden. Dieser Typ bildete sich im 13. Jh. aus und wurde bei uns, wie auch an südlichen und östlichen deutschen Gebieten allgemein (MAROSI 1987, 252–253). Wir kennen aus dem westlichen Europa auch frühere Taufbecken aus Bronze, deren Form abweichend ist: sie stehen auf besonders geformten Füßen oder auf einem glatten, architektonisch gebildeten Postament.



Abb. 20 Feldebrő. Funde aus der Einschüttung der Bronzeießerei 1:1

Es ist vielleicht unbescheiden, uns auf ein einmaliges Kunstwerk von außerordentlicher Schönheit zu beziehen, aber wahrscheinlich sah das zu Feldebró gegossene Exemplar der Grundform des Taufbeckens aus dem 12. Jh. in der Lütticher St. Bartholomäuskirche, des Meisterwerkes von Reiner von Huy, am ähnlichsten (BOSSERT 1932, 259).<sup>14/a</sup>

Die Gießerei von Feldebró durfte annähernd zu diesem Zeitpunkt in Betrieb gewesen sein. In der Gießgrube nämlich, wie schon erwähnt, kamen zusammen mit den Bruchstücken der Mantelwand auch andere Funde zum Vorschein, mit deren Hilfe wir das Alter der Gießerei verhältnismäßig genau bestimmen können. Neben zahlreichen Gefäßfragmenten datieren ein aus einem Bronzedraht mit vierkantigem Durchmesser gebogener, ungeripelter Haarring mit S-förmigem Ende<sup>15</sup> und eine, nach einem byzantinischen Vorbild geprägte Kupfermünze von Béla III (1173–1196) (CNH I. 101; Abb. 20, 1–2) das Fundensemble auf das Ende des 12. Jhs. Unter den vorwiegend irregulären gebrannten Steinresten kamen auch Fragmente von zwei solchen, zu einem Gebäudesims gehörenden Quadersteinen zum Vorschein, in welche stufenartig ausgebildete Halbkreisbogen eingetieft waren. Die Steinmetzarbeiten waren Elemente eines Gesimses mit Wandarkaden (Abb. 21). Zu einem ähnlichen Gesims mit Wandarkaden gehören

de Quadersteine sind im Ostabschnitt der Nordmauer der Kirche zu sehen, d.i. in jenem Teil der in der zweiten Bauperiode errichteten Mauer, der nachträglich erneut umgebaut wurde (also schon an der dritten Stelle eingebaut). Eine ähnliche Steinmetzarbeit fanden wir auch sekundär eingebaut unter den Steinen der Stufe, die gleichfalls in der zweiten Bauperiode der Kirche zwischen dem Mittel- und Südschiff ausgestaltet war. Das aus stufenförmig gebildeten Wandarkaden zusammengesetzte Gesims gehörte ursprünglich zum Dekor der ersten Kirche.<sup>16</sup> Die äußeren Abschlußmauern dieser Kirche blieben aber nirgends in einer solchen Höhe erhalten, daß wir die Steinmetzarbeiten in ihrer ursprünglichen Lage beobachten könnten.

Das vom Gesims mit Wandarkade stammende Steinfragment konnte also nur nach der Beschädigung bzw. nach dem Umbau der ersten Kirche in der Gießgrube verwendet werden. Aus der Einschüttung der Werkstatt kam auch das Fragment eines solchen Quaders zum Vorschein, auf welchem wir eine oberflächlich eingetiefte, schmale Diagonallinie beobachten konnten.<sup>17</sup> Quadersteine mit einem solchen ungewöhnlichen Steinmetzzeichen gemerkt wurden ausschließlich in der zweiten Bauperiode verwendet. Aus so gemerkten Steinen wurden z.B. der Rahmen des Nord- und Westeinganges der Kirche und die in

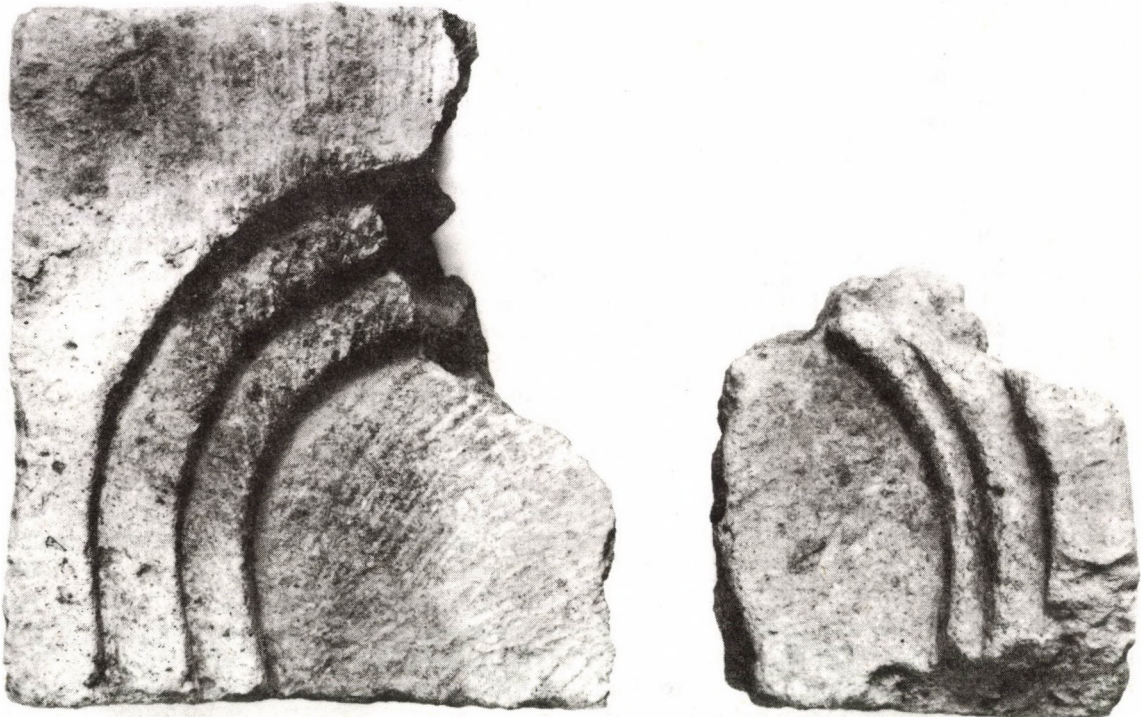


Abb. 21 Feldebró. Quaderfragmente eines Gesimses mit Wandarkaden aus der Grube der Gießerei

ihrer Umgebung – hauptsächlich auf der Nordseite – liegenden Wandflächen gebaut. Das Quaderfragment mit dem Diagonalzeichen konnte also nur zur Zeit des Umbaus der Kirche oder noch später in die Gießhütte geraten.

Wie es auch durch andere Erscheinungen befestigt ist, wurde das zentrale Gebäude aus dem 11. Jh. im späten 12. d.h. im Frühen 13. Jh. in eine dreischiffige Langhauskirche umgebaut (KOVALOVSZKI 1987). Es ist fast für sicher zu nehmen, daß aus der ursprünglich für einen königlichen Begräbnisplatz bestimmten Kirche zu dieser Zeit eine Pfarrkirche wurde; vielleicht war hier aus demselben Grund ein Taufbecken nötig (LIT LEX 1989, 210). Daß der Gußwerk nur während einer sehr kurzen Zeitspanne tätig war, wird auch dadurch bestätigt, daß hier ein, auch die Einfüllung der Grube durchschneidender Rundgraben gegraben war, was gleichfalls mit der Ausbildung der Pfarrkirche, bzw. mit der Öffnung des Friedhofes um die Kirche in Zusammenhang steht. Nach dem Alter der aus dem Graben stammenden Funde konnte die Ausschauflung des Grabens nicht später vonstatten gehen, als das frühe 13. Jh. (Abb. 22; PARÁDI 1963, 1, Abb. 14).

Analyse und Bestimmung der prozentuellen Zusammensetzung des Bronzematerials aus dem Visegráder Schmelzofen und der Bronze gießerei von Feldebró wurden von Miklós Kis-Varga, Mitarbeiter des Institutes für Kernforschung in Debrecen 1990 durchgeführt.<sup>18</sup>

	Kupfer Cu	Zinn Sn	Antimon Sb	Blei Pb	Zink Zn	Eisen Fe	Silber Ag
Visegrád							
1.	25,5	51,04	11,04	5,7	3,6	2,3	0,05
2.	69,1	14,5	12,2	3,1	1,08	–	–
3.	70,2	17,3	9,8	1,9	0,64	–	0,17
4.	75,0	9,7	12,6	1,9	0,77	–	–
5.	71,9	12,5	12,5	2,7	0,68	–	0,17
6.	71,2	13,1	12,1	2,7	–	0,8	0,12
Feldebró							
1.	66,8	32,9	–	1,17	–	–	0,10
2.	62,9	35,0	–	1,91	–	–	0,17
3.	63,5	34,7	–	1,77	–	–	0,03
4.	68,9	30,0	–	0,94	–	–	0,08
5.	68,05	29,7	–	2,21	–	–	0,03
6.	68,01	30,1	–	1,70	–	–	0,09

In den Visegráder Metallmustern ist – neben den wichtigsten Komponenten Kupfer und Zinn – die hohe Prozentzahl des Antimons auffallend. Dieses Element fehlt aus den Mustern von Feldebró vollständig, wo aber der Zinngehalt des Metalls wesentlich höher ist. In den Visegráder Mustern gibt es mehr Blei als in jenen von Feldebró und auch Zink und Eisen sind zu finden. In sehr kleinen Quantitäten kommt an beiden Stellen auch Silber vor.

Das untersuchte Material von Glocken von verschiedenen Stellen Europas zwischen dem 8. und 19. Jh. enthält 70–75% Kupfer, 20–25% Zinn. Nebst Blei in 1–4% kommen Zink, Eisen, Nickel, Silber und Arsen auch vor. Antimon erhalten sie in einer Quantität – 0,1–0,8% – die vernachlässigt werden kann. (WÜBBENHORST-ENGELS 1989, 66).

Das Material der Feldebróer Bronzemuster steht diesen, d.h. der weicheren sog. Glockenbronze näher, während die Visegráder Muster der harten, spröden "Spiegelbronze" entsprechen. Aus der Zusammensetzung des Materials kann man also gleichfalls darauf schließen, was für Gegenstände daraus gefertigt worden waren: zu Feldebró ein "Gefäß" großen Formats, in Visegrád kleinere dekorative Gegenstände.

Es ist wohl bekannt, daß Kovácsi bei Esztergom in der Arpadenzeit die Siedlung der königlichen Münzprägung war (MRT 5. 1979, 175–180). Eine Bronzewerkstätte, die früher zu datieren ist als die Kirche aus dem 11. Jh. bestätigt es, daß die Metallurgie auf der Siedlung zu dieser Zeit bereits eine Tradition hatte. Aus den Dimensionen des freigelegten Objektes ist darauf zu schließen, daß in dieser Werkstätte ein verhältnismäßig großer Gegenstand – vermutlich eine Glocke – gegossen wurde. Vielleicht wurden die Glocken für die ersten Kirchen des ungarischen Christentums eben daselbst gefertigt. Es ist vielleicht kein bloßer Zufall, daß die früheste bekannte ungarische Glocke aus der Umgebung von Esztergom stammt (Csolnok: PATAY 1989, 19, Taf. I).

Vergleichen wir den Bronzeschmelzofen von Wülfringen, die Glockengießereien aus Bamberg wie auch die Beschreibung von Theophilus presbyter mit den ungarischen Funden, so können wir darauf schließen, daß die Einrichtungen und Methoden des Bronzegusses im westlichen Europa wie in Ungarn völlig identisch waren. Was das Wesen des Bronzegusses betrifft, gab es vielleicht unter den, in den frühesten Zeiten bzw. im Mittelalter verwendeten Methoden keine Unterschiede. Die Teillösungen der technischen Einrichtungen durften dagegen voneinander abweichen und für je eine Periode oder ein Gebiet charakteristisch sein. Die Einrichtungen in Europa wie in Ungarn entsprechen einander – wie wir es gesehen haben – vollständig. Es bedeutet keinen Unterschied oder eine lokale Eigenart (evtl. eine Rückständigkeit), daß der Ofen von Visegrád in die Erde vertieft war. Die Werkgruben der arpadenzeitlichen Wohnhäuser waren in die Erde gegraben, Werkzeuge und Mobiliar in den Boden eingelassen, aber Theophilus schreibt auch bei der Einrichtung der Werstätten der Metallurgie die Eingrabung der Sitzplätze in die Erde, die Befestigung der Pfeilerfüße der Werkstische im Boden vor (THEOPHILUS PRESBYTER Buch 2, 52–56). Die Vertiefung in die Erde war also auch für ihn nicht fremd.

Schriftliche historische Quellen bestätigen es zwar nicht, wir dürfen aber vermuten, daß in den ersten Jahrhunderten des ungarischen Mittelalters, beson-

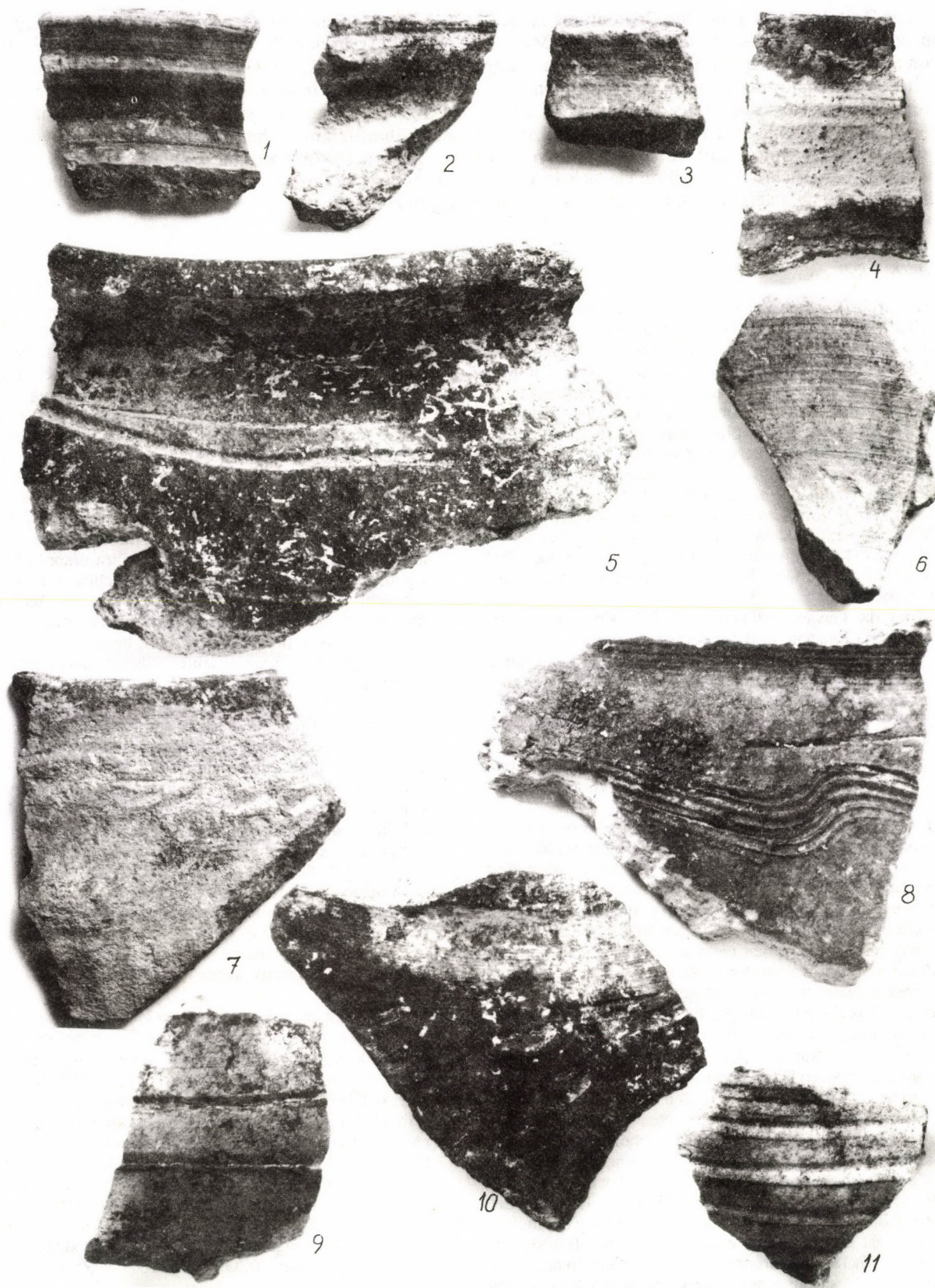


Abb. 22 Feldebrő. Gefäßbruchstücke aus der Erde des großen Rundgrabens 1:1

ders zur Zeit der Aufnahme des Christentums zusammen mit dem aus dem Ausland eingerufenen Missionären auch Meister erschienen, die in der Verfertigung der zur Ausübung des neuen Glaubens nötigen Ausrüstung bewandt waren. Die über ganz Europa verbreiteten, zeitmäßigen Methoden des Bronzegusses waren ihnen bekannt und wurden von ihnen auch verwendet. Offensichtlich siedelten sie sich in erster Reihe in der königlichen Hauptstadt (Esztergom), auf

den Residenzen der Gespanschaften und Bistümer (Visegrád), in den Zentren der Latifundien (Feldebró) an, ihre Bestellen waren aber die kirchlichen und weltlichen Institutionen und Würdenträger.

Die freigelegten Objekte sind wertvolle Denkmäler der frühmittelalterlichen Bronzegießerei: sie gehören im ganzen Europa zu den größten Seltenheiten, für die heimische Industriegeschichte sind sie aber einmalig zu nennen.

### Anmerkungen

- 1 Die archäologische Forschung der industriellen Objekte wird vom Arbeitskomitee für Industrialarchäologie des Veszprémer Komitees der Ungarischen Akademie der Wissenschaften (VEAB) zusammengefaßt. Die Mitarbeiter berichten auf den von Zeit zu Zeit veranstalteten Konferenzen über die neuen Ergebnisse; die Texte der Vorträge werden gewöhnlich publiziert: *Iparrégészeti Égetőkemencék* (Industrial archaeology. Kilns and furnaces) I. Sopron July 28–30, 1980. *Veszprém 1981*; *Iparrégészeti (Industrial archaeology) II. Veszprém August 9–11, 1982. Veszprém 1984.* – Über die Werkstätten in Visegrád und Feldebró wurde auf der Konferenz von Sopron des Jahres 1980 ein Vortrag gehalten, dessen Text aber (durch die Unterlassung der Verfasserin) nicht erschienen ist.
- 2 Über die Gießerei zu Feldebró: Júlia Kovalovszki: *Árpád-kori bronzöntő műhely Feldebrón (Árpádenzeitliche Bronzegießerei in Feldebró)*. In: *Entz Géza nyolcvanadik születésnapjára. Tanulmányok. Művészettörténet-Műemlékvédelem II.* Hrsg. von Ilona Valter. Budapest 1993, 87–98. Über den Ofen von Visegrád: Júlia Kovalovszki: *Árpád-kori bronzolvasztó kemence Visegrádon (Méri István ásatása)*. In: *Emlékkönyv Trogmayer Ottó hatvanadik születésnapjára*. Hrsg. von Gábor Lőrinczy. Szeged, 1994.
- 3 Die Freilegung der Siedlung des zum Zentrum der Gespanschaft und Dechanat gehörenden Burggrundes (suburbium), 1955 begonnen, wurde von István Méri und Sándor Soproni geführt. An den Ausgrabungen des Jahres 1962 nahm zusammen mit ihnen und anderen Fachleuten fast bis zum Ende auch Júlia Kovalovszki teil.
- 4 Im Schloßgarten kamen nicht nur arpadenzeitliche, sondern, hauptsächlich in der Nähe des Wachturmes, auch römerzeitliche im Freien gelegene Backöfen zum Vorschein. Was Form und Maßen betrifft, entsprachen sie fast genau jenen der mittelalterlichen Öfen.
- 5 Das Gelände wurde in der Umgebung des Ofens durch Weinbauarbeiten bis zu einer Tiefe von 60–70 cm umgeworfen, so wurden auch die in den oberen Schichten vorkommenden archäologischen Erscheinungen vernichtet.
- 6 Aus Haus 6 ist lediglich das westliche Drittel erhalten geblieben. Seine in die Erde gegrabene Grube durfte 270x220 cm messen, das Bodenniveau lag 80–90 cm tiefer als die Erdoberfläche. Am N-Ende des Hauses – am Rand des Vorplatzes des darauf angesiedelten Schmelzofens – ist ein Pfeilerloch erhalten geblieben (Größe der Grube 17x18 cm, Durchmesser des Pfeilers 10 cm). Der Backofen des Hauses durfte im vernichteten Teil gewesen sein. Aus der graulichbraunen, gemischten Erde, die über dem Boden von einer ziemlich unebenen, mit kleinen

Steinchen vermischten Oberfläche lag, kamen Gefäßscherben vor, die aus mit Kieselsteinen vermischem Material, dickwandig, mit horizontalen und wellenförmigen Liniendändern verziert waren. Haus 6 gehörte zu den frühesten Objekten der arpadenzeitlichen Siedlung.

- 7 Wir konnten in den freigelegten Abschnitten die unterirdische Grube, die in einem rechtwinklig gebrochenen, breiten Streifen lief, fast 30 m lang verfolgen. Den Durchschnitt konnte man in der nach der Donau sehenden Schräge der früher schon abgetragener Erde gut beobachten (Abb. 1, X). Die verfärbte Erde der Einschüttung der Grube drang von der Oberfläche gemessen in eine Tiefe von etwa 7 m hinunter. Ihre ursprüngliche Form, den genauen Umriss ihres Durchschnittes konnten wir nicht mehr feststellen. Ihr Gewölbe stürzte nämlich überall ein, die Seiten glitten auch schichtenweise einwärts. Sie durfte ursprünglich 2–3 m breit gewesen sein, oben schmaler, nach unten stufenweise ausbuchtend, von einem annähernd birnenförmigem Durchschnitt. Der eingestürzte Gang wurde von der eingesickerten und eingewaschenen Erde der oberen, gemischten Schichten – mit ungestörten Erdschichten wechselnd – eingefüllt, deshalb kamen aus seinem untersten Teil, der auch von einem inneren Wasserlauf vertieft wurde, Funde aus verschiedenen Perioden zum Vorschein, die charakteristisch auf die hiesigen Siedlungen sind. Obwohl das Alter der Grube nicht genau zu bestimmen ist, können wir für sicher nehmen, daß sie aus einer Zeit stammt, welche der Siedlung aus dem 10–12. Jh. vorangeht.
- 8 Im Inneren der Bruchstücke können wir den ausgebrannten Abdruck eines spreuartigen Materials beobachten, drinnen sind Reste von Getreidekörnern. Zur Mischung des Lehms wurde vielleicht Pferdemist verwendet.
- 9 Obwohl auch an anderen Gebieten Deutschlands (z.B. in der Umgebung von Bonn) Ausgrabungen geführt worden sind, wo mit Bronzeuß in Verbindung stehende Objekte zum Vorschein kamen (FELGENHAUER-SCHMIEDT 1993, 84; Anm. 345–346), doch sind die Publikationen der Ausgrabungen bei uns nicht zu erreichen. – In Irland kamen aus der Ausgrabung neben der St. Patrick-Kathedrale in Armagh Gußformen und Werkstättenabfälle zutage, doch wurden hier keine Schmelzöfen oder andere Objekte gefunden (GASKELL BROWN-HARPER 1984, 109–161). – Der zu Kruszwicza in Polen freigelegter "Ofen" ist in Wirklichkeit ein Kupferschmelzofen (COFTA-BRONIEWSKA 1962, 273–287).
- 10 Über die Methodik der Untersuchung bemerkt József Stieber: "Das Material erhielt ich 1968 von István Méri

und untersuchte es mit dem stereopaken, kombinierten mikroskopischen Verfahren. Abgesehen von einigen Splintern kamen praktisch alle Holzkohlenstücke (insgesamt 165 St.) zur Aufarbeitung. Die Größe der untersuchten Stücke variierte zwischen 3 und 4 mm (z.B. ein Teil der Hölzer der Metallschlacke) und zwischen 4 und 5 cm. Ich habe ein jedes Kohlenstück auf drei xylotomischen Ebenen untersucht." (József Stieber: *Anthrakotomiai vizsgálatok a visegrádi Várkert-dűlő 1962-ben eszközölt feltárásának faszénmaradványain*. Budapest 1968. Handschrift).

- 11 Auf der Insel Helemba bei Esztergom kamen Überreste eines in den Boden vertieften Gebäudes aus dem 13. Jh. zum Vorschein, das aus einem einzigen Raum bestand mit Innenwänden aus Quadersteinen.
- 12 Zsuzsa Lovag beobachtete die Reste eines Einganges von ähnlicher Lage und Lösung beim frühesten zu scheinenden Gebäude des Klosters der Benediktinerinnen aus dem 11. Jh. auf der Esztergomer Insel; es bestand sichtlich auch nur aus einem einzigen Raum und war nicht direkt an die Kirche angeschlossen: Lovag, Zsuzsa: Bericht über die Freilegung des Nonnenklosters auf der Esztergomer Insel in den Jahren 1979–1988. In: Die Ergebnisse der archäologischen Ausgrabungen beim Aufbau des Kraftwerksystems Gabčíkovo–Nagyymaros. Nové Zozony 6–7. Oktober 1988. Nitra 1990, 98.
- 13 Neuerlich wurde auf dem Gebiet von Szermonostor, Komitat Csongrád, gleichfalls eine mittelalterliche Bronze gießerei freigelegt. Die Ausgrabung wurde m. W. noch nicht publiziert.
- 14 Das Objekt wurde 1955 von László Zolnay freigelegt, aber in Mangel an nötigen Geldmitteln mußte es zuge deckt werden (ZOLNAY 1965, 157–159; Abb. 11–12). Im Herbst 1956 legte György Szabó dasselbe Objekt wieder frei – doch mußte er die Überreste wieder zudecken. Endlich wurde es 1984 erneut von István Horváth aufgedeckt, der es ausheben und nach dem Bálint Balassa Museum von Esztergom übertragen ließ (HORVÁTH 1985, 80). Das ausgehobene Objekt und die Dokumentation der Ausgrabung durfte ich ihm einen herzlichen Dank sage.
- 14/a Erst nach dem Abschluß meiner Arbeit lernte ich den Beitrag über die in der Kirche von Cappel 1964 freigelegte Bronze gießerei kennen (Gert Schlechtriem: Bronze guß im Mittelalter nach einem Fund in der Kirche von Cappel, Kreis Wesermünde. In: 20 Jahre Marschenrat. 1950–1970. Hrsg.: Marschenrat zur Förderung der Forschung im Küstengebiet der Nordsee. Wilhelmshaven, 1970, 40–44.) Das Baumaterial, Konstruktion und Maßen betrifft, ist die Werkstätte völlig identisch mit jener von Feldebrő. Es ist ein merkwürdiger Zufall, daß in Cap-

pel ein Taufkessel gegossen wurde, der dem mutmaßlichen Stück von Feldebrő völlig entsprach; sein Durchmesser war etwa 70 cm, seine Tiefe 63 cm und stand auf vier, an einem Standring befestigten Füßen, d.h. Tragfiguren; auch der Gußkern ist "in situ" erhalten geblieben. Die Bruchstücke der Mantelwand bewahrten selbst Ornamente und Jahreszahl – 1266 – der Verfertigung. In mehreren Kirchen des Bremer Bistums, in den Cappel benachbarten anderen Kirchspielen des Landes Wursten und in Dorfkirchen des Landes Hadeln sind Taufkessel aus dem 13–14. erhalten geblieben, die ähnlich aussehen, wie das in Cappel gegessene Exemplar durfte. Der Verfasser nimmt es mit Recht an, daß wandernde Gießer die bestellten Exemplare an Ort und Stelle ausführten. – An den Beitrag hat Imre Távas meine Aufmerksamkeit gelenkt, Katalin Téleki die Publikation vom Ort des Schauplatzes verschafft. Beiden sage ich dafür herzlich Dank.

- 15 Durchmesser des Ringes 18 mm, Dicke des Drahtes 1,5 mm, Breite vom S-Ende 4,5 mm.
- 16 Quadersteine mit ähnlich ausgebildeten Wandarkaden aus Kalkstein bzw. rotem Sandstein kamen vom Gebiet der Burg von Nagyvárád (Váradi kötődések. Szerk.: Kerny Terezia. Budapest 1989. 24, 35; Abb. 9–10), und der Kathedrale von Eger (Kiállítás az egri püspöki palotában, I. terem). Die Steinmetzarbeiten durften auf beiden Orten die Kathedrale aus dem 11. Jh. zieren.
- 17 Auf das Steinmetzzeichen lenkte Skulpteur-Restaurator Imre Köfalvi meine Aufmerksamkeit.
- 18 Miklós Kis-Varga bemerkt zu den Metalluntersuchungen: "Zum Messen hatte ich reine Oberflächen nötig, deshalb machte ich, wo es nur möglich war, je ein Schliffstück. Die Analyseergebnisse kamen im allgemeinen aus dem Teil mit Metallglanz, eine Ausnahme bildet Muster 1 von Visegrád, wo es zu kleine Körnchen gibt und ich die Geometrie des Messens nicht in jenem Maße verkleinern konnte – was nicht ausgeschlossen ist, doch sind unsere technische Rüstungen nicht die besten! – Die bei diesem Muster angegebenen Daten bedeuten die durchschnittliche Zusammensetzung der Oberfläche (des Metalls wie der Schlacke), d.h. sie können mit den übrigen nicht verglichen werden. Die übrigen Visegráden Muster sind in den Grenzen der Genauigkeit der Messung identisch zu nennen. Vielleicht ist der niedrigere Zinngehalt von Objekt Nr. 4 auffallend. Von den Gußstücken aus Feldebrő habe ich gleichfalls 6 St. geputzt bzw. gemessen. Diese sind untereinander im wesentlichen identisch zu nennen, sie weichen aber entschieden von jenen aus Visegrád ab, da ihr Zinngehalt viel höher ist." – Ich danke Herrn Kis-Varga auch an dieser Stelle für seine Arbeit.

#### BIBLIOGRAPHIE

- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| BOSSERT 1932                  | H. TH. BOSSERT, <i>Geschichte des Kunstgewerbes aller Zeiten und Völker</i> . V. Berlin 1932.   |
| COFTA-BRONIEWSKA 1962         | A. COFTA-BRONIEWSKA, <i>Z zagadnień obróbki metali nieżelaznych. – Le problème de la fonte des métaux non ferreux</i> . SI Ant 9 (1962) 273–299.                              |
| FELGENHAUER—<br>SCHMIEDT 1993 | S. FELGENHAUER—SCHMIEDT, <i>Die Sachkultur des Mittelalters in Lichte der archäologischen Funde</i> . In: Europäische Hochschulschriften Archäologie. Frankfurt am Main 1993. |

- GASKELL BROWN—HARPER 1984  
 HORVÁTH 1985  
 KOVALOVSZKI 1987  
 LIT LEX 1989  
 MAROSI 1987  
 MRT 5. 1979  
 PARÁDI 1963  
 PATAY 1989  
 SCHULZE 1982  
 SZABÓ 1958  
 SZÓKE 1982  
 TAKÁCS 1986  
 THEOPHILUS PRESBYTER  
 ZEUNE 1990  
 ZOLNAY 1965  
 WÜBBENHORST—  
 ENGELS 1989
- C. GASKELL BROWN—A.E.T. HARPER, *Excavation on Cathedral Hill, Armagh, 1968*. UJA 47 (1984)  
 I. HORVÁTH, *Esztergom-Vasút utca*. RégFüz Ser.I. 38 (1985) 80.  
 J. KOVALOVSZKI, *Feldebrő-plébániatemplom*. Tájak–Korok–Múzeumok kiskönyvtára 283. Budapest 1987.  
 LITURGIKUS LEXIKON. Szerk.: I. Verbényi–M. O. Arató. Budapest 1989.  
*Magyarországi művészet 1300–1470 körül I–II*. Szerk.: E. Marosi. Budapest 1987.  
 I. HORVÁTH—M. H. KELEMEN—I. TORMA, *Komárom megye régészeti topográfiája. Esztergom és a dorogi járás*. MRT 5 (1979) Budapest.  
 N. PARÁDI, *Magyarországi pénzleletes cserépedények*. ArchÉrt 90 (1963) 205–251.  
 P. PATAY, *Corpus campanarum Hungariae*. Budapest 1989.  
 M. SCHULZE, *Die Wüstung Wülfin gen am Kocher*. JRGZM 23–24 (1976–1977) Mainz 1982. 154–211.  
 GY. SZABÓ, *Esztergom-Kovácsi*. RégFüz Ser.I. 9 (1958) 44.  
*Művészet I. Lajos király korában. 1342–1382*. Katalógus a székesfehérvári István Király Múzeum kiállításához. Budapest 1982.  
 THEOPHILUS PRESBYTER, *A különféle művességekről. Schedula Diversarum Artium*. Fordította, a bevezetőt és jegyzeteket írta V. Takács. Budapest 1986.  
 E. BREPOHL, *Theophilus Presbyter und die mittelalterliche Goldschmiedekunst*. Leipzig 1987.  
 J. ZEUNE, *Zwei Glockengußanlagen vom Bamberger Domberg*. In: *Das archäologische Jahr in Bayern 1989*. Szerk.: E. Keller. Stuttgart 1990, 193–195.  
 L. ZOLNAY, *Pénzverők és ötvösök a román kori Esztergomban I. – Monnayeurs et orfèvres à Esztergom à l'époque romane*. ArchÉrt 92 (1965) 148–162.  
 H. WÜBBENHORST—G. ENGELS, *5000 Jahre Gießen von Metallen*. Düsseldorf 1989.

J. Kovalovszki  
 Magyar Nemzeti Múzeum  
 Budapest  
 Múzeum krt. 14–16. Pf. 364.  
 H-1370