Zeitschrift: Tugium : Jahrbuch des Staatsarchivs des Kantons Zug, des Amtes für Denkmalpflege und Archäologie, des Kantonalen Museums für Urgeschichte Zug und der Burg Zug

Herausgeber: Regierungsrat des Kantons Zug

Band: 14 (1998)

Artikel: Schlacken und Schmelzgefässe als Spiegel des Metallgewerbes im alten Zug

Autor: Senn-Luder, Marianne / Serneels, Vincent / Rehazek, André

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-527096

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 28.11.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Schlacken und Schmelzgefässe als Spiegel des Metallgewerbes im alten Zug

Marianne Senn-Luder, unter Mitarbeit von Vincent Serneels
Mit Beiträgen von André Rehazek, Jörg Schibler und Marcel Veszeli

Fragestellung und Methodik

Im Jahr 1993 erging an Vincent Serneels und die Autorin der Auftrag, alle mit der Metallverarbeitung in Zusammenhang stehenden Abfälle aus Ausgrabungen im Kanton Zug aufzuarbeiten.[1]

In den letzten zwanzig Jahren wurden auf dem Kantonsgebiet von Zug über 450 Ausgrabungen durchgeführt. Im Fundmaterial von 64 dieser Ausgrabungen, von denen nur 8 ausserhalb der Stadt Zug liegen, waren metallurgische Abfälle enthalten. In den Lagerbeständen der Kantonsarchäologie Zug und des Museums für Urgeschichte Zug waren Ende 1994 insgesamt über 160 kg Schlacken, 163 Schmelzgefäss-, 14 Tiegel- und 25 Gussformfragmente vorhanden. Über 90% der Schmelzgefässfragmente sind von Glashäfen, eines ist ein Tiegel, die Funktion der restlichen bleibt offen (s. S. 125). Die meisten dieser Abfälle stehen in spätmittelalterlich-frühneuzeitlichem Fundzusammenhang, wobei die zugehörigen Ausgrabungen zum grössten Teil nicht aufgearbeitet sind. Mittels der Archäometallurgie gelang es, die einzelnen Abfälle bestimmten Produktionsvorgängen zuzuweisen.

Ziel der Archäometallurgie ist es, die handwerklichen Tätigkeiten, die sich mit Metallen befassen, in ihrem historischen Umfeld zu rekonstruieren und so einen Beitrag zur Wirtschafts- und Technikgeschichte zu leisten. Die Archäometallurgie geht dabei von folgenden Voraussetzungen aus: Metall wird aus einem natürlichen Rohstoff, dem Erz, gewonnen. Dies geschieht durch unterschiedliche Abbau-, Anreicherungs- und Herstellungsverfahren. Sie unterscheiden sich nach dem Metall, das erzeugt werden soll, nach dem Erz, das verwendet wird, und nach dem technischen Kenntnisstand der jeweiligen Zeit. Die Abfälle und archäologischen Überreste, die von diesen Arbeiten zeugen, sind deshalb sehr vielfältig. Ebenso verhält es sich mit jenen Verfahren, die der Weiterverarbeitung der Metalle zu Produkten dienen. Fest steht jedoch, dass ein jedes Abfallensemble durch seine Zusammensetzung sowie die Form und Beschaffenheit der Einzelstücke von einer bestimmten Technik zeugt. Der heutige Kenntnisstand erlaubt es indes nicht, alle Abfälle sicher einer bestimmten Tätigkeit zuzuordnen und diese Tätigkeit zu definieren.

Die Herstellung und Verarbeitung von Metallen steht immer in Zusammenhang mit der Verwendung von Wärme (Feuer), deshalb sind die Abfälle zumeist Schlacken oder verschlackt. Dennoch sind nicht alle Objekte, die geschmolzen oder verschlackt sind, unbedingt metallurgische Abfälle: Andere menschliche Aktivitäten (Glas- und Keramikherstellung) sowie Naturereignisse und Katastrophen (Vulkanismus, Feuersbrünste) begünstigen ebenfalls die Bildung geschmolzener, verglaster oder verschlackter Objekte.

Die Untersuchung der metallurgischen Abfälle gründet auf einem beschreibenden Vorgehen. Die makroskopische Beobachtung (Form, Aussehen, Dichte, Magnetisierbarkeit usw.) ermöglicht dabei eine erste Zuordnung. Sie kann durch Laboruntersuchungen ergänzt werden, bei denen chemische, mineralogische und metallographische Verfahren zur Anwendung gelangen. Die Interpretation muss auch das quantitative Vorkommen der Abfälle (relative und absolute Häufigkeit) berücksichtigen sowie die Abfallzusammensetzung. Dann muss der Bezug zur jeweiligen Ausgrabung hergestellt werden können, denn ohne den von ihr gelieferten zeitlichen und inhaltlichen Rahmen sind die Ergebnisse der Untersuchungen nur begrenzt interpretierbar.

Im konkreten Fall wurde folgendermassen vorgegangen: Im Laufe der Bearbeitung erfolgte die makroskopische Grobqualifizierung der Metallverarbeitungsreste in die Gattungen Eisenherstellung (Verhütten), Eisenbearbeitung (Schmieden), Bunt- und Edelmetallbearbeitung (Guss) sowie Glasherstellung. Das Material und die Befunde einiger interessant erscheinender Fundstellen (Werkstätten, besondere Funde) wurden zusätzlich einer eingehenden Bearbeitung durch verschiedene Spezialisten unterzogen.[2]

Eisenschlacken sind die häufigsten metallurgischen Abfälle, deshalb soll das konkrete Vorgehen an ihrem Beispiel dargelegt werden.

Archäometallurgische Fundensembles

Eisenherstellungs- und Eisenverarbeitungsabfälle

Um Eisen herzustellen, muss zuerst Erz abgebaut werden. Dieses steht bzw. stand in der Schweiz an zahlreichen Stellen an. Die siderolithischen Lagerstätten des Schweizer Juras sind die bis heute archäologisch am besten erforschten, deren Nutzung in vorgeschichtlicher und historischer Zeit

[1] An dieser Stelle sei der Kantonsarchäologie Zug ein herzlicher Dank ausgesprochen, im Speziellen Stefan Hochuli, der das Projekt ermöglichte, sowie Rüdiger Rothkegel und Ursula Gnepf, die bei der Überarbeitung des Manuskripts mit Kritik und Anregungen beistanden. Ferner möchte ich mich bei Daniel Hartmann, Büro arcHart, Baar, für die erste redaktionelle Bearbeitung bedanken.

[2] Ein Vorbericht zu dieser Arbeit wurde in Schweden publiziert: Senn-Luder 1996.

Glossar

Antioxidans	Beim Schmieden, vor allem beim Aufkohlen und Schweissen benutztes Schutzmittel gegen das Verzundern (Oxidieren) der Eisenoberfläche (Borax, Sand, Lehm, Kalk, Asche, Eisenfeilspäne).
Archäometallurgie	Hilfswissenschaft der Archäologie, die sich mit den Metallen, ihrer Gewinnung und Verarbeitung befasst.
Ausheizen	Reinigen des im Rennofenverfahren produzierten Eisens.
Buntmetall	Legierung mit überwiegendem Kupferanteil.
Esse	Herd des Schmiedes, in dem er das Eisen erhitzt (Grubenesse, Hochesse).
Fliessschlacke	Eisenreiche Eisenverhüttungsschlacke, die beim Rennofenverfahren entsteht.
Frischen	Entkohlen des im Hochofenverfahren produzierten, kohlenstoffreichen Gusseisens.
Glashafen	Lehm- oder Graphittongefäss zum Erschmelzen von Glas.
Grubenesse	In den Boden eingetiefte Esse, an der sitzend oder kauernd gearbeitet wird.
Hammerschlag	Oxidierte Eisenplättchen, auch Zunder genannt, die beim Hämmern von einem Metallobjekt abplatzen. Auch in der Esse kann Zunder abplatzen, beispielsweise, wenn der Schmied ein Objekt abzundert, indem er es auf den Essenrand schlägt.
Hochesse	Esse mit Sockel aus Stein, an der stehend gearbeitet wird.
Hochofenverfahren	Verhütten von Eisenerz zu Eisen über den flüssigen Zustand bei Temperaturen um 1500 °C.
Kalottenschlacke	Eisenreiche Schmiede- und Ausheizschlacke.
Kupfersalz	Oxidiertes Buntmetall.
Lagerstätte	Natürliches Vorkommen von Rohstoffen (Erz).
makroskopisch	Von blossem Auge sichtbar.
Metallurgie	Sammelbegriff für alle Tätigkeiten, die im Zusammenhang mit der Gewinnung und Verarbeitung von Metallen stehen.
Ofenwand	Bezeichnet sowohl die Rennofenwand aus Lehm als auch den Lehmverstrich des Hitzeschilds der Esse für den Blasebalg.
oolithisches Erz	Eisenerz aus Doggerformation; eine der häufigsten Eisenerzarten der Schweiz, steht vorwiegend im Jura, aber auch in den Alpen an.
pyrotechnisch	Unter Einsatz von Feuer angewandt.
Rennofenverfahren	Verhütten von Eisenerz zu Eisen über den teigigen Zustand bei Temperaturen um 1100–1300°C.
Schlacke	Geschmolzenes Material natürlichen (Lava) oder künstlichen Ursprungs. Künstliche Schlacken entstehen bei der Metallherstellung und -verarbeitung (vgl. Fliessschlacke, Kalottenschlacke), aber auch in Zusammenhang mit Feuersbrünsten.
siderolithisches Erz	Eisenerz aus Tertiärformation, auch Bohnerz genannt; eine der häufigsten Eisenerzarten der Schweiz, steht vorwiegend im Jura, aber auch in den Alpen an.
Tiegel	Lehm- oder Graphittongefäss, in dem Bunt- oder Edelmetalle zum Giessen aufgeschmolzen werden.
Windform	Öffnung in der Ofenwand, durch die mittels Blasebalg Luft ins Feuer geblasen wird.
Verhütten	Erz mittels Feuer (Gase) in Metall umwandeln.
Zuschlag	Beim Verhütten zugesetzte Beimengung (Kalk, Asche), um die Schmelztemperatur des Erzes zu senken.

belegt ist.[3] Im Frühmittelalter ging man dazu über, auch die oolithischen Lagerstätten im Jura auszubeuten. Die Situation im inneralpinen Raum ist lediglich anhand schriftlicher Quellen bekannt, die sich allerdings erst ab dem 16. Jahrhundert n. Chr. verdichten. Am Gonzen SG wurde Hämatit wahrscheinlich ebenfalls ab dem Frühmittelalter zu Eisen verhüttet, neuerdings nachgewiesen ist auch frühmittelalterlicher Magnetitabbau im Wallis.[4] Die ergiebigeren unter diesen verschiedenartigen Lagerstätten wurden bis ins 19. Jahrhundert n. Chr. ausgebeutet, vereinzelt sogar noch im 20. Jahrhundert.

Bei der Verhüttung des Erzes fallen Schlacken an. Wie bereits dargelegt, können diese – so sie als Ensembles und nicht als Einzelstücke vorliegen – aufgrund ihres Aussehens und anhand der Materialzusammensetzung bestimmten Arbeitstechniken zugewiesen werden.[5] Da sich das Verfahren zur Herstellung von Eisen im Lauf der Zeit verändert, unterscheiden sich auch die resultierenden Schlacken. Vom Beginn der Eisenherstellung an und – regional bis ins 19. Jahrhundert[6] – wurde Eisen im Rennofenverfahren hergestellt. In der Stadt Zug scheint dieses Verfahren im Spätmittelalter noch angewendet worden zu sein (s. unten). Beim Rennofenverfahren entsteht schmiedbares Eisen, das durch Ausheizen, einen Schmiedevorgang, gereinigt werden muss, sowie eisenreiche Fliessschlacke oder ein Schlackenklotz. Ferner fallen Brocken an, die im Ofen verbleiben und daher Herdschlacken genannt werden. Beim nachfolgenden Schmieden, also dem Herstellen eines Eisengegenstandes, entstehen ebenfalls Abfälle: In der Esse bildet sich eine Kalottenschlacke, ebenso kann die Ofenwand der Esse verschlacken, wenn diese aus Lehm besteht. Weist eine Kalottenschlacke zusätzlich Kupfersalze auf, kann angenommen werden, dass der Schmied neben Eisen auch Buntmetall verarbeitet hat.

Mit Beginn der frühen Neuzeit verändern sich in unserer Region die Methoden der Eisenherstellung: Es wird zunehmend im Hochofen verhüttet.[7] Der Hochofen liefert eine glasige, eisenarme Schlacke. Als Produkt des Hochofenprozesses entsteht nicht schmiedbares, kohlenstoffreiches Gusseisen, das zuerst gefrischt (entkohlt) werden muss, bevor der Schmied es unter den Hammer nehmen kann. Die Essen werden nun aus Stein gebaut (s. unten), weshalb keine verschlackte Ofenwand mehr in den Schlackenensembles auftritt. Zu Schlacken, welche beim

[3] Senn-Luder und Serneels 1994.

[4] Beck 1997.

[5] Zum Aussehen der Schlacken vgl. Doswald et al. 1997, zur Materialzusammensetzung Serneels 1994.

[6] So beispielsweise in Schweden (vgl. O. Nyquist, The history for the future of Ironmaking. In: Magnusson 1995, 16).

[7] Vgl. Fehlmann und Quervain 1952. Neuerdings gibt es Anzeichen dafür, dass dieser Zeitpunkt schon früher angesetzt werden kann: Den süddeutschen Fundstellen, die bereits im Hochmittelalter im Hochofenverfahren verhütten (Kippenheim D und Metzingen D «Kurleshau», vgl. Böhm et al. 1995, 12, 333) kann neu eine spätmittelalterliche Fundstätte im Kanton Baselland angefügt werden (Langenbruck BL «Dürstel», vgl. JbSGUF 81, 1998, 316 f.).

Frischen und anschliessenden Schmieden in der Steinesse entstehen, gibt es indes erst wenige Untersuchungen (vgl. Anm. 13).

Erwähnt werden muss auch die Einführung der Steinkohle als Brennmaterial im 19. Jahrhundert. Steinkohle ist makroskopisch gut von Holzkohle zu unterscheiden. Sie enthält einen grossen Anteil an nicht brennbaren Materialien, der die Menge der anfallenden Schmiedeabfälle vergrössert und die Qualität des im Hochofen produzierten Eisens verändert.

Diese groben Unterscheidungen zwischen den beiden Verfahren (Rennofen bzw. Hochofen) und ihren Abfällen lassen sich durch chemische und mineralogische Untersuchungen präzisieren. In der vorliegenden Studie wurden nur chemische Pauschalanalysen angewandt, da sie ein unkompliziertes und relativ billiges Verfahren sind, um Schlacken näher zu beschreiben.[8] Die makroskopischen Kategorien lassen sich nämlich auch chemisch erfassen. So reichern sich beim Rennofenverfahren gewisse Spurenelemente, die für ein bestimmtes Erz typisch sind, in der Verhüttungsschlacke an (z. B. Vanadium, Chrom, Mangan), andere im Eisen (z. B. Nickel, Kobalt). Stellt man nun in Schmiedeschlacken Elemente fest, die für Verhüttungsschlacken typisch sind, so handelt es sich um Ausheizschlacken.[9] Treten in Schmiedeschlacken grössere Mengen von Elementen auf, die mit der Buntmetallverarbeitung in Zusammenhang stehen, hat der Schmied beide Metalle neben- oder nacheinander bearbeitet.[10] Die Hauptelemente der Schlacken widerspiegeln die an ihrer Bildung beteiligten Stoffe. Der Eisen- (Femet[11]) und Eisenoxidgehalt (FeO,

[8] Die Analysen wurden mittels der Wellenlängen-dispersiven Röntgenfluoreszenz-Spektrometrie (WD-XRF) durchgeführt. Bei dieser Analysetechnik sind die einzelnen Elemente unabhängig von ihrer chemischen Bindungsform nachweisbar, wobei bei Schlacken bzw. mineralischen Probenmaterialien die berechneten Massenanteile der zugehörigen Elementoxide angegeben werden. Die chemischen Analysen wurden am Centre d'Analyse Minerale (CAM) der Universität Lausanne unter der Leitung von Prof. H. R. Pfeiffer und J. C. Lavanchy, Laborant, realisiert. Die Analysetechnik wurde im Rahmen der Arbeiten von V. Serneels (Serneels 1993, 190–194) auf derartige Probleme spezialisiert.

[9] Serneels 1993, 51. Es werden gerade diese Elemente aufgezählt, weil die Analysenmethode an Schlacken aus siderolithischer Herkunft ausgiebig erprobt wurden. Für andere Erze wären andere Elemente typisch.

[10] Serneels 1994, 81.

schwarze Schlacken mit Schlackenzapfen

plattige Schlacken

≤ 500 g

≤ 1 kg

≤ 10 kg

≤ 30 kg

Abb. 1
Stadt Zug. Verteilung der mittelalterlichen Verhüttungsabfälle (zu den Grundlagen s. S. 146f.).

Fe_2O_3) stammt aus dem Erz bzw. dem verarbeiteten Eisen. Der Anteil der Ofenwand an der Schlackenbildung spiegelt sich in der parallelen Zu- oder Abnahme der Elemente Silicium (SiO_2), Aluminium (Al_2O_3) und Titan (TiO_2). Beim Silicium (SiO_2) kann aber auch ein absichtlicher Sandzuschlag zu erhöhten Anteilen führen. Die Holzkohle wiederum trägt – neben Kohlenstoff – die in der Schlacke annähernd parallel zu- oder abnehmenden Elemente Calcium (CaO), Kalium (K_2O) und Silicium (SiO_2) bei. Kalkreiche Zuschläge (CaO-haltig) oder die Verwendung gewisser Erze, vor allem oolithischer, die kalk-, magnesium- und phosphorreich sind, beeinflussen jedoch das Analyseergebnis zusätzlich.

Mit dem Hochofenverfahren ändert sich das Verhalten der für die Rennofenschlacken typischen chemischen Spurenelemente: Sie treten nun teilweise direkt ins Eisen über. Grund hierfür ist die höhere Betriebstemperatur des Hochofens. Deshalb enthalten die Schmiedeschlacken nun zusätzlich auch Elemente, die vorher den Verhüttungs- und Ausheizschlacken vorbehalten waren. Nach Einführung der Hochesse aus Stein lassen sich Antioxidantien einfacher definieren, da Einträge aus dem Essenlehm die Interpretation der Zusammensetzung nicht mehr erschweren.

Schlacken mit Fliessstrukturen: Verhüttungsabfälle

In Zug fanden sich Schlacken mit Fliessstrukturen in Form von Zapfen und in plattiger Ausprägung an verschiedenen Orten der Stadt (Abb. 1 und 2). Schwarze, dichte Brocken und vereinzelte Kuchen werden als Herdschlacken interpretiert. Die andernorts für den Verhüttungsvorgang typischen, aus einem bis mehreren Strängen bestehenden Fliessschlacken fehlen.

Plattige Schlacken in kleinen Mengen treten sowohl zusammen mit Verhüttungs- wie auch mit Schmiedeabfällen auf. Ihre chemische Analyse (Pr. ZUG26)[12] ergab einen hohen Eisengehalt und ein geringfügiges Überwiegen der für die Verhüttung typischen Spurenelemente Vanadium und Chrom über Nickel und Kobalt, die ihrerseits für das Schmieden typisch sind. Fliessschlacken, die bei der Verhüttung siderolithischer Erze entstehen, zeigen bei den Spurenelementen ein starkes Überwiegen von Vanadium und Chrom (mehrere hundert ppm – parts per million). Da die Schlacken ihrem Aussehen nach eindeutig geflossen sind, werden sie unter Vorbehalt zu den Verhüttungsschlacken gezählt. Um Frischschlacken aus dem Hochofenprozess kann es sich nach heutigem Wissensstand nicht handeln.[13]

Schlackenzapfen und -kuchen konzentrieren sich an zwei Stellen der Altstadt: einerseits an der *Untergasse 3* (*Ulmihaus,* Fundortnr. 6),[14] wo rund 31 kg Schlacken gefunden wurden, und andererseits an der *Ägeristrasse 1* (Fundortnr. 51), wo etwas über 1 kg solcher Abfälle vorliegt. Die Schlacken von der Ägeristrasse sind dicht und schwarz, mit geflossener Oberflächenstruktur. Im Ulmihaus besteht der Grossteil des Fundensembles jedoch aus unförmigen Schlacken (zur genauen Materialzusammensetzung s. S. 127). Die Abfälle aus dem Ulmihaus lagen in einer Grube, in die sie sekundär mit etwas Keramik und Knochen verfüllt wurden. Die mitgefundene Keramik erlaubt es, sie an das Ende des 13. bzw. den Anfang des 14. Jahrhunderts zu datieren (s. S. 127). Am meisten überraschte der Fund einer fast vollständigen Düse (Abb. 2,5) und von Ofenwandbestandteilen, die das Vorhandensein eines Ofens bezeugen. Die kuchenförmige Schlacke sammelte sich in einem sorgfältig geformten Sandbett, wie die regelmässige Aussenseite mit ihrer für Sandanlagerung typischen Aussenstruktur zeigt. Die zapfenförmigen Schlacken flossen während des Schlackenabstichs aus dem Ofen, der Grossteil der Schlacken blieb aber als Herdschlacken (unförmige Schlacken) im Ofen zurück. Der Vermutung, dass es sich um einen Rennofen handelt, wird durch die chemischen Analysen nicht widersprochen (vgl. Abb. 7): Zapfen und Kuchen sind eisenreiche Schlacken, was Hochofenschlacken nicht wären. Eisenarm sind hingegen schaumige Schlacken und verschlackte Ofenwandbestandteile. Schwarze, dichte Schlacken, Schlackenzapfen und -kuchen haben leicht erhöhte Vanadium- und Chrom-Werte. Dies spricht für eine Interpretation als Verhüttungsschlacken. Weil mehr Chrom als Vanadium vorhanden ist, kann eine Herkunft des Erzes aus siderolithischen und oolithischen Lagerstätten ausgeschlossen werden, eine alpine Herkunft wäre allerdings möglich (vgl. Anm. 38). Das Verhältnis von Silicium zu Aluminium in den Schlacken zeigt oftmals einen Silicium-Überschuss: In der Ofenwand beträgt es zwischen 7:1 und 8:1, während es in den Schlacken zwischen 6:1 und 14:1 schwankt.

Die Form, das Aussehen und die chemische Zusammensetzung dieser Schlacken sind ungewöhnlich. Sie unterscheiden sich deutlich von den Schmiedeschlacken, entsprechen aber nicht bisher bekannten Verhüttungsschlacken. Eine Interpretation als Verhüttungsabfall ist beim jetzigen Forschungsstand am wahrscheinlichsten.

Die Verhüttungsabfälle, die um das Ulmihaus gefunden wurden (Abb. 1), könnten alle dieselbe Quelle haben, da sie gleich aussehen (Zapfen, schwarze, dichte Schlackenfragmente) und aus zeitlich ähnlich zu datierenden Fundzusammenhängen stammen.

Das Vorkommen von Eisenverhüttung in der spätmittelalterlichen Altstadt von Zug erstaunt einigermassen, sind

[11] Bezeichnung für metallisches Eisen.

[12] Die Bezeichnung «Pr.» entspricht der Nummer der chemischen Probe (s. S. 148f.).

[13] Aus Kierspe D liegt eine Beschreibung von spätmittelalterlichen Frischschlacken vor, wo sie als rostbraun, porös, teilweise kalottenförmig, aber auch als mit Strukturen versehen, die vom Fliessen im teigigen Zustand herrühren, beschrieben werden (Ganzelewski und Rehren 1994, 6). Die Schlacken aus Zug sind dagegen violett-schwarz und dicht, mit Fliessstrukturen, die im dünnflüssigen Zustand entstanden sein müssen.

[14] Die Bezeichnung «Fundortnr.» bezieht sich auf das Verzeichnis der Fundstellen mit metallurgischen Abfällen (s. S. 146f.).

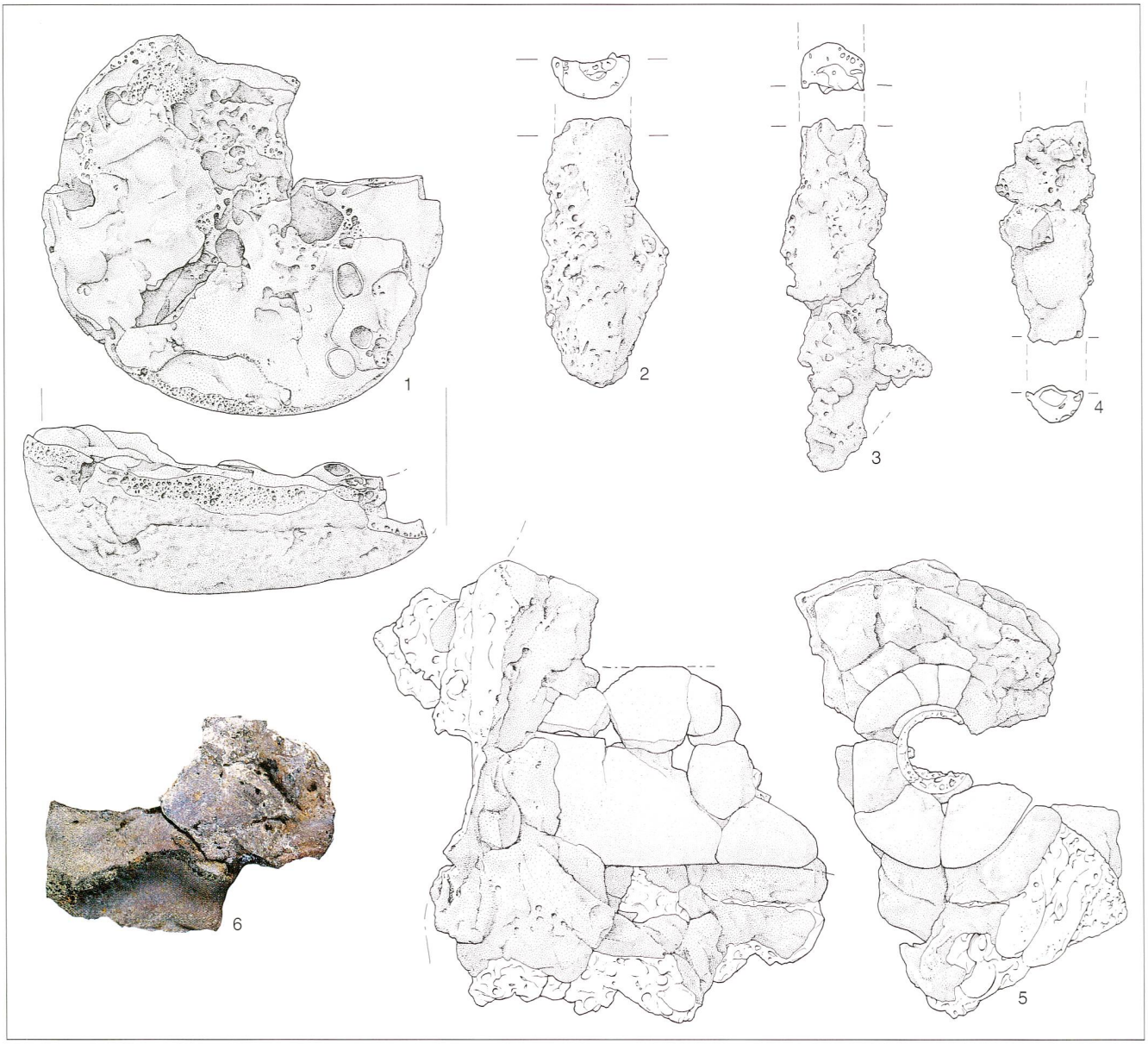

Abb. 2
Stadt Zug. Spätmittelalterliche Verhüttungsabfälle. ***1*** *Schlackenkuchen.* ***2–4*** *Schlackenzapfen.* ***5*** *Düse mit Ofenwandansatz aus Lehm.* ***6*** *Plattige Schlacke.* ***1–5*** *Untergasse 3.* ***6*** *Kolinplatz 14. Massstab 1:3, für 6 Massstab 1:2.*

doch aus der Stadt Zug oder ihrer Umgebung keine Lagerstätten bekannt. Da die Stadt aber in dieser Zeit von regem Handelsverkehr durchzogen war (Gotthardroute mit Schiffstransporten), ist es vorstellbar, dass das Erz in die Stadt transportiert wurde, um es dort zu verhütten. 30 kg Schlacken ist für Verhüttungsabfälle eine geringe Fundmenge. In der Umgebung von Verhüttungsplätzen finden sich eigentliche Schlackenhalden, die Tonnen von Schlacken enthalten.[15] Da die Schlacken aber auch in unmittelbarer Nähe der Werkstätten, die bisher noch nicht gefunden wurden, deponiert worden sein könnten, ist es denkbar, dass uns ein Teil der total produzierten Schlackenmenge verborgen bleibt. Dabei gilt es nicht ausser Acht zu lassen, dass die Stadt Zug an einem See liegt, der wohl schon immer auch zur Entsorgung von Abfällen diente.

[15] Serneels 1993.

Kalottenschlacken: Schmiedeabfälle

Als Schmiedeabfälle bezeichnet man gemeinhin, was im Umfeld von Esse und Amboss zurückbleibt, wenn der Schmied nicht mehr arbeitet. Während um den Amboss Hammerschlag, auch Zunder genannt, liegenbleibt, sammelt sich in der Esse Schlacke an. Die Abfälle aus der Esse unterscheiden sich je nach deren Baustoffen (Lehm, Stein, Metall), dem Brennmittel (Holz-, Steinkohle) und den vom Schmied benützten Antioxidantien (Sand, Lehm, Kalk, heute Borax). Im Material aus Zug waren folgende Abfallensembles fassbar (vgl. Abb. 3 und Fundstellenverzeichnis S. 146f.):

• In Lehmessen entstandene Abfallprodukte: Sie setzen sich aus Kalottenschlacken, Tropfenschlacken und mehr oder weniger verglasten Lehmbestandteilen der Esse zusammen. Die Kalottenschlacken sind aus Essenlehm, oxi-

diertem Eisen, Holzkohle und Antioxidantien entstanden und sind – wie der Name sagt – kalottenförmig (Abb. 4, 1–4, 6). Tropfenschlacken sind unförmig und völlig verglast. Sie entstanden zur Hauptsache aus Essenlehm. Die Lehmfragmente der Essen weisen teilweise noch eine Windöffung auf (Abb. 5), die der Belüftung des Schmiedefeuers mittels eines Blasebalges diente. Der Lehm wurde auf der Feuerseite eines Schutzschildes aus Erde oder anderen Materialien aufgetragen, der den Blasebalg vor der Hitze der Esse abschirmte.

• In Steinessen entstandene Abfallprodukte: Sie setzen sich aus Kalottenschlacken wie oben beschrieben, allerdings zumeist schweren Exemplaren (Abb. 4, 5, 7–11), und wenigen Tropfenschlacken, möglicherweise entstanden aus Antioxidantien, zusammen.

• Deponierte Abfälle: Sie enthalten ausschliesslich Kalottenschlacken wie oben beschrieben, was bedeutet, dass nur grosse Abfallstücke, eben Kalotten, selektiv abgelagert (oder ausgegraben?) wurden. Es handelt sich deshalb um unvollständige Ensembles, die somit keiner bestimmten Essenform zugeordnet werden können.

• Moderne Schmiedeabfälle: Sie umfassen kalottenähnliche Schlacken (Abb. 6) und unförmige Krusten, die sich farblich stark von den älteren Schlacken abheben und oft weisse Ascheschichten zeigen, sowie Tropfenschlacken, wahrscheinlich aus Antioxidantien entstanden. Zum Abfallensemble gehören oftmals Steinkohlen.

Tab. 1 zeigt die unterschiedliche Materialzusammensetzung der Schmiedeschlackenensembles anhand von sechs ausgewählten Beispielen. Diese sollen nun im Einzelnen

Schmiedeabfälle aus der Lehmesse, Eisenzeit bis 15. Jh.

Schmiedeabfälle aus der Steinesse, 15.–18. Jh.

Schmiedeabfälle, wie sie bei der Verwendung von Steinkohle entstehen, 19./20. Jh.

Nur Kalottenschlacken, nicht datierbar

bis 500 g

bis 1 kg

bis 10 kg

bis 40 kg

Abb. 3
Stadt Zug. Verteilung der Schmiedeabfälle. Eingekreist sind nachgewiesene spätmittelalterliche Werkstätten (zu den Grundlagen s. S. 146f.).

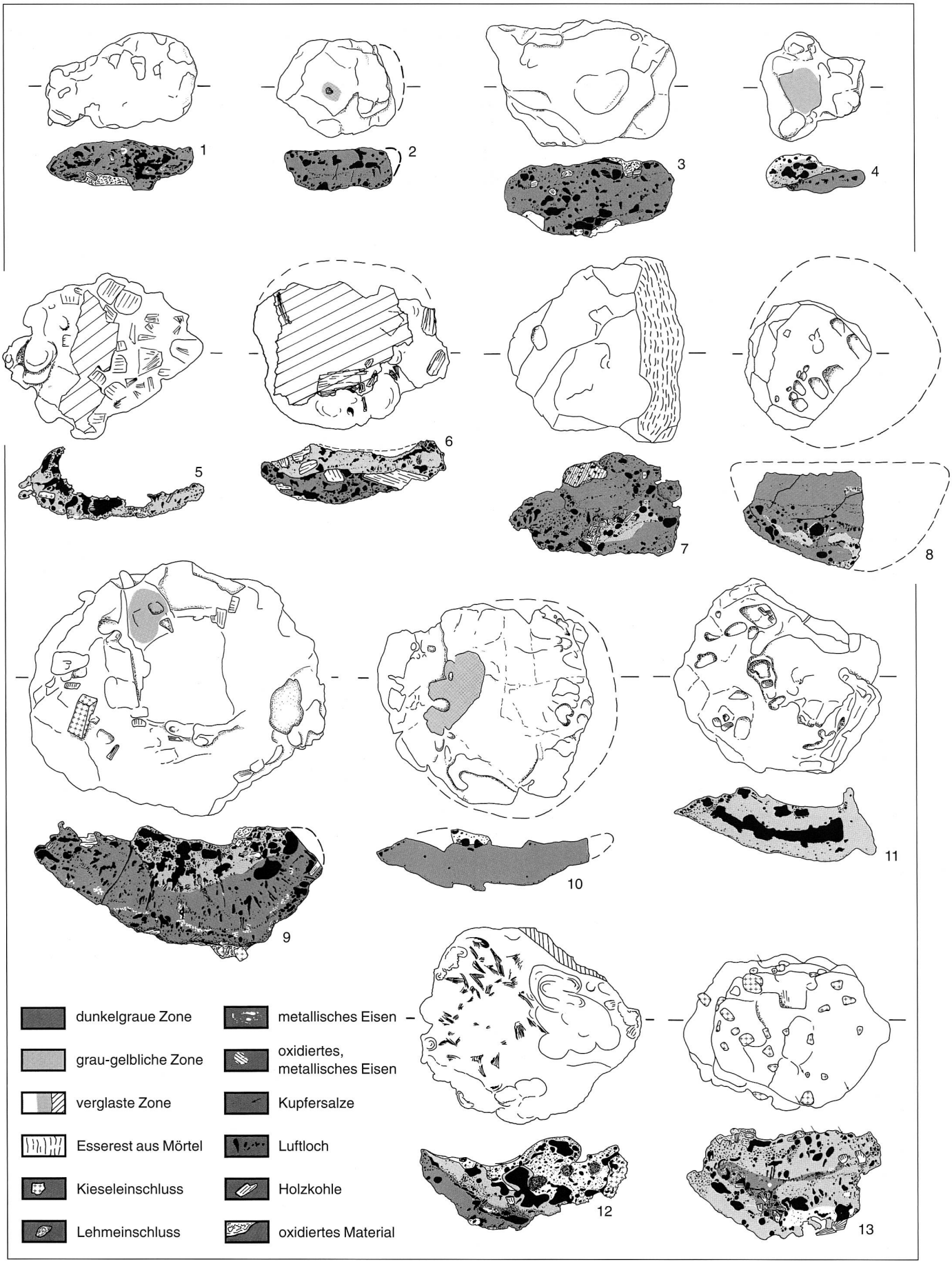

Abb. 4
Stadt Zug. Spätmittelalterliche und neuzeitliche Schmiedeabfälle. ***1–11*** *Kalottenschlacken.* ***12–13*** *Kalottenschlacken mit Kupfersalzen.*
1–4 *Fischmarkt 3.* ***5*** *Ägeristrasse 8.* ***6*** *Untergasse 18/20.* ***7–11*** *und* ***13*** *Kolinplatz 14.* ***12*** *Casino. Massstab 1:3.*

Fundzusammenhang	Kalotten %	Tropfen-schlacken %	Ofenwand %	Total kg	KDG g
Lehmessen					
Cham, Hagendorn	20,8	35,5	37	1,9	n.b.
Zug, Fischmarkt 3	75	16,8	8,2	2,5	165
Zug, Untergasse 18/20	71	14,8	11,5	5,4	250
Steinessen					
Zug, Ägeristrasse 8	92,7	6,7	0,3	8,5	550
Zug, Kolinplatz 14	98,6	1,4	–	12,9	955
Zug, Seestrasse-Volière	94	6	–	35,1	n.b.

Tab. 1
Zusammensetzung der untersuchten Schmiedeabfälle aus Lehm- und Steinessen. KDG = Kalottendurchschnittsgewicht, n. b. = nicht bestimmbar.

beschrieben werden. Begonnen wird mit den älteren Ensembles, die im Zusammenhang mit Lehmessen stehen. In den Schlacken schwankt das Verhältnis von Silicium zu Aluminium zwischen 5,6:1 und 8,9:1. Der Essenlehm zeigt mit 8,2:1 ein ähnliches Verhältnis. Die genannten Elemente stammen deshalb aus dem Essenlehm und nicht von einem allfälligen absichtlichen Zuschlag.

Die Abfälle aus *Cham-Hagendorn* (Fundortnr. 59) sind römisch und wurden im Zusammenhang mit der Ausgrabung der dortigen Mühle im mit Siedlungsabfällen reich verfüllten Mühlekanal geborgen.[16] Unter den mitgefundenen Eisenwerkzeugen waren zwei Schrotmeissel,[17] die zum Trennen von Metall dienten. Drei Stücke des Essenlehms waren Windformen bzw. zeigten ein Düsenloch mit einem Durchmesser von ca. 3 cm (Abb. 5, 1–3). Während zwei dieser Windformen einfache Durchlochungen der Lehmplatten darstellen, ist die dritte trichterförmig aufgewölbt, was darauf hinweist, dass verschiedene Techniken der Windführung angewandt wurden. Die Essenlehmfragmente können sowohl im Zusammenhang mit einer Schmiede als auch mit Buntmetallguss stehen, da für beide Tätigkeiten eine lehmausgestrichene Feuergrube als Werkplatz in Frage kommt.[18]

Chemisch zeigen die Schlacken von Hagendorn keine Besonderheiten. Es wurden nur zwei Analysen an unterschiedlichen Stücken durchgeführt (Pr. ZUG411,42). Auffällig ist der hohe Calcium- und Kaliumgehalt der Tropfenschlacke Pr. ZUG411, der Hinweise auf ein spezielles Antioxidans gibt oder einen hohen Holzkohleanteil in der Schlacke andeutet.

Ein Schlackenensemble mit gleicher Fundzusammensetzung fand sich in Zug am *Fischmarkt 3* (Fundortnr. 23),[19] allerdings wurden hier die Abfälle von Kalotten dominiert. Die Windform gleicht jener von Hagendorn, weist aber eine etwas grössere Windöffnung auf (ca. 4 cm, Abb. 5, 4). Leider ist die Zeitstellung der Schlacken unbekannt. Sie könnten hallstattzeitlich sein, treten aber nur in mit jüngerem Material vermischten Schichten auf (römische und hochmittelalterliche Mitfunde), was für eine eher römische oder hochmittelalterliche Datierung spricht. Sie zeichnen sich durch sehr kleine Kalotten aus, die von Arbeiten stammen, bei denen nur ein geringer Eisenverlust resultierte. In ihrer chemischen Zusammensetzung sind sie nicht vergleichbar mit jenen von Hagendorn, aber auch unter sich sehr verschieden. Während Pr. ZUG11 mit ihrem hohen Nickel- und Kobaltgehalt deutlich zeigt, dass sie aus Eisen entstanden ist, dominieren in Pr. ZUG14 mit Chrom und Vanadium Elemente, die aus dem Erz stammen und damit die Verarbeitung von nur teilweise ausgeheiztem Eisen andeuten. Eine Herkunft des Metalls aus siderolithischen Erzen kann wegen des Antimon- (Sb) und Nickelgehalts vor allem bei Pr. ZUG11 ausgeschlossen werden. Es lässt sich also festhalten, dass die Schlacken vom Fischmarkt 3 die Verarbeitung unterschiedlicher Eisenqualitäten verschiedener Provenienz dokumentieren.

Ebenfalls aus einer Lehmesse stammen die Schmiedeabfälle von der *Untergasse 18/20* (*Sust,* Fundortnr. 26) in der Zuger Altstadt (s. S. 129f.). Sie unterscheiden sich vor allem durch die Windform (Abb. 5, 5) von den vorausgehenden Komplexen: Im Gegensatz zu den obgenannten Windformen wurde diejenigen von der Sust in den Schutzschild der Esse eingesetzt, der nun wahrscheinlich aus Stein bestand.

Die Abfälle fanden sich in einer Werkstatt, die durch zwei Essen definiert wird und gegen die Untergasse hin in einem Holzgebäude aus dem Spätmittelalter lag. Bei den Essen handelt es sich in beiden Fällen um bodenebene Feuerstellen. Die eine war nur noch als Brandrötung erkennbar und wurde aufgrund der sie umgebenden Schmiedeabfälle (hauptsächlich verschlackter Essenlehm) als solche interpretiert. Die andere hatte eine Einfassung aus Eichenholz, in der eine verbrannte Lehmplatte lag. Da in ihrer Umgebung Schlacken an Steine und Lehm angebacken waren, wird sie trotz der wenigen Schmiedeabfälle in ihrem unmittelbaren Umkreis ebenfalls als Esse interpretiert.

Durchschnittlich sind die mitgefundenen Kalotten mit über 250 g schwerer und dichter als jene vom Fischmarkt. Überraschenderweise zeigt die chemische Analyse einen starken Einfluss von Elementen, wie sie für Verhüttungsschlacken typisch sind (Chrom, Vanadium: Pr. ZUG56–58, Abb. 7). Es muss deshalb angenommen werden, dass hier ungereinigtes Eisen verarbeitet bzw. ausgeheizt wurde.

Die Abfälle nördlich der Sust (Abb. 3) stammen wahrscheinlich aus der Schmiede in der Sust, da sie derselben Materialkategorie angehören. Im Fall der Schlacken von der *Untergasse 14* (Fundortnr. 5) konnte in Zusammenarbeit mit dem Bearbeiter P. Streitwolf die Gleichzeitigkeit

[16] Speck 1945, 52.
[17] AS 19, 1996, 2, 88, Abb. 7.
[18] Zusammen mit den Schmiedeschlacken wurden auch Gussformen gefunden (s. Abb. 9).
[19] Tugium 8, 1992, 33 f.

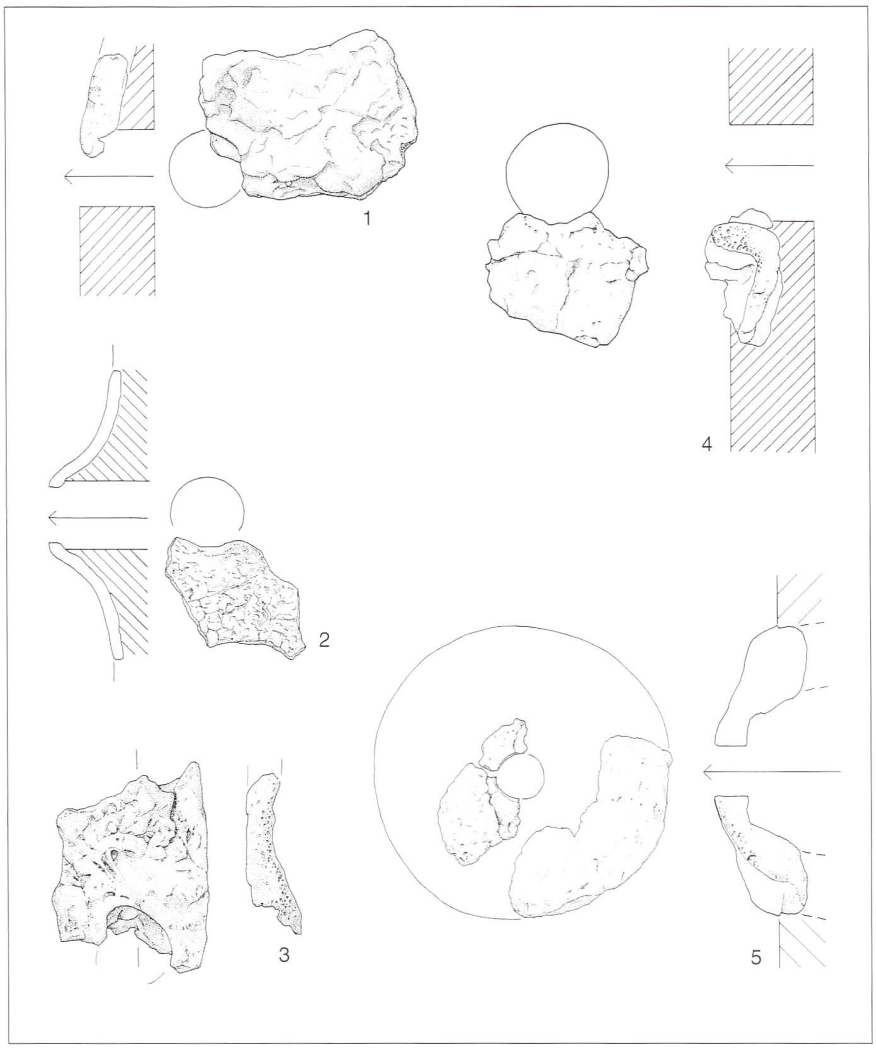

Abb. 5
Kanton Zug. Römische und spätmittelalterliche Windformen von Schmiedeessen aus Lehm. ***1–3*** *Cham-Hagendorn, römisch.* ***4*** *Fischmarkt 3, undatiert.* ***5*** *Untergasse 18/20, Ende 13./Anfang 14. Jahrhundert. Massstab 1:3.*

dieses Materials mit jenem der Sust nachgewiesen werden. So kann ausgeschlossen werden, dass an der Untergasse 14 eine weitere Schmiede lag, da die Funde dort aus einer umgelagerten Planie stammen.

Die folgenden Schmiedeabfälle stammen nun alle aus Steinessen, denn es fehlen in ihrer Materialzusammensetzung Essenfragmente aus Lehm.

An der *Ägeristrasse 8* (Fundortnr. 48) lag im Spätmittelalter eine weitere Schmiede, die etwa hundert Jahre jünger ist als diejenige in der Sust (s. S. 132 f.). Die Werkstatt befand sich in einem Holzhaus. In ihr wurden das Fundament einer Hochesse aus Stein identifiziert sowie ein Ambossstandort, der sich als Grube mit viel Hammerschlagresten im Boden erhalten hatte. Zu ihren Produkten könnten die zahlreich gefundenen bandförmigen Bügel aus Eisen zählen (Baubestandteile?). Es ist anzunehmen, dass diese Schmiede zeitgemäss über ein mit Wasserkraft betriebenes Gebläse verfügte, liegt sie doch direkt am Moosbachkanal.[20] Der Neubau des Hauses 1672 durch Heinrich Bossard, einen Bäcker, liefert einen terminus ante quem für die Dauer des Bestehens der Schmiede an der Ägeristrasse 8.

[20] Die Wasserkraft wird bereits im Hochmittelalter in der Schmiede genutzt, um dann im Spätmittelalter allgemein verbreitet zu sein (vgl. Pelet 1978, 31 f.).

Die in Planien gefundenen Schmiedeabfälle bestehen zur Hauptsache aus Kalotten, unter denen es sowohl kleine (bis 300 g) wie auch recht schwere Exemplare gibt (das schwerste Fragment wiegt 1632 g; zur vollen Grösse ergänzt wöge das Stück ca. 2330 g). Eine Kalotte zeigt den Abdruck der Schmiedezange, mit der sie der Schmied in halbteigigem Zustand dem Feuer entnahm, eine andere lässt das Negativ der Windform erkennen. Die Schlacken enthalten viel metallisches Eisen. An einer Schlacke liessen sich auf der Oberfläche Kupfersalze erkennen (Pr. ZUG63), was sich bei der chemischen Analyse in einem hohen Kupferwert niederschlägt (vgl. Abb. 7). Wahrscheinlich stammt sie aus einer Arbeitsphase, in der sowohl Eisen geschmiedet als auch Buntmetall verarbeitet wurde. Chemisch geben sich die Schlacken aufgrund der Dominanz der für das

Abb. 6
Zug, Kolinplatz 14. Moderne Schmiedeschlacke. Massstab 1:1.

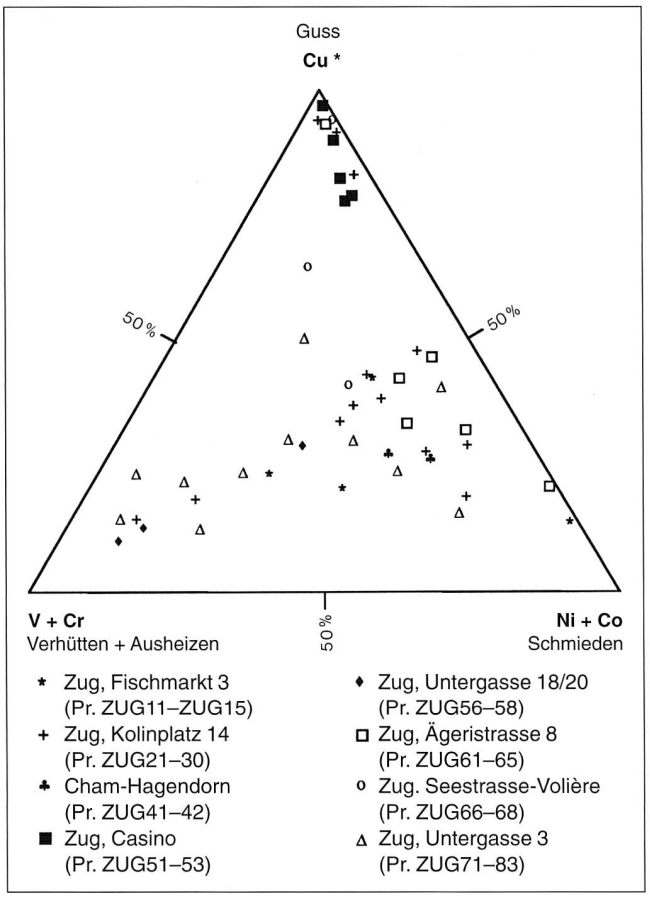

Abb. 7
Interpretationsdiagramm der chemischen Analysen der Schmiede- und Verhüttungsabfälle. Es wurden hauptsächlich Kalottenschlacken analysiert (Ausnahme Zug, Untergasse 3, vorwiegend Schlacken mit Fliessstruktur). Ofenwand und Tropfenschlacken sind zum Vergleich miteingetragen. Das Diagramm basiert auf den Spurenelementen, welche die Arbeitsvorgänge der Eisenherstellung und -verarbeitung sowie die am gleichen Ort stattfindende Bunt- und Edelmetallverarbeitung anzeigen (zu den Grundlagen des Diagramms s. Serneels 1994).
Cu= Cu+Zn+Pb+Sb+Ag+Sn. Zu den Probennummern (Pr.) s. S.148f.*

Schmieden typischen Spurenelemente Nickel und Kobalt als eindeutige Schmiedeschlacken zu erkennen. Generell unterscheiden sie sich aber von den vorausgehenden Schlacken durch einen Siliciumüberschuss (Verhältnis Silicium zu Aluminium 9:1 bis 14:1). Dieser hohe Quarzsandanteil (SiO_2) wird begleitet von ebenfalls hohen Kalkanteilen (CaO, Sr). Dies legt die Vermutung nahe, dass in dieser Schmiede ein Antioxidans benutzt wurde, das aus einem kalkreichen Sand, vermengt mit Holzkohle, bestand. Allerdings betrifft dies nicht alle Schmiedevorgänge, da in Pr. ZUG642 keine derartigen Überschüsse auftreten. Das in dieser Schmiede verwendete Metall hat einen höheren Mangangehalt als in den Ensembles aus den Lehmessen, so dass es im Hochofenverfahren hergestellt worden sein könnte.

Am *Kolinplatz 14* (ehemals *Grabenstrasse 4*, Fundortnr. 15) wurden weitere, grossteils wahrscheinlich spätmittelalterliche Schlacken vorgefunden, die aus einer Steinesse stammen.[21] Unter den besagten Abfällen befinden sich wenige Verhüttungsabfälle (plattige Schlacke, schwarze Schlacke, Pr. ZUG26, ZUG30). Sonst liegen mit zwei Ausnahmen nur schwere Kalotten mit einem Gewicht zwischen 500 g und 2 kg vor. Gemäss der chemischen Analyse dominieren mit Nickel und Kobalt die für Schmiedeprozesse typischen Spurenelemente. Es finden sich dieselben Überschüsse an Quarzsand (SiO_2) und Kalk (CaO, Sr), wobei der Grundanteil an Calcium, Kalium und Natrium aus der an der Schlackenbildung beteiligten Holzkohle stammt, wie dies im Zusammenhang mit den Schlacken von der Ägeristrasse 8 bereits gezeigt werden konnte. Deshalb müssen hier dieselben Antioxidantien benutzt worden sein wie in der Schmiede an der Ägeristrasse, wenn auch nicht ganz in derselben Mischung. In zwei Fällen (Pr. ZUG241, ZUG251) sind die für Quarzsand und Holzkohle typischen Werte unabhängig vom Kalkgehalt erhöht, weshalb angenommen werden muss, dass hier ein Antioxidans benutzt wurde, das aus einem reinen Sand-Asche-Gemisch bestand.

In diesem Zusammenhang sind auch die Schlacken aus der Grabung *Volière-Seestrasse* (Fundortnr. 21) in Zug von Interesse, die wahrscheinlich neuzeitlich sind.[22] Diese Fundstelle hat die grösste Menge an Schmiedeschlacken geliefert. Sie waren in Planien eingelagert. Auch hier lassen sich dieselben Antioxidantien in den Schlacken nachweisen, wobei in einem Fall (Pr. ZUG66) eher Lehm als Quarz verwendet wurde. Das verarbeitete Eisen war wie jenes an der Ägeristrasse manganreich.

Zusammenfassend lässt sich zur Eisenherstellung und -verarbeitung in Zug Folgendes festhalten: Bis ins Spätmittelalter wurde in Lehmessen Eisen geschmiedet, das im Rennofenverfahren gewonnen wurde. Gegen Ende des Spätmittelalters wurde die Hochesse aus Stein eingeführt. Zu diesem Zeitpunkt stammt das Eisen möglicherweise bereits aus Hochöfen, wofür der erhöhte Mangangehalt ein Indikator ist. Die Antioxidantien lassen sich in den jüngeren Schlacken aus Steinessen besser bestimmen, da die Schlackenzusammensetzung chemisch nicht mehr durch die Elemente aus dem Lehm der Esse beeinflusst wird.

Guss- und Glasherstellungsabfälle: Tiegel, Gussformen und Glashäfen

Das Giessen und die Glasherstellung werden deshalb zusammen besprochen, weil sich ihre Überreste und Abfallprodukte im Aussehen in der Stadt Zug sehr ähnlich sind (z. B. Tiegel und Glashäfen aus Graphitton). Während zum Buntmetallguss relativ viele Funde und Befunde vorliegen, die Aussagen zur Technologieentwicklung im Laufe der Zeit durchaus zulassen, kommen wir im Falle der Glasherstellung kaum über die blosse Identifizierung der Glashäfen hinaus. Dies ist auch der Grund, wieso die Glasherstellung nur am Rande gestreift wird.

Beim Giessen entstehen als Abfälle nicht eigentliche Schlacken, sondern es gehen Metalltropfen verloren, die

[21] Tugium 1, 1985, 64 f.
[22] Tugium 3, 1987, 41.

man als Gusstropfen bezeichnet. Tiegel und Gussformen können – wenn sie aus Lehm bestehen – trotzdem vollständig verglasen und so das Aussehen einer verglasten Schlacke annehmen. Meist sind es Fragmente von Tiegeln oder Gussformen, die Hinweise auf entsprechende Werkstätten liefern.

Die ältesten Funde aus dem Kanton Zug sind die 1996 in Risch-Oberrisch gefundenen beiden Tiegel aus Ton, die in pfynzeitlichem Kontext stehen.[23] In ihnen wurde wahrscheinlich Kupfer gegossen, denn dieses Metall wird in unserer Region ab der Zeit der Pfyner Kultur (4000–3500 v. Chr., Jungneolithikum) verarbeitet.[24] Sie gehören somit zu den ältesten Zeugnissen der Metallverarbeitung in der Schweiz. Die nächstjüngeren Funde stammen aus der Mittelbronzezeit (1500–1300 v. Chr.). Es handelt sich um unscheinbare, verschlackte Materialien von grüner Farbe aus *Cham-Oberwil, Hof* (Fundortnr. 63), die laut Aussage des Archäometallurgen W. Fasnacht Tiegelfragmente darstellen und somit Bronzeguss auch an diesem Ort belegen.[25] Der Bronzeguss löst in der Bronzezeit den Kupferguss ab. Bronze besteht aus Kupfer und Zinn. Aus der spätbronzezeitlichen Seeufersiedlung *Zug-Sumpf* (Fundortnr. 58) gibt es Gussformen aus Ton, unter anderem für Lanzenspitzen.[26] Gussformenreste aus Ton fanden sich auch in bedeutend jüngerem Kontext, nämlich im Fundmaterial, das bei der römischen Mühle in Hagendorn ausgegraben wurde (Abb. 9,1–3). Sie waren mit den zuvor besprochenen Schmiedeabfällen vergesellschaftet. Das hier zur Anwendung gelangte Verfahren beruht auf dem Prinzip des Gusses in verlorener Form, d. h. die Form wurde nach dem Giessen zerschlagen, um das Objekt freizulegen.

Innerhalb der Stadt Zug selbst wurden ausschliesslich Funde aus dem Spätmittelalter und der Neuzeit geborgen, die – soweit sie näher untersucht sind – mit Buntmetall- und Silberguss in Beziehung stehen. Auf Abb. 8 sind Tiegelreste[27] und Schmelzgefässe aus Graphitton sowie Schlacken mit Kupfersalzanlagerungen kartiert. Findet der Guss

[23] Freundliche Mitteilung von U. Gnepf. Da diese Objekte erst 1996 gefunden wurden, fehlen sie im Katalog.

[24] D. h. in einem Tiegel erschmolzen und anschliessend in eine Form gegossen, vgl. Fasnacht 1995.

[25] Hochuli 1995, 86; Gnepf et al. 1996, 64 ff. und Abb. 7 (mit dem Hinweis, dass neben den Gusstiegeln auch ein Ambossstein gefunden wurde).

[26] Weidmann 1982.

Schlacken aus Schmieden mit Eisen- und Bunt- oder Edelmetallverarbeitung:

- bis 500 g
- bis 1 kg
- bis 10 kg

Tiegel aus Graphitton:

- 1 Fragment
- bis 5 Fragmente

Schmelzgefässe (Glas, Metall) aus Graphitton:

- 1 Fragment
- bis 5 Fragmente
- 150 Fragmente

Abb. 8
Stadt Zug. Verteilung der spätmittelalterlichen und neuzeitlichen Werkstattabfälle der Bunt- und Edelmetallverarbeitung (mit Glashäfen für Glasherstellung). Eingekreist dargestellt sind Ofenstandorte (zu den Grundlagen s. S. 146f.

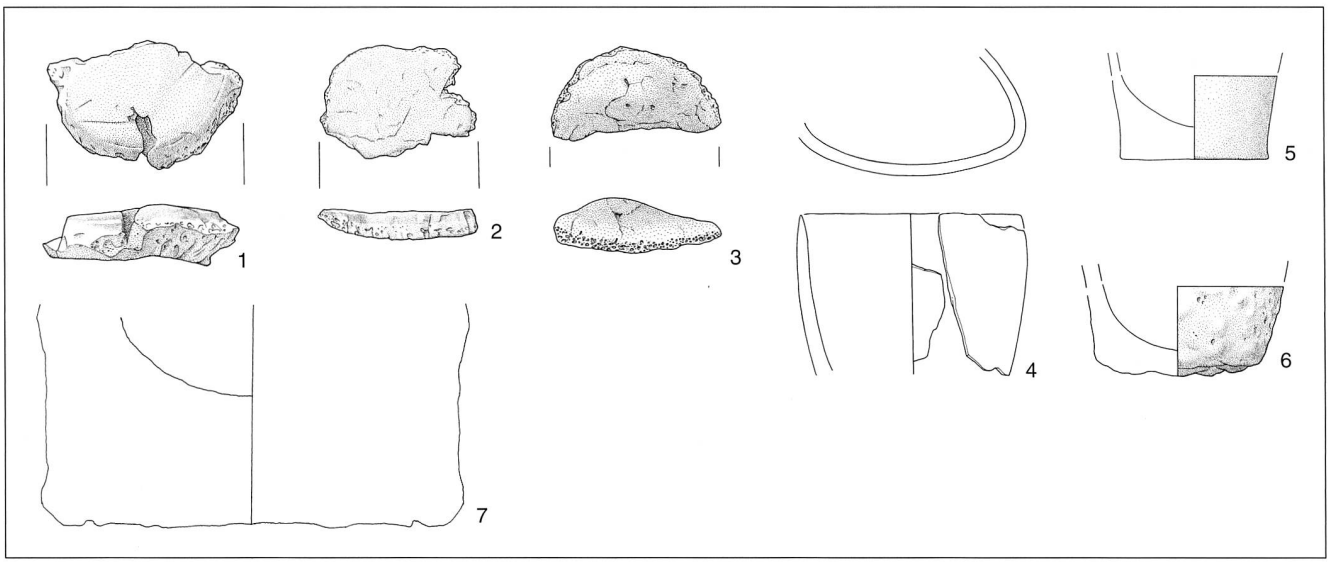

Abb. 9
Kanton Zug. ***1–3*** *Römische Gussformen aus Ton.* ***4–7*** *Neuzeitliche Tiegel aus Graphitton.* ***1–3*** *Cham-Hagendorn.* ***4*** *und* ***7*** *Zug, Landsgemeindeplatz-West I.* ***5–6*** *Zug, Casino. Massstab 1:3.*

nämlich in einer Schmiede statt und noch dazu in einer Esse, in der sonst geschmiedet wird, so können sich Gusstropfen in Schmiedeschlacken verirren, wie dies an den spätmittelalterlichen und neuzeitlichen Schlacken aus Zug verschiedentlich festgestellt worden ist. Die gefundenen Tiegel sind becherförmig und dreieckig (Abb. 9, 4–6). Agricola bildet Mitte des 16. Jahrhunderts derartige Tiegel ab, allerdings sind jene aus Ton, Ziegelschrot und schon einmal benutzten, zerschlagenen Tiegeln hergestellt.[28] In der Münzstätte von Schloss Haldenstein GR sind dreieckige Tiegel aus Graphitton gefunden worden, die ins 17. bzw. 18. Jahrhundert gehören.[29] Sie sind mit ihren einziehenden Seiten allerdings anders geformt als das Exemplar vom Landsgemeindeplatz in Zug (Abb. 9, 4). Bei den Schmelzgefässen handelt es sich um grosse Tiegel und um Glashäfen.

In der Nähe eines Altstadtzugangs konnten beim *Casino* (Fundortnr. 31) Abfälle aus einer Werkstatt aus der Zeit um 1600 herum identifiziert werden, die Graphittontiegel verwendete (s. S. 137 f.). Die Abfälle bestehen aus fast 5 kg Schmiedeschlacken mit Kupfersalzanlagerungen und roten Verglasungen (Abb. 4, 12) sowie 3 Bechertiegelfragmenten (Abb. 9, 5–6). Die im Fundmaterial dominierenden Kalotten sind mit einem Gewicht zwischen 350 g und 900 g relativ gross. Im mitgefundenen Knochenmaterial waren zwei Rinderschädelteile mit abgesägten Hornzapfen enthalten. Die Hornzapfen könnten z. B. zur Herstellung von Messergriffen Verwendung gefunden haben (s. S. 144). Die chemische Zusammensetzung der analysierten Schlacken lässt sich gleich interpretieren wie jene der Schmiedeschlacken aus Steinessen, allerdings wurde dem Antioxidans hier neben Kalk und Asche Lehm beigefügt, da das Verhältnis von Silicium- zu Aluminium zwischen 7:1 und 8:1 schwankt und nur in einem Fall auf 10:1 steigt, was eher für absichtliche Sandbeimischung sprechen würde. Unter den Spurenelementen überwiegen Kupfer (Cu) und Zinn (Sn), was auf Arbeiten mit Bronze neben der Eisenverarbeitung hindeutet (vgl. Abb. 7). Die Untersuchung der oxidierten Metallreste in einem der Tiegel aus der Grabung Casino zeigte, dass bleireiche Bronze gegossen wurde.[30] Die Analyse eines weiteren Tiegelfragments (Pr. ZGC1) weist darauf hin, dass daneben auch eine Legierung mit Silberanteil gegossen wurde. Da diese drei Buntmetalllegierungen nur indirekt aus Rückständen in Schlacken und Tiegeln erschlossen werden konnten, ist es unsicher, ob sie wirklich denjenigen entsprechen, die der Giesser und Schmied benutzte.

Erhöhte Bunt- und Edelmetallanteile in den Spurenelementen findet man auch in gewissen Schlacken von der *Ägeristrasse 8* (Fundortnr. 48), der Grabung *Seestrasse-Volière* (Fundortnr. 21) sowie vom *Kolinplatz 14* (Fundortnr. 15; vgl. Abb. 7). Während in den Schmiedeschlacken aus der Volière wie vom Casino alles auf eine Bronzelegierung hindeutet (die Kupfer-, Antimon- und Zinnwerte sind erhöht), liess sich in denjenigen von der Ägeristrasse eine Kupferlegierung und am Kolinplatz gar eine Silberlegierung (Ag erhöht mit etwas Cu) feststellen. Da an diesen Fundstellen keine Tiegel geborgen wurden, kann nicht entschieden werden, ob die Bunt- und Edelmetalllegierungen in den Schmiedeschlacken eine neben dem Schmieden ausgeführte Gusstätigkeit ausweisen oder das Recycling von mit diesen Metallen verunreinigtem Eisen belegen.

Zu den Schmelzgefässen zählt ferner ein Tiegel, in dem sicher Silber gegossen wurde (vgl. Pr. ZGC4). Er wurde

[27] Zwei dieser grauen, silberglänzenden und harten Tiegelfragmente wurden analysiert (Pr. ZGC1, ZGC4). Die Analyse ergab die Verwendung eines aluminiumreichen Tons mit hohem Kohlenstoffgehalt.

[28] Agricola 1994, 196–198.

[29] Clavadetscher, ohne Jahresangabe.

[30] P. Northover, Oxford, führte die entsprechende XRF-Analyse durch. Sie ergab, dass es sich um bleireiche Bronze mit einem geringen Zinkgehalt (möglicherweise 1–2% Zn) handelte.

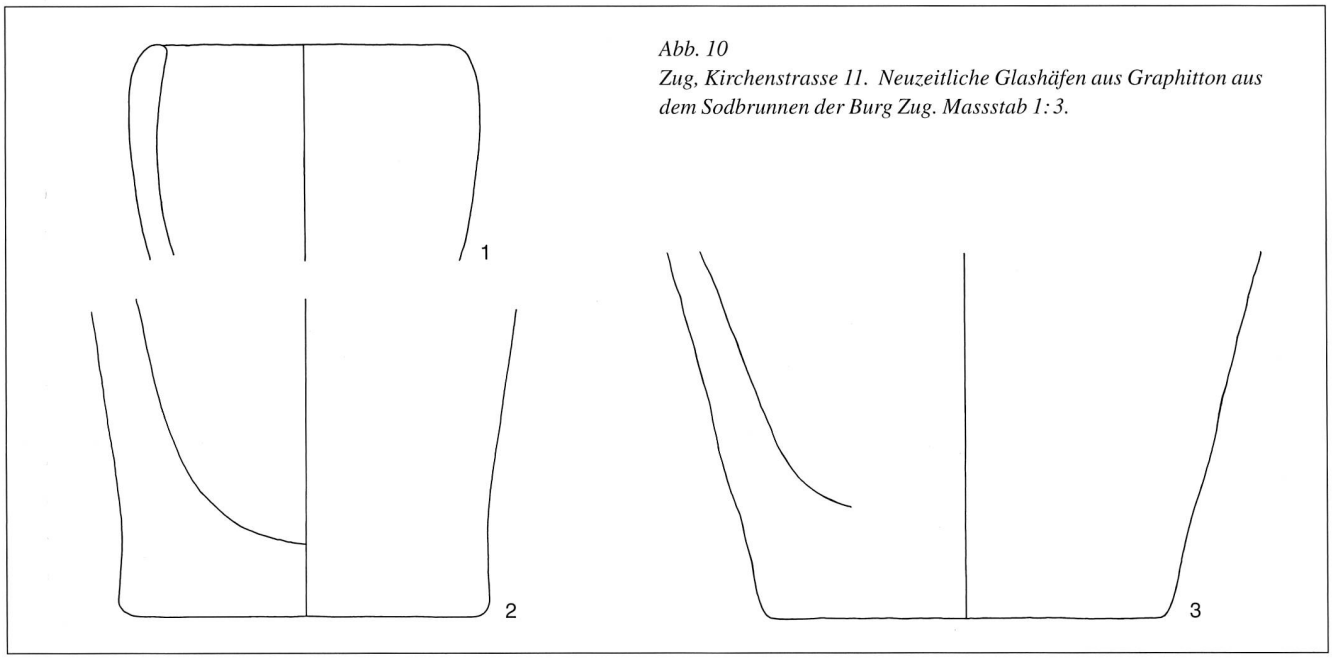

Abb. 10
Zug, Kirchenstrasse 11. Neuzeitliche Glashäfen aus Graphitton aus dem Sodbrunnen der Burg Zug. Massstab 1:3.

bei der Ausgrabung *Landsgemeindeplatz-West I* gefunden (Fundortnr. 41). Es handelt sich um einen riesigen Bechertiegel (Bodendurchmesser 17 cm) aus Graphitton, der mit einem dreieckigen Tiegel vergesellschaftet war (Abb. 9, 4, 7). Die Form und das Material dieses Tiegels sind fast identisch mit den nachfolgend zu besprechenden Glashäfen. Er unterscheidet sich aber durch die Kupfer- und Silberrückstände in den Tiegelwänden von ihnen. Ähnlich grosse Tiegel aus demselben Material, die an den Übergang vom 16. zum 17. Jahrhundert datieren, sind äusserst selten nachgewiesen.[31] In Zug wurden diese Tiegel wahrscheinlich zum Guss von grossen Gegenständen (z. B. kirchliche Plastiken) benutzt.[32] An der Fundstelle befinden sich Ofenanlagen (Abb. 8), die damit in Zusammenhang stehen könnten. Die Frage nach der Funktion dieser Anlagen muss – in Erwartung eingehenderer Untersuchungen – vorläufig offen bleiben.

Rund 90% der Scherben von grossen Schmelzgefässen aus hartem grauem Ton mit Silberglanz (laut Analyse ebenfalls Graphitton) stammen von Exemplaren, die zur Glasherstellung benutzt wurden. Sie weisen im Gegensatz zu den vorgenannten keine äusserliche Verglasung auf und sind deshalb nicht so stark wie diese erhitzt worden. Diese Glashäfen wurden alle in der *Burg Zug* (Fundortnr. 1) in einer Sodbrunnenverfüllung gefunden (Abb. 10). Einem Stück haftet noch geschmolzenes dunkles Glas an. Chemisch unterscheiden sie sich deutlich von den Tiegeln aus Graphitton (Pr. ZGC2, 3). Es handelt sich insgesamt um 150 grosse Fragmente, von denen 88 Bodenscherben und 17 Randscherben sind, was auf über 80 Einzelgefässe schliessen lässt.

Die wenigen weiteren grossen Schmelzgefässe könnten sowohl Glashafenfragmente als auch grosse Tiegel sein. Genaueres würde eine eingehende typologische und chemische Untersuchung zeigen. Die Schmelzgefässfragmente aus der *Münz* (Fundortnr. 13) und dem *Deschwandenhaus* (Fundortnr. 9) sind wohl Tiegel. Die Münz ist per se zum Metallgiessen bestimmt, während sich das Deschwandenhaus im 17. Jahrhundert im Besitz der Zinngiesserfamilie Vogt befand, die unter anderem Kannen herstellte.[33]

Die Schmiedeschlacken mit Kupfersalzanlagerungen sind in der Stadt Zug wahrscheinlich ein Phänomen des 15.–18. Jahrhunderts. Sie umschreiben eine unbestimmte Anzahl von Betrieben, die sowohl Eisen als auch Buntmetalle verarbeiteten. Da jedoch ihre Produkte fehlen, lässt sich nicht mehr feststellen, was sie eigentlich herstellten. Tiegel und Glashäfen aus Graphitton sind wahrscheinlich dem Zeitraum vom 16. bis 18. Jahrhundert zuzuschreiben und fanden beim Buntmetallgiesser, unter Umständen auch beim Zinngiesser, beim Silberschmied und beim Glasbläser Verwendung.

Interpretation

Wie die Kartierungen der verschiedenen pyrotechnischen Abfälle zeigen (Abb. 1, 3 und 8), konzentrieren sich diese hauptsächlich in der Altstadt von Zug. Dies widerspiegelt nicht die tatsächliche Verteilung der Werkstätten im Kanton im Laufe der Zeit, sondern ist eine Folge der im Vergleich zum übrigen Kantonsgebiet hier zahlreicher durchgeführten Ausgrabungen. Innerhalb der Stadt, vor allem in den

[31] Der einzige mir bekannte Vergleich stammt aus einem Schloss im Nordosten Englands. In den dortigen Tiegeln wurde allerdings Bronze und Messing gegossen (vgl. R. Linton und J. Bayley, Technological samples from Barnard Castle, Co Durham. Ancient Monuments Laboratory Report 3810, 1982, unpubliziert). Ich danke an dieser Stelle J. Bayley für die Überlassung des genannten Berichts sowie die Hinweise zur Datierung.

[32] Sechs derartige Figuren aus der Blütezeit der Zuger Goldschmiedekunst um 1700 wurden 1993 vorgestellt (Hering-Mitgau 1993).

[33] Kamm-Kyburz 1986, 36.

Stadtteilen Altstadt und Dorf sowie in der Burg, wurde mit den genannten Ausgrabungen jedoch die Basis geschaffen, um die Werkstättensituation anhand der Abfälle zu diskutieren. Einschränkend muss aber nochmals angemerkt werden, dass ausser den im Folgenden vorgelegten Fundstellen nur wenige Ausgrabungen ausgewertet und publiziert sind, so dass die zeitliche Zuordnung nur unter Vorbehalt möglich ist.

Die Menge der Abfälle pro Fundstelle ist jeweils gering und erlaubt es nicht, auf die Grösse der Werkstätten zu schliessen. Dies liegt wohl auch daran, dass grössere Mengen an Abfällen ausserhalb der Werkstätte deponiert wurden (z. B. im Stadtgraben, im See). Wie die Fundstellen an der *Untergasse 3* (Fundortnr. 6) und an der *Untergasse 18/20* (Fundortnr. 26) zeigen, können die Abfälle einer Werkstatt durchaus in verschiedenen Grabungen der Umgebung wieder fassbar werden. Deshalb ist die Anzahl der Werkstätten bestimmt geringer als die Anzahl der Fundstellen mit Metallverarbeitungsresten. Archäologisch nachgewiesen sind lediglich zwei Eisenschmieden und eine Schmiede, in der auch Buntmetallguss ausgeführt wurde. Dies sind jedoch mit Sicherheit nicht alle ehemals vorhandenen Werkstätten, sondern nur diejenigen, die durch Fundzusammensetzung und Befund am offensichtlichsten feststellbar sind.

Im Falle der Eisenverarbeitung ist es gelungen, einerseits durch Beobachtung der Zusammensetzung der Abfallkomplexe, andererseits durch chemische Analysen sowie durch die Auswertung bestimmter Fundstellen das Material nach Herkunft aus Lehmessen bzw. Steinessen zu unterscheiden. Es überrascht dabei einigermassen, dass der Schmied in unserem Gebiet bis ins Spätmittelalter in einer mit einem Horizontalgebläse ausgestatteten Lehmesse in einer Grube am Boden arbeitete. Das bedingt eine kniende bis sitzende Arbeitsweise. Steinerne Hochessen sind auf Abbildungen aus Italien nämlich schon aus römischer Zeit bekannt,[34] werden aber nördlich der Alpen erst Mitte des 16. Jahrhunderts, also in der beginnenden Neuzeit, im Metallhandwerk allgemein üblich, wie das Ständebuch des Schweizers Jost Ammann von 1568[35] und das Werk des deutschen Universalgelehrten Georg Agricola von 1556 über den Berg- und Hüttenbau belegen.[36] Die vorliegende Arbeit kann zwar den Zeitpunkt für den Übergang von der Grubenesse zur Hochesse innerhalb der Stadt Zug nicht genauer bestimmen, aber es war möglich zu zeigen, dass man in der Stadt Zug um die Mitte des 16. Jahrhunderts die Hochesse ebenfalls kannte. Weiter wurde vermutet, dass in der Stadt Zug im Spätmittelalter Eisen verhüttet wurde. An sich ist Verhüttungstätigkeit innerhalb des Stadtgebietes kein geläufiges Phänomen, doch ist bekannt, dass dies auch im Umfeld der Stadt Schaffhausen der Fall war.[37] Allerdings gibt es dort im Unterschied zu Zug auf Stadtgebiet Erzlagerstätten, während in unserem Falle die nächsten Lagerstätten in der Innerschweiz anzutreffen sind.[38] Dadurch werden indirekt Erztransporte zu Land oder zu Wasser belegt. Jedoch war es nicht möglich, die Provenienz des Erzes anhand der Schlackenuntersuchungen zu bestimmen. Lediglich eine Herkunft des Erzes aus den siderolithischen und oolithischen Lagerstätten des Juras kann mit Sicherheit ausgeschlossen werden.

Lückenhafter erscheint die Situation beim Giessen von Zinn, Bronze, Messing, Gold und Silber. Der Landtwing-Plan vom Ende des 18. Jahrhunderts[39] zählt unter den Hausbesitzern Goldschmiede, Silberschmiede, Kupferschmiede und Zinngiesser auf, alles Berufe, in deren Umfeld Giessaktivitäten stattfinden. Im Ständebuch von Jost Amman aus der Mitte des 16. Jahrhunderts werden mit dem Schriftgiesser (Bleilegierung), dem Goldschmied (Silber und Gold), dem Glockengiesser, dem Kupferschmied, dem Rotschmied (Messing), dem Beckenschlager (Messing) und dem Kandelgiesser (Zinn) noch eine weitaus grössere Zahl von Handwerkern genannt, die mit Metallguss schlechthin befasst sind. Da es aber bisher nicht gelungen ist, die Graphittiegelfragmente mit Werkstätten historisch nachgewiesener Personen in Verbindung zu bringen, kann nicht abschliessend beurteilt werden, welche unter diesen Handwerken seit wann und mit welchem Spezialisierungsgrad ausgeübt wurden, zumal sie nur geringe archäologische Spuren hinterlassen. Allerdings sind sie indirekt in den Schmiedeschlacken aus dem Zeitraum Spätmittelalter bis Neuzeit fassbar. Diese zeigen oftmals Anomalien im Bereich der Bunt- und Edelmetalle, wodurch diese Schlacken noch andere Prozesse neben dem Eisenschmieden belegen. Es bleibt aber festzuhalten, dass Graphittiegel bereits Ende des 16. Jahrhunderts in Zug im Zusammenhang mit diesen Handwerken in Gebrauch standen.

Auswertung ausgewählter Fundstellen

Eine Abfallgrube mit Verhüttungsabfällen an der Untergasse 3 (Ulmihaus)

Befund

Die Metallverarbeitungsabfälle, die im Zuge der Ausgrabungen an der Untergasse 3 (Ulmihaus, Fundortnr. 6) 1977 geborgen wurden, fanden sich zu über 95% in einer Grube (Abb. 11, Pos. 200, Raum 5).[40] Diese liegt isoliert und steht in keinem direkten Zusammenhang mit den Hausstrukturen im Rest des Areals. Wenige weitere Schlacken fanden sich innerhalb des Hauses. Die Siedlungsbefunde beginnen laut Aussage des Ausgräbers mittelalterlich und sind bis ins 16. Jahrhundert zu verfolgen.

[34] Pleiner 1962, Taf. V.
[35] Ammann 1975.
[36] Agricola 1994.
[37] Bänteli 1994, 86.
[38] So bei Lauerz SZ, an der Windgällen UR und – etwas weiter westlich – bei Kriens und Malters LU (Epprecht 1957).
[39] Hoppe 1986.
[40] Grabung T. Hofmann, vgl. Tugium 2, 1986, 50 f.

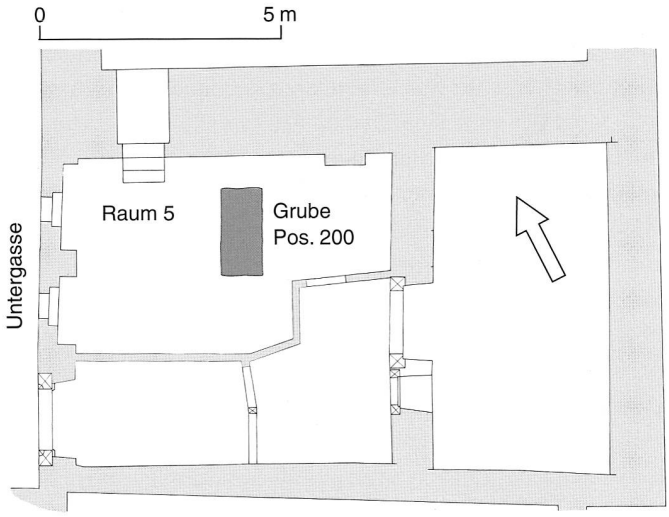

Abb. 11
Zug, Untergasse 3, Ulmihaus, Erdgeschoss. Lage der Grube mit spätmittelalterlichen Verhüttungsabfällen.

Im Zuge der Bauarbeiten wurden Teile des Areals, das die Grube umschliesst, bis auf den gewachsenen Boden abgeräumt und die Hälfte der Grube entfernt. Aus diesem Grund konnte die ursprüngliche Oberkante der Grube nicht festgestellt werden. Die Grube war rechteckig (1,8 x 0,85 m) und bis auf eine Tiefe von 0,81 m erhalten, ihre Wände waren nicht brandgerötet. Ihr ursprünglicher Zweck ist unbekannt.

Fundmaterial und Datierung

In der Grubenverfüllung fanden sich 31 Keramikscherben, 68 Tierknochenfragmente, Holzkohle und über 31 kg Eisenverhüttungsabfälle, die als Siedlungsabfälle hier deponiert wurden. Die Schlacken liessen sich durch alle Einfüllschichten hindurch zusammensetzen, weshalb die Metallverarbeitungsabfälle in einem Zug verfüllt worden sein müssen. Alle Keramikfunde stammen von der Grubensohle. Sie wurden also zuerst abgelagert und geben so zumindest einen terminus post quem für die Metallverarbeitungsreste. Die Knochen streuen hingegen wie die Metallverarbeitungsreste über alle Einfüllschichten und sind mit diesen eingelagert worden. Es handelt sich um Speiseabfälle privilegierter Personen (s. S. 128f.). Allerdings ist die Menge der Tierknochen statistisch nicht repräsentativ, so dass die Resultate aus der Auswertung der Tierknochen aus dem ganzen Ulmihaus abzuwarten bleiben um verbindliche Aussagen zu machen. Da eine der Schlacken innerhalb des Ulmihauses chemisch (vgl. Pr. ZUG74) und makroskopisch verwandt ist mit jenen aus der Abfallgrube, ist es wahrscheinlich, dass auch die Tierknochen von dort stammen.

Die Eisenverhüttungsabfälle aus der Grube Pos. 200 setzen sich zu 16,5% aus Ofenwand und Düsenfragmenten sowie zu 83,5% aus Schlacken zusammen. Unter ihnen fanden sich auch eine fast vollständig zusammensetzbare Düse mit anhaftender Ofenwand (Abb. 2, 5) sowie wenige weitere Fragmente, die von einer zweiten Düse stammen könnten. Die Ofenwand war bis zu 9 cm dick und zeigte bis zu vier Erneuerungsschichten. Diese Lehmbestandteile stammen von einem Ofen. Über 30% der damit geborgenen Schlacken zeigen Fliessstrukturen und sind daher aus dem Ofen geflossen. Sie sind plattig, zapfenförmig (Abb. 2, 2–4), schaumig oder einfach geflossen. Das grösste Stück ist ein Schlackenkuchen mit sehr regelmässig gewölbter Unterseite (Abb. 2, 1), wie sie sich nur in einem Sandbett ausbilden kann. Der Rest der Schlacken ist unförmig bis kalottenähnlich, von dichter oder zerklüfteter Struktur. Die Farben der Schlacken spielen von schwarz bis grünlich. Die Schlacken mit Fliessstruktur und die Gebläsebestandteile (Düsen) sprechen dafür, dass es sich hierbei um Eisenverhüttungsschlacken handelt. Allerdings scheint – will man die Materialzusammensetzung als repräsentativ auffassen – nur ein Drittel der Schlacken aus dem Ofen geflossen zu sein, während der Grossteil als unförmige Brocken in ihm zurückblieb. Der Ofen wurde mit einem künstlichen Gebläse betrieben, wie die kleine Düsenöffnung (um 3 cm) belegt.

Die fünf Randscherben (Abb. 12, 1–5) stammen alle von Kochtöpfen. Es handelt sich um glimmerhaltige, scheibengedrehte Keramik mit angesetztem Rand von grau- oder orangetoniger Farbe. Ein grosser Teil zeigt Schmauchspuren. Die Kochtöpfe stammen typologisch aus dem 13. Jahrhundert. In Basel beginnt sich scheibengedrehte Keramik erst ab der zweiten Hälfte des 13. Jahrhunderts durchzusetzen,[41] weshalb für den Raum Zug, der abseits der Töpfereizentren dieser Zeit liegt, eine retardierende Datierung ins beginnende 14. Jahrhundert wahrscheinlich ist. Die Verhüttungsabfälle sind gleichzeitig oder jünger.

[41] Rippmann et al. 1987, 260 f.

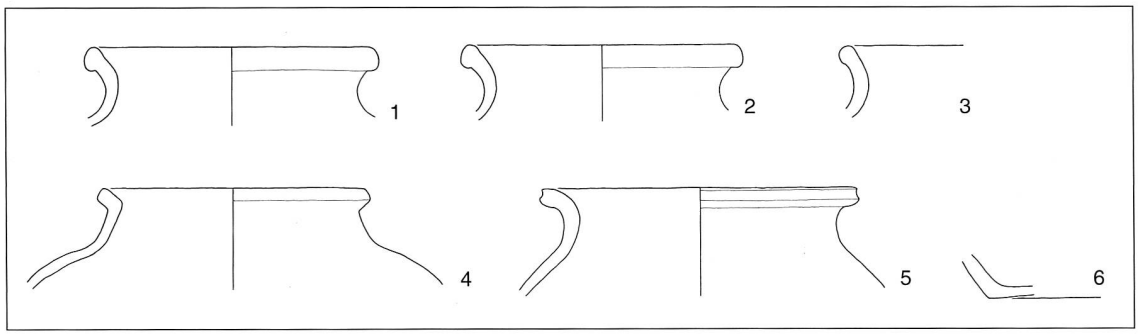

Abb. 12
Zug, Untergasse 3, Ulmihaus. Grube Pos. 200, spätmittelalterliche Funde.
***1–6** Ton.*
Massstab 1:3.

Archäozoologische Auswertung der Tierknochen
(Jörg Schibler und Marcel Veszeli)

Zur Untersuchung lagen uns insgesamt 68 Tierknochenfragmente aus einer zum Ulmihaus an der Untergasse 3 in Zug gehörigen Grube vor, die durch mitgefundene Keramik ans Ende des 13. bzw. den Beginn des 14. Jahrhunderts datiert wird (s. oben). Wie für Grubenfunde üblich, liessen sich die meisten Knochenfragmente bis auf die Art bestimmen. Bei ungestörten Verhältnissen bleiben die Tierknochenfragmente in Gruben vor weiteren sekundären Fragmentierungen geschützt, was die Bestimmbarkeit meist wesentlich erhöht. So auch in diesem Fall: Von den 68 Fragmenten liessen sich 64 vollständig bestimmen, und nur 4 kleine Splitter blieben unbestimmbar.

Das Durchschnittsgewicht der Knochenfragmente liegt mit 6,6 g recht tief (Tab. 2). Dieser Wert wird durch verschiedene Faktoren beeinflusst, wobei die Tierartenzusammensetzung, die Zerstückelung bei der Nahrungsauswertung und die Grabungsqualität entscheidend sind. Das geringe Durchschnittsgewicht zusammen mit den recht häufig nachgewiesenen kleinen Bruchstücken (Gewichte um 1 g) sprechen für eine gute Bergungsqualität. Da auch Fischknochen nachgewiesen sind, muss davon ausgegangen werden, dass bei einem vollständigen Schlämmen der Grabungssedimente mit einem Sieb mit einer Maschenweite von 0,5 mm sicher noch weitere kleinere Fischknochen gefunden worden wären.

Die geringe Zahl von 64 bestimmbaren Tierknochenfragmenten erlaubt natürlich keine weitreichenden Interpretationen. Aufgrund der Skelettteilrepräsentanz, welche durch das Überwiegen der oberen Extremitätenteile und der Rumpfteile charakterisiert ist (vgl. Tab. 4), kann davon ausgegangen werden, dass die gefundenen Tierknochen vorwiegend Speiseabfälle darstellen. Die Entsorgung von Werkabfällen, beispielsweise von Gerbern, Bein- oder Hornschnitzern, kann andererseits ausgeschlossen werden. Auf Speiseabfälle deuten auch die relativ hohen Anteile von Knochen nicht ausgewachsener Individuen hin (vgl. Tab. 3), insbesondere bei Rind sowie Schaf/Ziege.

Dieser hohe Anteil an Tierknochen junger Nutztiere sowie die Tierartenzusammensetzung – besonders der hohe Schweineanteil – zeigen, dass die Qualität der durch die Knochenabfälle belegten Speisen recht hoch war. Nur privilegiertere Personenkreise konnten sich im Mittelalter höhere Anteile an Geflügel sowie Fleisch von jungen bis sehr jungen Rindern und Schafen oder Ziegen leisten.

Tierart	n	n%	g	g%	DG
Haustiere					
Rind	12	18,8	309,8	54,8	25,8
Schaf/Ziege	16	25,0	84,1	14,9	5,3
Hausschwein	22	34,4	145,3	25,7	6,6
Huhn	9	14,1	15,0	2,7	1,7
Gans	2	3,1	7,2	1,3	3,6
Total Haustiere	*61*	*95,3*	*561,4*	*99,2*	*9,2*
Fische					
Hecht	1	1,6	2,4	0,4	2,4
Brachsen	2	3,1	2,0	0,4	1,0
Total Fische	*3*	*4,7*	*4,4*	*0,8*	*1,5*
Total Bestimmbare	*64*	*100*	*565,8*	*100*	*8,8*
Grossgruppen					
Kleiner Wiederkäuer	1		3,2		3,2
Unbestimmbare					
Grösse Rind	3		12,0		4,0
Total Unbestimmbare	*4*		*15,2*		*3,8*
Total	***68***		***581,0***		***6,6***

Tab. 2
Zug, Untergasse 3. Tierarten im Knochenmaterial. n = Anzahl, g = Gewicht in Gramm, DG = Durchschnittsgewicht.

	nicht ausgewachsen	ausgewachsen
Rind	7	5
Schaf/Ziege	8	8
Hausschwein	13	9
Huhn	3	6

Tab. 3
Zug, Untergasse 3. Schlachtalter der Tiere.

Skelettteil n	Rind	Schaf/Ziege	Hausschwein	Huhn	Gans	Hecht	Brachsen	Kleiner Wiederkäuer	Unbestimmbare
Cranium						1	2		
Dentes inf.			2						
Mandibula			3						
Hyoid	1								
Total Kopf	*1*		*5*			*1*	*2*		
Vertebrae	1	1	1						
Costae	4	5	10					1	
Total Rumpf	*5*	*6*	*11*					*1*	
Scapula		2							
Humerus		1		2					
Ulna		2		1					
Metacarpus	3		1						
Total Vorderextr.	*3*	*5*	*1*	*3*					
Pelvis			1						
Femur		2		1					
Tibia	1	3	1	3	1				
Fibula					1				
Metatarsus	2		2	2					
Total Hinterextr.	*3*	*5*	*4*	*6*	*2*				
Metapodia			1						
indet.									3
Total	***12***	***16***	***22***	***9***	***2***	***1***	***2***	***1***	***3***

Tab. 4
Zug, Untergasse 3. Skelettteile im Knochenmaterial.

In Basler Handwerkerquartieren des 9.–13. Jahrhunderts finden sich beispielsweise viel höhere Anteile an Rinderknochen insbesondere adulter Individuen; ebenso sind die Schweine- und Geflügelknochen dort deutlich seltener.[42] Für einen abwechslungsreichen Speiseplan sprechen auch die drei gefundenen Fischknochen. Zwei Kopfknochen stammen von einem ca. 60 cm langen und etwa 2,5 kg schweren Brachsen, ein Kopfknochen gehörte zu einem ca. 1 m langen und etwa 3 kg schweren Hecht.

Zusammenfassend können die in der Grube beim Ulmihaus gefundenen Tierknochen als Abfälle von Speisen besserer Qualität bezeichnet werden, welche einen recht reichhaltigen Speisezettel eines eher privilegierten Personenkreises belegen.

Eine Schmiede an der Untergasse 18/20 (Sust)

Befund

In den Jahren 1986 und 1987 wurden in der Sust an der Untergasse 18/20 (Fundortnr. 26) Ausgrabungen und Bauuntersuchungen durchgeführt.[43] Die im Folgenden zu besprechenden Funde und Befunde stammen aus dem Ostteil des Gebäudes, der zur Untergasse hin liegt. Der Westteil war schon früher abgetieft worden und deshalb fundleer (Abb. 13). Auf die Bauuntersuchungen wird in diesem Zusammenhang nicht eingegangen, da die aufgehenden Mauern jünger sind als die Befunde, die zur Schmiede auf dem Areal der Sust gehören.

Die vorzustellenden Phasen I–III umreissen die Besiedlung des Areals der historisch überlieferten Sust vor ihrer Nutzung als solche. Während Phase I spätbronzezeitliche[44] und frühmittelalterliche Funde erbrachte, liegen aus den Phasen II und III spätmittelalterliche Funde vor, die in Zusammenhang mit einer Nutzung des Areals als Wohn- und Gewerberaum bzw. Schmiede stehen.

Die Versalzung des Bodens durch die Nutzung des Geländes als Salzlager[45] fand erst in jüngerer Zeit während den Phasen IV–V statt. Die spätmittelalterlichen Schichten fehlten bei der Bodenprobenentnahme bereits, weshalb sie auch nicht auf ihren Salzgehalt hin untersucht werden konnten. Das Salzlager steht in Zusammenhang mit der Nutzung des Gebäudes als Sust. Das Sustrecht (also das Recht, Zoll auf Handelsgüter zu erheben und diese umzuschlagen) wurde Zug 1359 verliehen. Ein Kaufbrief brachte 1399 das Sustrecht endgültig in den Besitz der Stadt. Das Hausportal selber zeigt am Türsturz die Jahreszahl 1575.[46] Vor Ende des 14. Jahrhunderts muss sich aufgrund der im Folgenden beschriebenen Befunde und ihrer

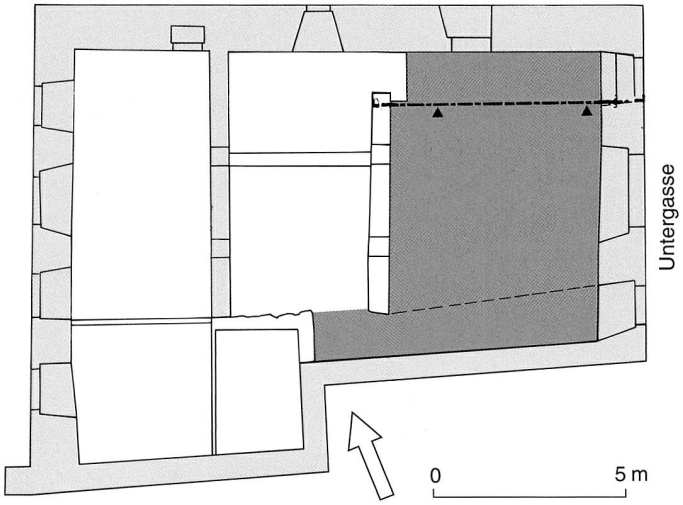

Abb. 13
Zug, Untergasse 18/20, Sust, Erdgeschoss. Die Rasterung markiert die Grabungsfläche mit spätmittelalterlichen Funden. Die Pfeile zeigen die Lage des West-Ost-Profils von Abb. 15.

Datierung die Sust in einem anderen Haus – wohl ebenfalls in der Altstadt – befunden haben. Wann in der folgenden Zeit sie in diesem Gebäude Einzug nahm, lässt sich aus den vorgestellten Funden und Befunden selber nicht erschliessen.

Als Zeugnis der ältesten Siedlungsphase (Phase I) lagerte sich in der nachmaligen Sust eine Schwemmschicht von bis zu 0,6 m Dicke ab. Sie enthielt die erwähnten spätbronzezeitlichen (Ha B2) und frühmittelalterlichen Funde. In ihr lag ein Mauerfundament, das als prähistorische «Mauer» gedeutet wurde,[47] eine noch zu überprüfende Interpretation. Bodenkundliche Untersuchungen ergaben eine starke Versalzung dieser Schicht, die auf die Lagerung von Salz in jüngerer Zeit hinweist.

Spätmittelalterliche Funde vom Ende des 13./Anfang des 14. Jahrhunderts sowie Schichten und Befunde (Abb. 14 und 15), die in keine klare Abfolge gebracht werden können, charakterisieren die direkt über Phase I liegende Phase II. Zu ihr gehören Schmiedeabfälle (Schlacken) und zwei als Essen interpretierte Feuerstellen, die zeigen, dass hier zeitweise eine Schmiedewerkstatt lag.

Die Befunde können nur mittels Relativstratigraphie und Ähnlichkeiten der Strukturen miteinander in Beziehung gebracht werden. Obwohl man sich wegen der zahlreichen Feuerstellen offensichtlich in einem Gebäude befindet, gibt es keine Strukturen, die es erlaubten, dessen Umriss festzulegen. Alle Strukturen sind von einer im Befundtagebuch nur in Lage und Ausdehnung, nicht aber in ihrer Beschaffenheit beschriebenen Schicht überlagert. Sie wird als Zusammenfassung verschiedener Schichtteile bezeichnet. H. Bühl (vgl. Anm. 45) spricht in diesem Zusammenhang von Hüttenlehm- und Brandschichten. Das einzige existierende Ost-West-Profil südlich vor der Nordwand bringt ebensowenig Klarheit (Abb. 15). Es fanden aber eindeutig mehrere Um- oder Neubauten statt, da sich bis zu zwei Befunde überlagern.

[42] Schibler 1991.
[43] Ausgrabung Interessengemeinschaft für Archäologie, Büro H. Lehner (vgl. Tugium 2, 1986, 71 f., und 3, 1987, 49 f.).
[44] Vgl. JbSGUF 70, 1987, 212; Tugium 3, 1987, 49 (mit Abbildung der spätbronzezeitlichen Keramik).
[45] Bühl et al. 1989, 223.
[46] Luthiger 1937, 45.
[47] Tugium 2, 1986, 71 (mit Abbildung der Mauer).

Als älteste Befunde dieser Phase können Feuerstelle 1 und 2 gelten (Abb. 14).[48] Beide sind teilweise von Steinen umgeben. Feuerstelle 2 wurde von den Ausgräbern als quadratisch ohne Herdplatte beschrieben. Möglicherweise hatte Feuerstelle 1 ursprünglich dieselbe Form. Die Feuerstellen sind älter als die südlichen Mauern M2 und M3, deren Mauergrube (Gr4) die Aschegrube von Feuerstelle 1 durchschlägt. Im Zusammenhang mit ihnen fanden sich keine Reste der Metallbearbeitung. Es muss sich also um einfache Kochherde gehandelt haben.

Jünger ist Feuerstelle 4, die über Feuerstelle 1 liegt. Feuerstelle 4 verfügt wie die deswegen wohl gleichzeitige

[48] Feuerstelle 2 ist C14-datiert. Die Messung hat das Datum 1240–1385 AD (685 ±50 BP) erbracht. Die Holzkohle stammt aus der inneren Brandschicht (siehe Tugium 3, 1987, 49: Analyse Nr. 725, CRG, Thonon-les-Bains, kalibriert nach Radiocarbon 1982).

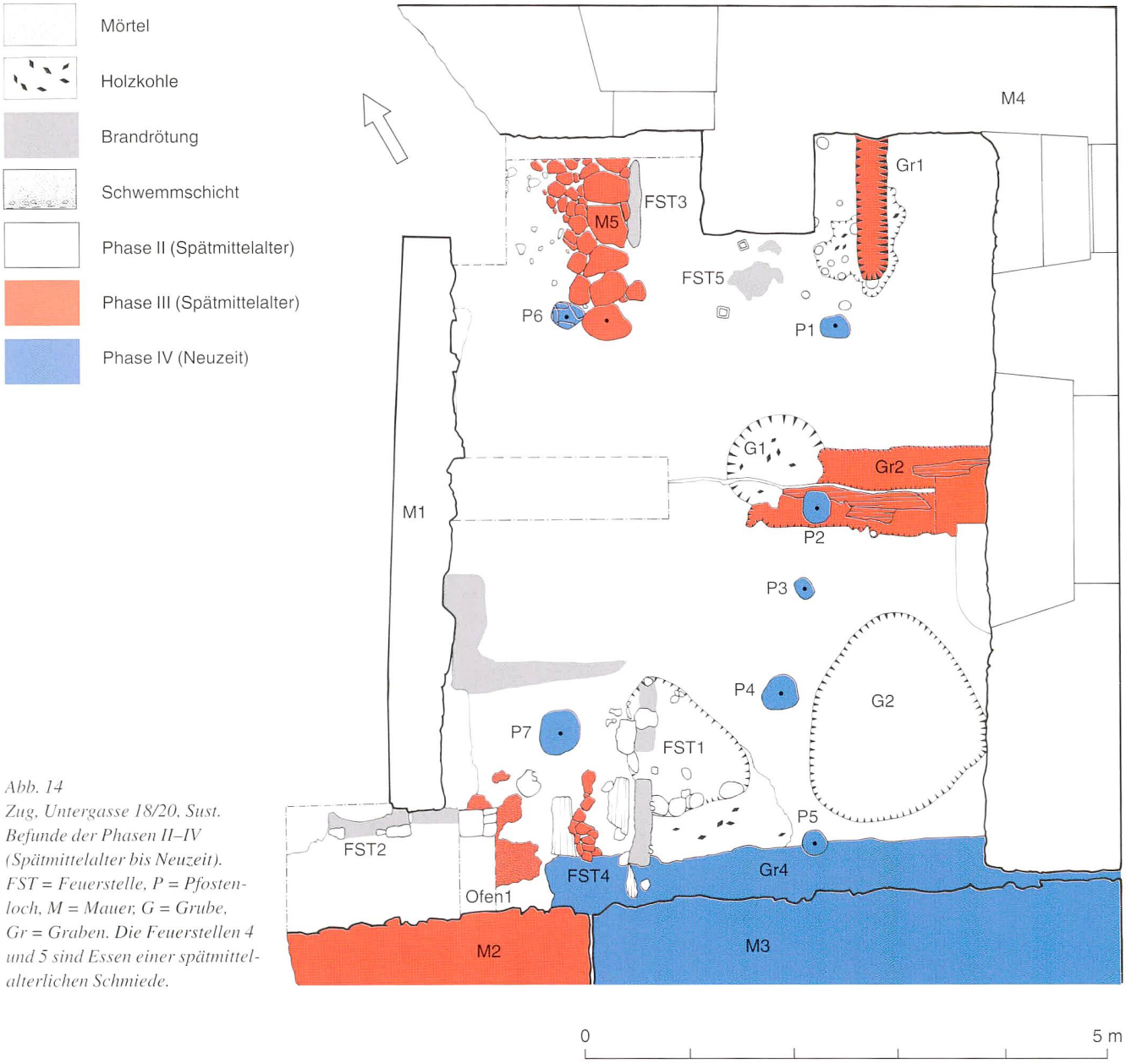

Abb. 14
Zug, Untergasse 18/20, Sust. Befunde der Phasen II–IV (Spätmittelalter bis Neuzeit). FST = Feuerstelle, P = Pfostenloch, M = Mauer, G = Grube, Gr = Graben. Die Feuerstellen 4 und 5 sind Essen einer spätmittelalterlichen Schmiede.

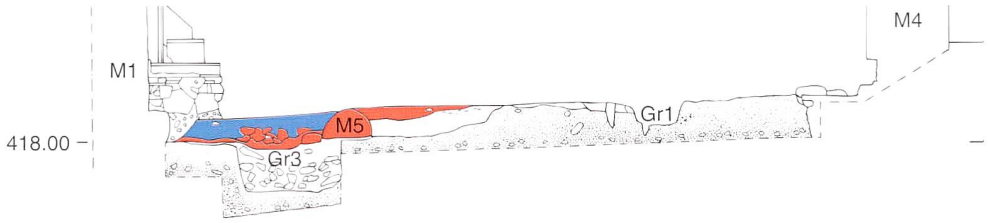

Abb. 15
Zug, Untergasse 18/20, Sust. Ost-West-Profil (zur Lage s. Abb. 13). Das Profil schildert nicht den gleichen Grabungszustand wie Abb. 14: Gr1 ist vollständig ausgenommen, während auf M5 noch die Ablagerungen der Phase IV liegen.

Feuerstelle 3 über einen einseitigen Lehmwall. Anhaftend an den Lehmwall und einen Stein östlich dieser Feuerstelle fanden sich Schlacken. Die Feuerstelle war zweiseitig von Eichenbalken eingefasst,[49] die eine Lehmplatte auf Steinen umgrenzten und hatte mit 80 x 75 cm fast dieselben Ausmasse wie die Esse aus Basel Barfüsserkirche (85 x 80 cm), der sie auch sonst ähnlich ist.[50] Die am Lehmplattenrand festgestellten «Metallplättli» könnten Hammerschlag sein. Feuerstelle 4 wird vom Mauergraben Gr4 gestört, in dem sich verlagerte Teile von ihr finden. Die über der Feuerstelle befindlichen Schichtreste ziehen unter M2 hindurch. Feuerstelle 4 ist also älter als die Mauern M2 und M3. Unklar bleibt die Beziehung von Feuerstelle 5 und Grube 1 zu den restlichen Befunden. Die Feuerstelle ist nur als Verfärbung erhalten. Um sie herum sowie in Grube 1 fanden sich die meisten Schlacken, so dass sich die Frage stellt, ob auch sie wie Feuerstelle 4 eine Esse war. Die mit Schmiedeabfällen vergesellschafteten Feuerstellen 4 und 5 werden als Essen angesprochen, wobei nicht entschieden werden kann, ob beide gleichzeitig in Betrieb standen.

Den jüngsten Befund aus Phase II stellt Graben 3 dar (unter M5, vgl. Abb. 15). Er war etwas breiter als 1 m und auf einer Länge von 1,7 m erhalten, seine Tiefe betrug 40 cm. Zuunterst lagen Holzreste, darüber folgte ein Steinpaket. Die Funktion des Grabens ist unbekannt.

Phase III umfasst Befunde, die in ihrer Ausrichtung der heutigen Gebäuderichtung folgen. Damit korrelierbar sind spärliche Funde vom Ende des 14. Jahrhunderts.

Über Graben 3 bei der jüngeren Nordmauer wurde das Trockenmauerfundament M5 errichtet – wahrscheinlich für einen Holzbau, dessen Reste sich im südlichen Teil möglicherweise über Feuerstelle 4 wiederfinden (vgl. Abb. 14 und 15). Diese Reste stehen rechtwinklig zu Mauer M2. In der Ecke zwischen M2 und den Steinen auf Feuerstelle 4 befand sich ein Kachelofen (Abb. 14, Ofen 1), von dem behauene Sandsteinfragmente (nicht im Katalog) und ein Mörtelbelag erhalten geblieben sind. Da Mauer 2 diese Ofenbefunde nicht stört, ist sie wahrscheinlich gleichaltrig. Napfkachelfragmente datieren den Ofen ans Ende des 14. Jahrhunderts. Auch Graben 2, in dem verbrannte Holzbalken lagen,[51] zwischen denen sich eine Lehmbraue befand, steht rechtwinklig zu Fundament M5. Graben 2 könnte das Fundament einer die Räume östlich von M5 unterteilenden Holz-Lehm-Mauer darstellen. Möglicherweise eine weitere Raumunterteilung dieser Phase stellt Graben 1 dar, in dem ein Schwellbalken lag. Damit wird erstmals ein Raumgefüge fassbar, das der Ausrichtung des heutigen Gebäudes entspricht. Da Brandschutt den Kachelofen bedeckt, muss angenommen werden, dass diese Gebäudeteile infolge eines Brandes einstürzten.

Während Phase IV wurde Mauer 3 errichtet, deren Mauergrube die Befunde aller vorausgehenden Phasen an der Südseite stört (Abb. 14). Danach wurde ein Bau erstellt, den die Pfostenlöcher P1–P7 umreissen (P5 stört den zu Mauer 4 gehörigen Mauergraben Gr4). Die Funde, die in der schwärzlichen Schicht darüber abgelagert wurden, werden hier nicht besprochen. Sie sind jünger (bis 19. Jh), da sie auch Porzellan und Tonpfeifenfragmente neben neuzeitlichen Münzen enthalten.[52]

In Phase V wird der Boden kopfsteingepflästert.

Fundmaterial und Datierung

In der Fundzusammensetzung dominieren die Schlacken mit 5,4 kg. Es handelt sich um Schmiedeschlacken und Essebestandteile aus Lehm sowie vereinzelte Fragmente von plattigen Schlacken (vgl. Tab. 1). Daneben fanden sich 68 Keramikfragmente von mindestens 36 Gefässen, hauptsächlich unglasierte Töpfe und einige Krüge. An Ofenkeramik liegen 1 Becherkachel sowie 3 glasierte Napfkacheln vor. Vereinzelt gibt es Funde aus weiteren Materialien (Bein, Eisen, Buntmetall). Tierknochen fehlen im aufbewahrten Fundmaterial.

Das Fundensemble umfasst einen grossen Zeitraum (vgl. Abb. 16). Es enthält Objekte vom Frühmittelalter (zweite Hälfte 7. Jahrhundert n. Chr.) bis an den Beginn des 16. Jahrhundert n. Chr., der Grossteil gehört aber dem ausgehenden 13. bzw. dem beginnenden 14. Jahrhundert n. Chr. an.

Den ältesten Fund stellt eine Glasperle (Abb. 16, 7) aus Phase I dar. Durch die Hackspuren entpuppt sie sich als Mehrfachperle. Ähnliche Perlen finden sich überall in frühmittelalterlichem Zusammenhang an Halsketten von Frauen, so auch im Gräberfeld von Elgg ZH, wo sie als zur Hauptsache der Perlengruppe 3 angehörige Mehrfachperlen charakterisiert sind.[53] Die Gruppe 3 wird der dritten Phase des Friedhofs von Elgg zugerechnet, die kurz vor der Mitte des 7. Jahrhunderts n. Chr. beginnt und dessen zweite Hälfte umfasst.[54]

Die spätmittelalterliche Keramik der Phase II umfasst Töpfe und einen Krug. Die Keramik ist hauptsächlich grau bzw. reduzierend gebrannt (51,4%) und auf der Töpferscheibe überdreht, nicht wenige Stücke sind lachsfarben (22,9%), ein Stück ist graphitiert, wenige sind von ocker- bis stumpfbrauner Farbe. Damit entspricht sie in ihrer Art derjenigen der Barfüsserkirche in Basel,[55] unterscheidet sich aber von derjenigen von Diessenhofen TG, wo rote Irdenware dominiert.[56] Typologisch datiert die Keramik in die zweite Hälfte des 13. bis in die erste Hälfte des 14. Jahr-

[49] Beide Holzbalken sind C14-datiert. Sie weisen ein kalibriertes Alter von 1415–1645 AD (365 ±50 BP) bzw. 1305–1420 AD (570 ±50 BP) auf (Analyse Nr. 721 u. 722, CRG, Thonon-les-Bains, kalibriert nach Radiocarbon 1982).

[50] Rippmann et al. 1987, 90; Abb. 70.

[51] Das C14-Datum ergab für einen der Holzbalken das Alter von 1060–1275 AD (820 ±50 BP; Analyse Nr. 723, CRG, Thonon-les-Bains, kalibriert nach Radiocarbon 1982).

[52] Zu den Münzen vgl. Stephen Doswald und Philippe Della Casa, IFS 2, Kanton Zug (Lausanne 1993), 151.

[53] Windler 1994, Taf. 102, 221,2.

[54] Windler 1994, 83–84, 120.

[55] Rippmann et al. 1987, 266.

[56] Baeriswyl und Junkes 1995, 168.

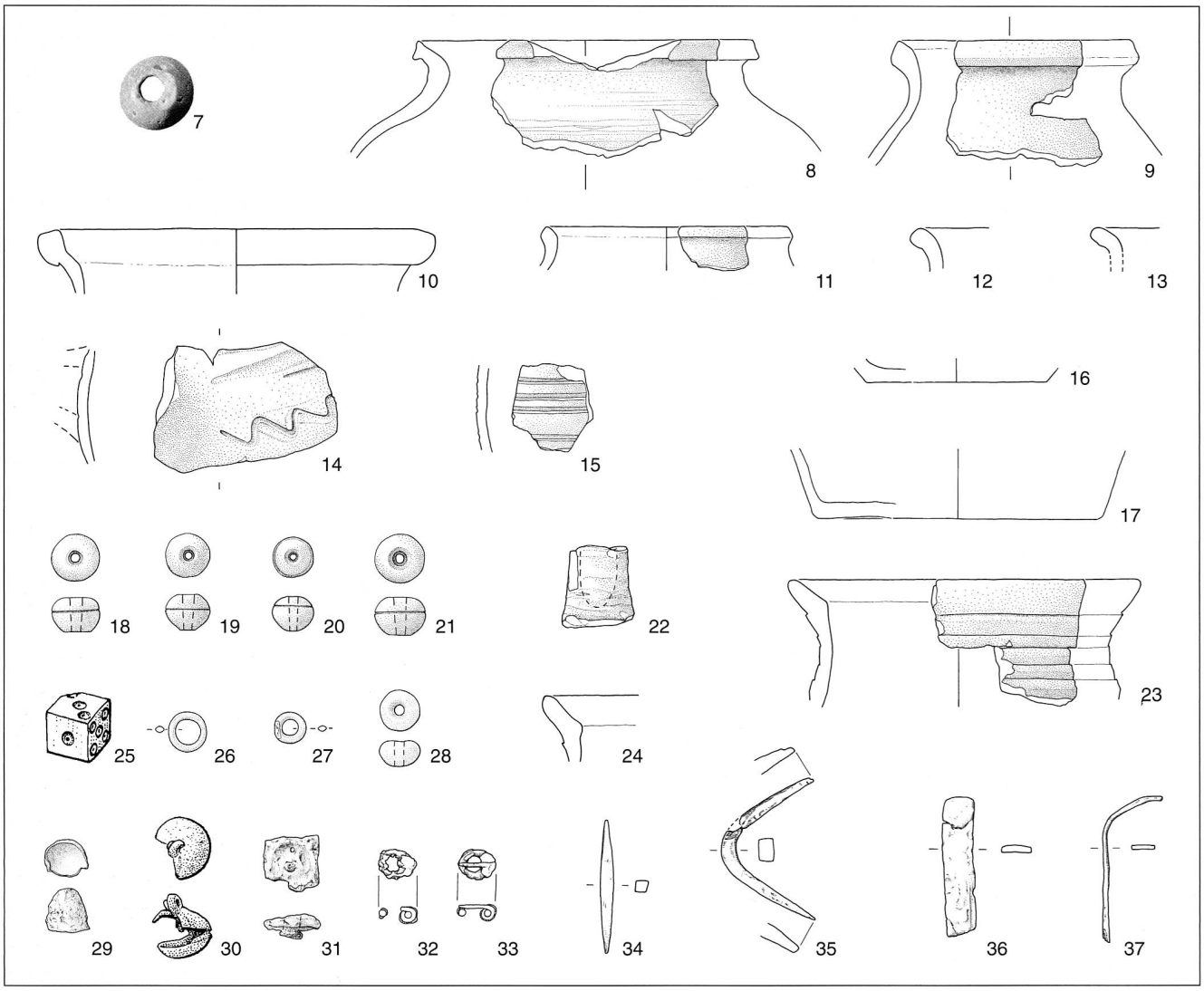

Abb. 16
Zug, Untergasse 18/20, Sust. Spätmittelalterliche Funde der Phasen I–III. ***8–24*** *Ton.* ***25–27*** *Bein.* ***7*** *und* ***28*** *Glas.* ***29–31*** *Buntmetall.* ***32–37*** *Eisen. Massstab 1:3, für 7 Massstab 3:1, für 25 und 30 Massstab 1:1.*

hunderts. Sie ist also zeitgleich mit den Funden von der Untergasse 3. In drei Spinnwirteln (Abb. 16, 18–20) und einem Fingerhut (Abb. 18, 29) spiegelt sich möglicherweise die Tätigkeit der Bewohner am Beginn von Phase II, denn die Funde lagen teilweise an der Unterkante der spätmittelalterlichen Schichten. Die beiden Ringlein und die Perle Abb. 16, 26–28 sind Paternosterbestandteile.[57]

Der Phase III können nur wenige Funde zugeordnet werden, so die Belege für einen Kachelofen. Durch die Fundlage auf Feuerstelle 4 gehören die glasierten Napfkacheln (Abb. 16, 23–24) in diese Zeit. Die beiden Stücke sind dem Ende des 14. Jahrhunderts zuzurechnen. Die Becherkachel (Abb. 16, 22) die eigentlich viel älter ist, hat hier möglicherweise sekundär Verwendung gefunden.

Als Letztes wird ein Fund behandelt, der auf Grund typologischer und stratigraphischer Erwägungen der Phase IV zugerechnet werden muss. Er fand sich in Grube 1 (Phase II). Ein Vergleichsstück lag an der Oberkante der zu Phase IV zählenden schwärzlichen Schicht. Es handelt sich um einen Topf von oranger Farbe und weicher Tonqualität (Abb. 16, 10). Die Randausbildung weist eine gewisse Verwandtschaft mit deutschen Kolbenrandgefässen auf, so etwa mit jenen von Schloss Murnau, die an den Anfang des 16. Jahrhunderts datiert werden.[58]

Eine Schmiede an der Ägeristrasse 8

Befund

Im Zuge eines Umbauvorhabens an der Ägeristrasse 8 (Fundortnr. 48) war es 1989 möglich, den nicht unterkellerten Innenraum des Gebäudes archäologisch zu untersuchen.[59] Es wurden sechs Bauphasen festgestellt, anfänglich aus Holz-, später aus Stein errichtete Gebäude, deren Datierung und Zweck offenblieb. Allerdings fiel schon damals auf, dass hier während der dritten Phase, in der sich innerhalb des Baus verschiedene Gruben abzeichneten, wahr-

[57] Zu Paternosterperlen vgl. Oexle 1985a, 460. – Paternosterkränze kommen ab der Mitte des 13. Jahrhunderts auf.

[58] Mittelstrass 1994, Taf. 39, 156–166.

[59] Örtliche Leitung P. Holzer (vgl. Tugium 7, 1991, 33 f.).

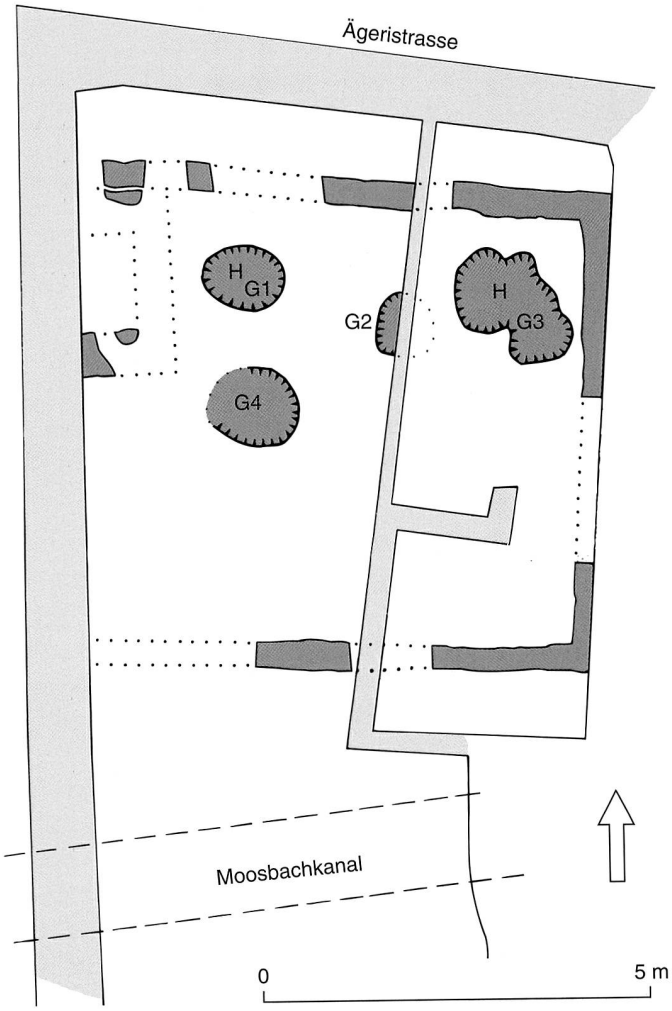

Abb. 17
Zug, Ägeristrasse 8. Grundriss der Schmiede aus dem 15./16. Jahrhundert. Dunkelgrau die Befunde der Phase III. G = Grube, H = Hammerschlag. Im Nordwesten des Gebäudes sind die Fundamentreste der Hochesse zu erkennen. In Grube 3 befand sich wahrscheinlich der Standplatz des Ambosses.

scheinlich eine Werkstatt bestand. Da sich mit diesem Befund eine ansehnliche Menge Schmiedeschlacken verband, war zu vermuten, dass hier ehemals eine Schmiede lag, was durch die Fundauswertung gezeigt werden kann.

In einer ersten Phase stand an der Ägeristrasse 8 ein Holzhaus, von dem nur die Nord-Süd-Ausdehnung von 3,85 m bekannt ist. Vom Holzbau zeugen drei Holzbalken, die direkt auf der Erde liegen und auf die ein Bretterboden aufgenagelt war. Im Süden des Gebäudes konnten Reste der Bachverbauung des Moosbaches festgestellt werden.

Der Holzbau der zweiten Phase war bedeutend grösser, seine Ost-West-Ausdehnung umfasste mindestens die des heutigen Gebäudes. Bautechnisch unterschied er sich vom ersten durch gemörtelte Steinfundamente. In den Planierungsschichten zwischen der Bachverbauung und den erhaltenen Gebäuderesten wurden rund 0,8 kg Schmiedeschlacken geborgen. Nach Abgang des Gebäudes überdeckte eine Planie, die den Grossteil der geborgenen Schmiedeabfälle (Schlacken und Eisenfunde) enthielt, das ganze Areal bis zur Bachverbauung (Phase IIb). Der Befund legt es nahe, dass seit der zweiten Phase entweder im Gebäude selbst oder in der weiteren Umgebung eine Schmiede bestand, deren Schutt beim Bau des Gebäudes der dritten Phase auf das ganze Areal verteilt wurde.

In der dritten Bauphase wurde in derselben Ausrichtung wie in der zweiten Phase ein Ständerbau errichtet, die Bachverbauung wurde weiter nach Süden verlagert bzw. das alte Bachbett zugeschüttet (Abb. 17). Innerhalb dieses Ständerbaus stand in der Nordwestecke ein gemauertes Geviert, wahrscheinlich der Unterbau zu einer Hochesse aus Stein. Im Gebäude fanden sich vier Gruben. Während Gruben 2 und 4 fundleer waren, enthielten Gruben 1 und 3 Schmiedeabfälle (Schmiedeschlacken, Eisenfunde, Hammerschlag). Von spezieller Aussagekraft ist Grube 3. In ihrem oberen Teil fiel eine rostrote Kruste auf, die sich wahrscheinlich aus Hammerschlag gebildet hatte, während sich in der Grube selbst eine Vertiefung mit Keilsteinen abzeichnete, die aufgrund der umgebenden Abfälle (rote Kruste) den Ambossstandort markieren könnte. Grube 1 war teilweise mit einem Steinpaket ausgelegt, zwei flache Steine fanden sich an ihrer Südseite. Ihr Zweck ist offen.

In der vierten Phase wurde auf der Ostseite ein Steingebäude errichtet, dessen Westwand in der Grabung gefasst wurde. In der fünften Phase entstand anschliessend daran ein Steinbau, der in Grösse und Ausrichtung dem heutigen Bau entspricht. In ihm finden sich im Südwesten zwei Fundamente von viereckigen Einbauten. Der Boden in der Nordwestecke und in den Einbauten war mit Tonplatten belegt. Historisch ist durch Luthiger über das Haus bekannt, dass es 1672 in den Besitz von Heinrich Bossard gelangte, der es neu aufbaute.[60] Bossard war von Beruf Bäcker. Ende des 18. Jahrhunderts war das Haus noch immer im Besitz der Familie Bossard, weist der Landtwing-Plan von 1770/71 doch Hauptmann Bossard als Besitzer oder Bewohner aus.[61] Anhand dieser Quellen können die vorgestellten Befunde folgendermassen interpretiert werden: Die fünfte Phase entspricht wahrscheinlich dem Neubau durch Bossard bzw. dem heutigen Haus, wobei die eckigen Einbauten die Fundamente seiner Backöfen repräsentierten.[62] Diese Zuordnung entspricht auch einigermassen der Datierung der Funde. Für die Schmiede bedeutet das wiederum, dass sie vor 1672 abgegangen sein muss.

Fundmaterial und Datierung

Neben einer grossen Anzahl Schlacken- und Eisenfunden ist das restliche Fundmaterial spärlich, was nur eine ungefähre zeitliche Zuordnung der Befunde zulässt (Tab. 5; Abb. 18–20). Auf eine Bestimmung der Knochenfunde wurde verzichtet, da ihre geringe Anzahl aus einer zu gros-

60 Luthiger 1946, 37.
61 Hoppe 1986, 139.
62 Da das Erdgeschoss des heutigen Hauses laut dem Bericht der Denkmalpflege mehrfach verändert wurde, ist es erklärbar, dass der heutige Mauerverlauf nicht mehr genau mit jenem vom Ende des 17. Jahrhunderts übereinstimmt (Tugium 8, 1992, 33).

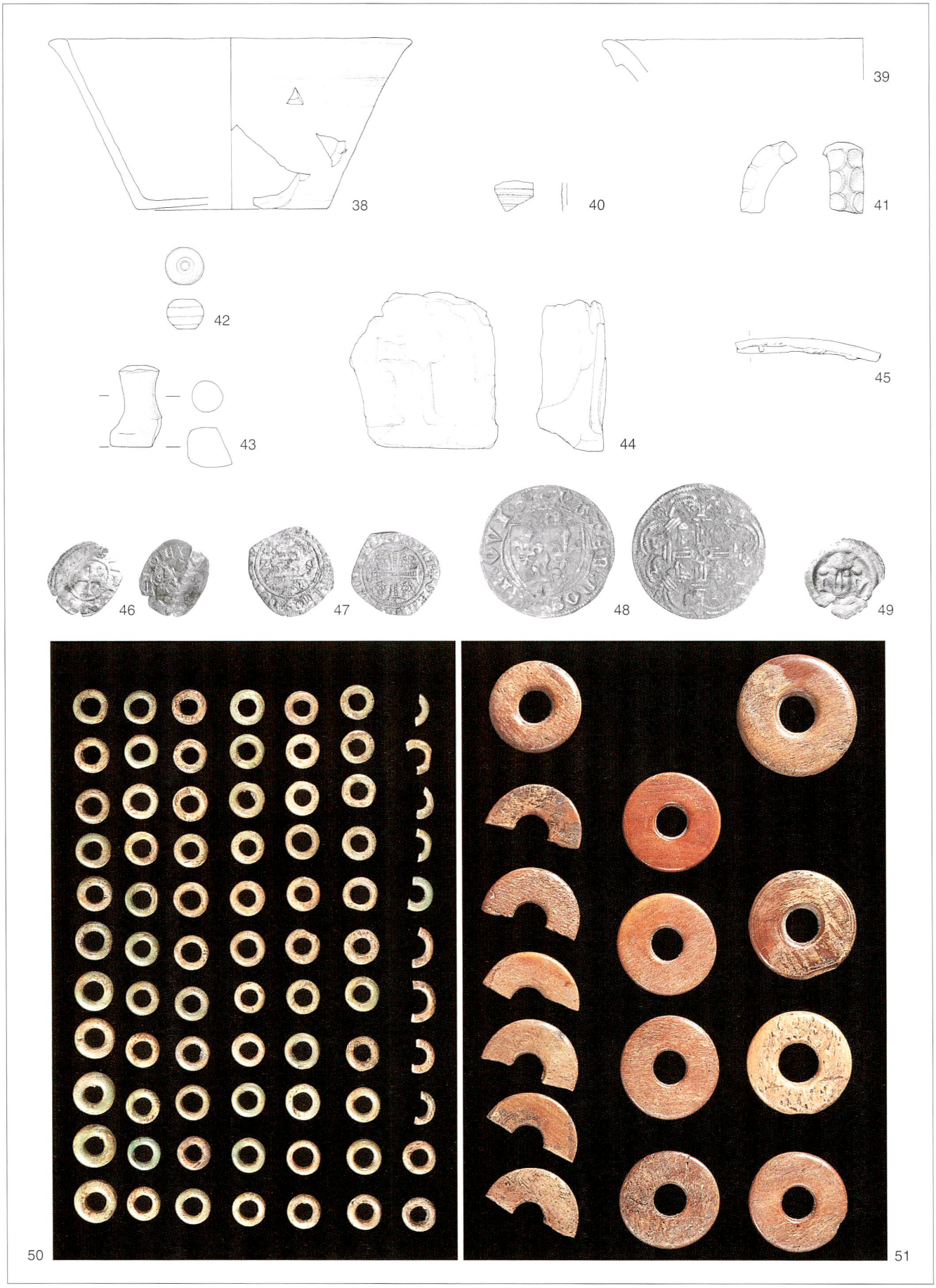

Abb. 18
Zug, Ägeristrasse 8. Spätmittelalterliche Funde der Phase I/II. ***38–44*** *Ton.* ***45–49*** *Buntmetall.* ***50–51*** *Bein. Massstab 1:3, für* ***46–49*** *Massstab 1:1;* ***50–51*** *sind unmassstäblich.*

sen Zeitspanne stammt, um relevante Aussagen zu erhalten. Die ältesten Funde stammen aus der zweiten Hälfte des 14. Jahrhunderts, die jüngsten aus dem ausgehenden 17. Jahrhundert.

Weitaus zahlreicher sind die Funde im Grabungsareal südlich des Moosbachkanals. Sie wurden jedoch aus der Auswertung ausgeschlossen, da kein konstruktiver Zusammenhang mit den Bauten nördlich des Kanals besteht. Das dort geborgene Fundmaterial ist zur Hauptsache frühneuzeitlich.

Die Keramik aus der ersten und zweiten Phase, die in und um die Gebäude sowie in der Verfüllung entlang der Moosbachverbauung gefunden wurde, ist einerseits ohne Engobe oliv oder braun glasiert und/oder orangetonig (oxidierend gebrannt), andererseits unglasiert und grautonig (reduzierend gebrannt). An Dekors konnten nur Riefen

Fundgattung	Phase I/IIa	II b	III	V	Total
Keramik (n/MIZ)	4/3	30/3	2/1	8/4	*44*
Ofenkeramik (n)		3	2	5	*10*
Plastik (n)			1		*1*
Spinnwirtel (n)		1			*1*
Münzen (n)	3	1		3	*7*
Buntmetallfunde (n)	2	1	5	9	*17*
Eisenfunde (n)	15	137	83	71	*306*
Bein (n)	92				*92*
Glas (n)			1	12	*13*
Schlacken (g)	1231	3923	3359		*8513*
Hammerschlag		vorh.	vorh.	vorh.	
Knochen (n)	33	7	7	22	*69*

Tab. 5
Zug, Ägeristrasse 8. Fundzusammensetzung, basierend auf der Fragmentanzahl (n) bzw. dem Gewicht (g) und der Mindestindividuenzahl (MIZ).

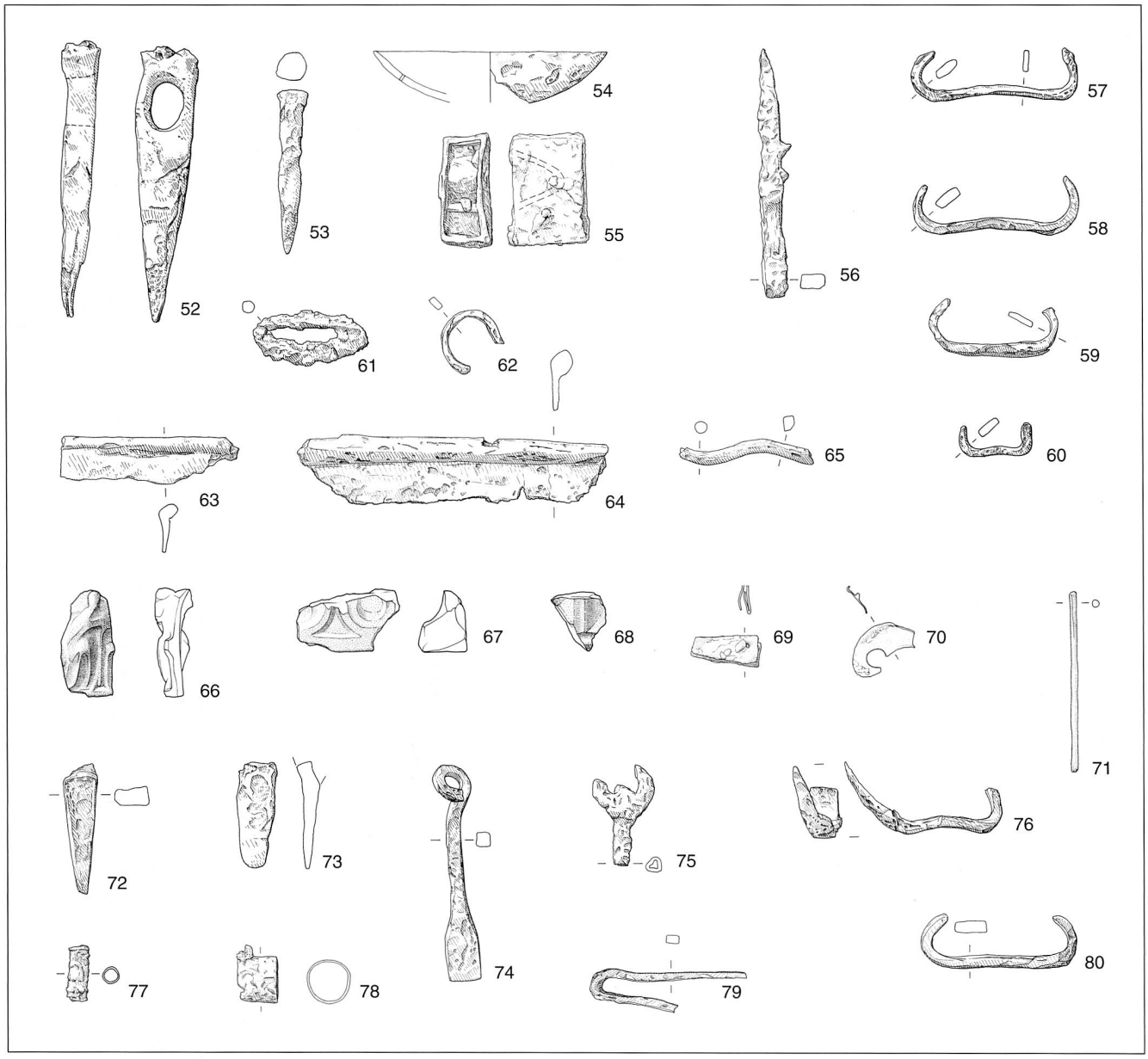

Abb. 19
Zug, Ägeristrasse 8. Spätmittelalterliche und neuzeitliche Funde. ***66–68*** *Ton.* ***69–71*** *Buntmetall.* ***52–65*** *und* ***72–80*** *Eisen.* ***52–65*** *Phase I/II.* ***66–80*** *Phase III. Massstab 1:3.*

festgestellt werden. Diese Keramikqualität ist im Bodenseeraum und im Raum Basel typisch für das späte Mittelalter (14./15. Jahrhundert), wo unglasierte, grautonige Keramik neben oxidierend gebrannter, ohne Engobe glasierter Ware existiert.[63]

Die drei Münzen (Abb. 18, 46–48) sowie die Beinringlein des Paternosters (Abb. 18, 50) wurden im Zusammenhang mit dem Bretterboden der ersten Phase gefunden. Die Münzen erlauben es, eine Benutzung des Gebäudes Ende des 14. bzw. Anfang des 15. Jahrhunderts wahrscheinlich zu machen.

Die zeitliche Einordnung der zweiten Phase lässt sich anhand des spärlichen datierenden Fundmaterials nicht festlegen. Die Funde der ersten und zweiten Phase müssen zusammengefasst werden, um den Rahmen abzustecken, innerhalb dessen sie sich ablösten.

Obgenannte Münzen und die Blattkachel mit Liebespaarmotiv (Abb. 18, 44) schränken den Zeitraum des Beginns der Besiedlung auf die zweite Hälfte des 14. Jahrhunderts ein, während der jüngste Fund, die Münze (Abb. 18, 49), vom Ende des 15. Jahrhunderts stammt. Die Blattkachel und die jüngere Münze stammen beide aus der schlackenreichen Planie der Phase IIb.

Auffällig sind die zahlreichen bandförmigen Bügel aus Eisen (Abb. 19, 57–60) aus der Planie, die am ehesten als Fensterverschlüsse anzusprechen sind, wie Vergleichsfunde von der Burg Alt-Wartburg AG nahelegen.[64] Allerdings könnten es auch Möbelgriffe sein, deren eines Ende im Holz eingeschlagen ist, während das andere in einem Ring ausläuft.[65] Ihre grosse Zahl legt den Schluss nahe, dass es sich dabei um Produkte der Schmiede handeln könnte.

Das datierende Fundmaterial der dritten Phase ist noch spärlicher, setzen sich die Funde doch zur Hauptsache aus Eisenobjekten und Schlacken zusammen. Einzig das Fragment der Terrakottafigur (Abb. 19, 66), die spätmittelalter-

[63] Baeriswyl und Junkes 1995, 174 f.
[64] Meyer 1974, C 92.
[65] Meyer 1974, C 91.

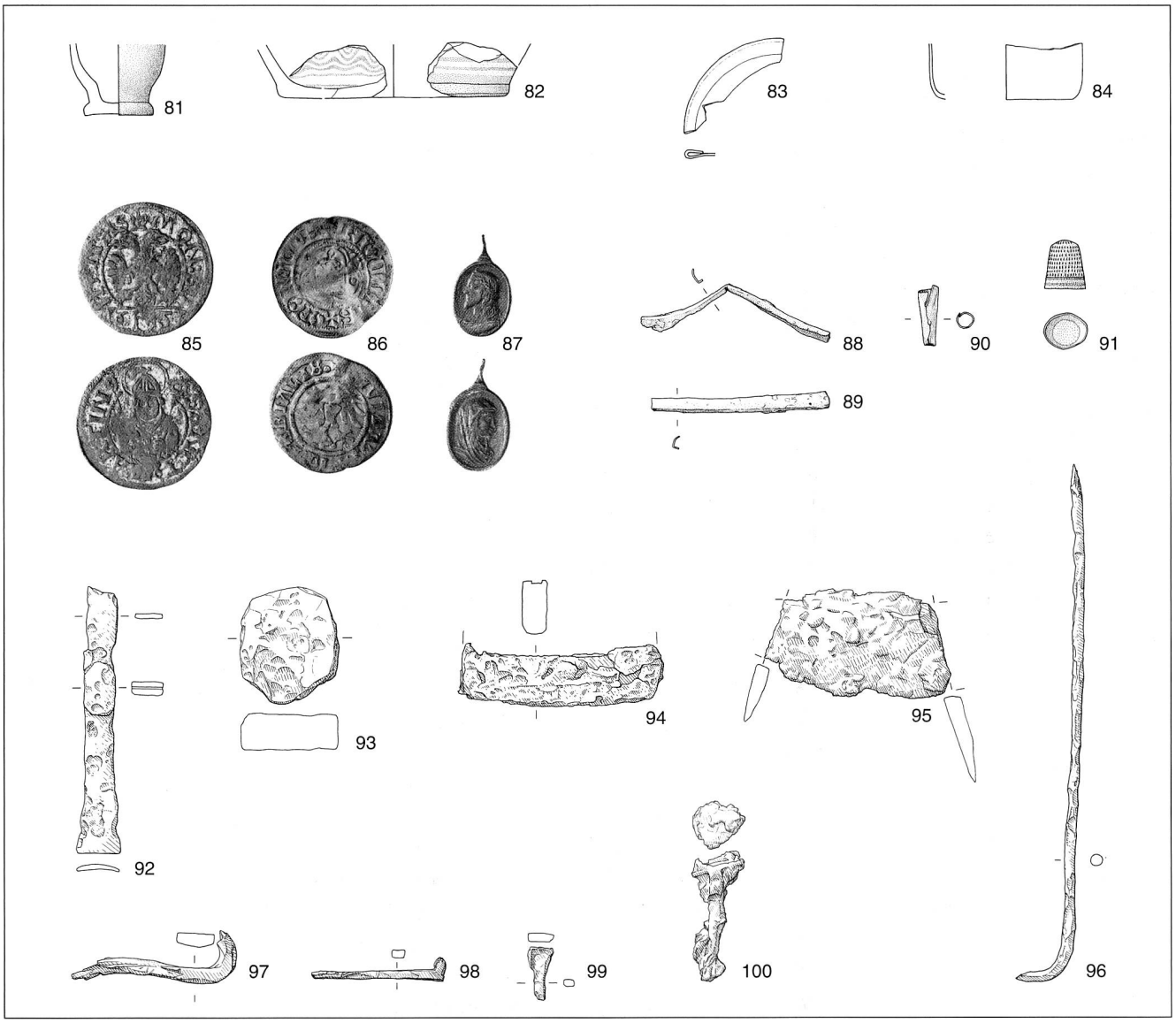

Abb. 20
Zug, Ägeristrasse 8. Neuzeitliche Funde der Phase V. ***81–82*** *Ton.* ***83–84*** *Glas.* ***85–91*** *Buntmetall.* ***92–100*** *Eisen. Massstab 1:3, für* ***85–87*** *Massstab 1:1.*

lich datiert, sowie zwei Blattkacheln, die vom Ende des 15. bzw. aus dem 16. Jahrhundert stammen (Abb. 19, 67–68), geben Anhaltspunkte für die zeitliche Einordnung. Das Fundmaterial der dritten Phase ist also tendenziell jünger als das vorausgehende.

Der vierten Phase konnte kein Fundmaterial zugewiesen werden. Die Funde der fünften Phase sind eindeutig jünger, zudem kommen keine Schlacken mehr vor. Das älteste Objekt dieser Phase ist eine Münze (Abb. 20, 86), die ins zweite Viertel des 16. Jahrhunderts datiert. Den jüngsten Fund stellt wohl der Weihepfennig vom Ende des 17. Jahrhunderts dar (Abb. 20, 87). Zum Klappmesser (Abb. 20, 94) findet sich eine Parallele in Diessenhofen, wo darauf hingewiesen wird, dass deren Gebrauch offenbar im 17. Jahrhundert typisch ist.[66]

Schmiede- und Bronzegiesserabfälle beim Casino

Befund

1986 wurde in den Gräben, die zum Bau einer Fernheizung im Strassentrassee vor dem Casino bzw. südlich der Altstadt ausgehoben wurden, mehrere Mauern angeschnitten (Fundortnr. 31, Abb. 21).[67] M1, von der nur wenige Reste erhalten waren, könnte zur mittelalterlichen Stadtmauer gehören. Parallel dazu liefen südlich weitere Mauerzüge (M2, M4 und M5). Ganz im Süden lag eine gemauerte Grube (G1) von 1 m Tiefe. G1 ist der Rest eines Sodbrunnens oder einer Latrine und enthält neuzeitliche Funde (schwarz und gelb glasierte Keramik sowie einen Teller aus Steingut, wohl 18. Jahrhundert). Zwischen M4 und M2 zeigte sich eine in Nord-Süd-Richtung verlaufende Mauer mit Vormauerung, die ungefähr in der Mitte von einem gleichzeitigen Kanal durchquert wurde. M3 ist an M4 angebaut, während das Verhältnis zwischen M3 und M2 unklar bleibt, da die Befunde hier stark vom Bagger gestört wurden. Im Norden wird M2 von den Resten eines modernen Kanalisationsgrabens durchstossen. Laut dem Ausgräber sind Bauart und Mörtel der Mauern M2 und M3 identisch. Möglicherweise gehören die Mauern zu ein und demselben Gebäude.

Auf dem Landtwingplan von 1770/71 steht an der Stelle, wo das mögliche Gebäude lag, eine Häuserzeile.[68] In geringem Abstand dazu verlief die damalige Stadtmauer. Um die Mitte des 16. Jahrhunderts war hier, im schmalen Areal südlich der Liebfrauenkirche, in dem sich die Grabung befand, der Stadtgraben.[69] Für das mögliche Gebäude ergibt sich daraus, dass es wahrscheinlich Mitte des 16. Jahrhunderts noch nicht bestand. Wann das Areal überbaut wurde, bleibt hingegen offen.

Besprochen werden anschliessend nur jene Funde, die sich in zwei Schichten zwischen und bei den Mauern

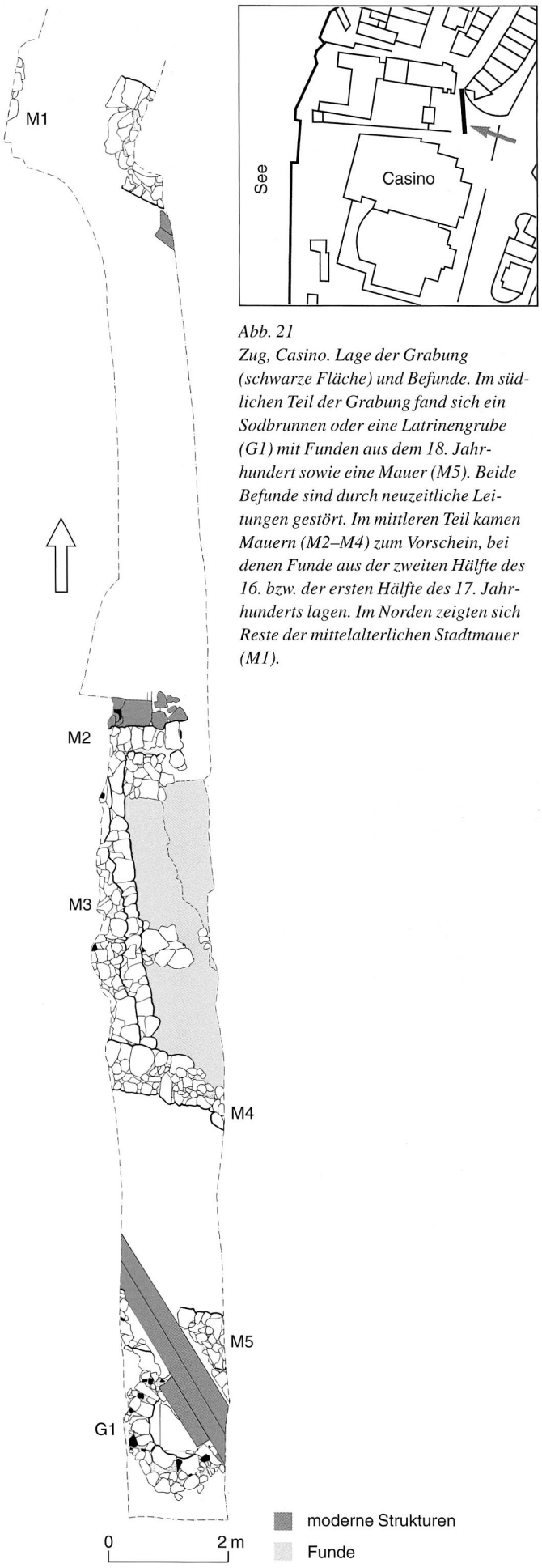

Abb. 21
Zug, Casino. Lage der Grabung (schwarze Fläche) und Befunde. Im südlichen Teil der Grabung fand sich ein Sodbrunnen oder eine Latrinengrube (G1) mit Funden aus dem 18. Jahrhundert sowie eine Mauer (M5). Beide Befunde sind durch neuzeitliche Leitungen gestört. Im mittleren Teil kamen Mauern (M2–M4) zum Vorschein, bei denen Funde aus der zweiten Hälfte des 16. bzw. der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts lagen. Im Norden zeigten sich Reste der mittelalterlichen Stadtmauer (M1).

[66] Baeriswyl und Junkes 1995, 226, Nr. 421.
[67] Grabung N. Elbiali (vgl. Tugium 3, 1987, 57).
[68] Rothkegel 1992, 113, Abb. 4.
[69] Rothkegel 1992, Abb. 3 und 35.

M2–M4 ablagerten, da nur sie Metallverarbeitungsabfälle enthielten. Die genauere zeitliche Beziehung der Schichten zu den Mauern kann nicht festgelegt werden, da der Schichtanschluss nicht aufgenommen wurde. Deshalb muss die Datierung des Materials auf rein typologischem Weg erfolgen. Wegen des klar begrenzten Ablagerungsortes darf aber angenommen werden, dass die Funde in einem direkten Zusammenhang mit den Mauern stehen (s. S. 141, wo betont wird, dass es sich bei den Tierknochen wahrscheinlich nicht um mehrmals umgelagertes Material handelt). Allerdings kann nicht entschieden werden, ob sie sich hier in oder ausserhalb eines Gebäudes befanden. Die Funde datieren ins ausgehende 16. und beginnende 17. Jahrhundert. Aufgrund der Fundkombination von Metallbearbeitungsabfällen (Schlacken, Tiegel) mit Geschirr und Schlacht- bzw. Speiseabfällen wird aber angenommen, dass es sich um Ablagerungen aus einem Wohn- und Gewerbehaus handelt.

Fundmaterial und Datierung

Der Komplex umfasst zur Hauptsache Keramik (Abb. 22–23) und Knochen (s. S. 140f.). Einen grösseren Anteil stellen daneben die Metallverarbeitungsabfälle (Tiegel und Schlacken, s. S. 124) dar. Kleinfunde (Glas, Buntmetall, Eisen) sind nur in geringer Anzahl vertreten.

Die Gefässkeramik ist mit wenigen Ausnahmen orangetonig, d. h. oxidierend gebrannt, grob gemagert und über einer Engobeschicht innen grün glasiert (zur Typenzusammensetzung vgl. Tab. 6). Ausnahmen sind ein Stück Fayence, acht unglasierte Scherben sowie zwei Scherben, die wohl oxidierend gebrannt, aber helltonig (beige, gelblich) sind. Drei Scherben sind beidseitig grün, sieben innen braun glasiert, einmal wurde gelbe und zweimal durchsichtige Glasur gebraucht.

Dekors sind selten. Am häufigsten sind Ritzungen in Form von Wellen- und Rillenbändern auf der unglasierten Gefässaussenseite (5mal). Diese Verzierungsart beginnt

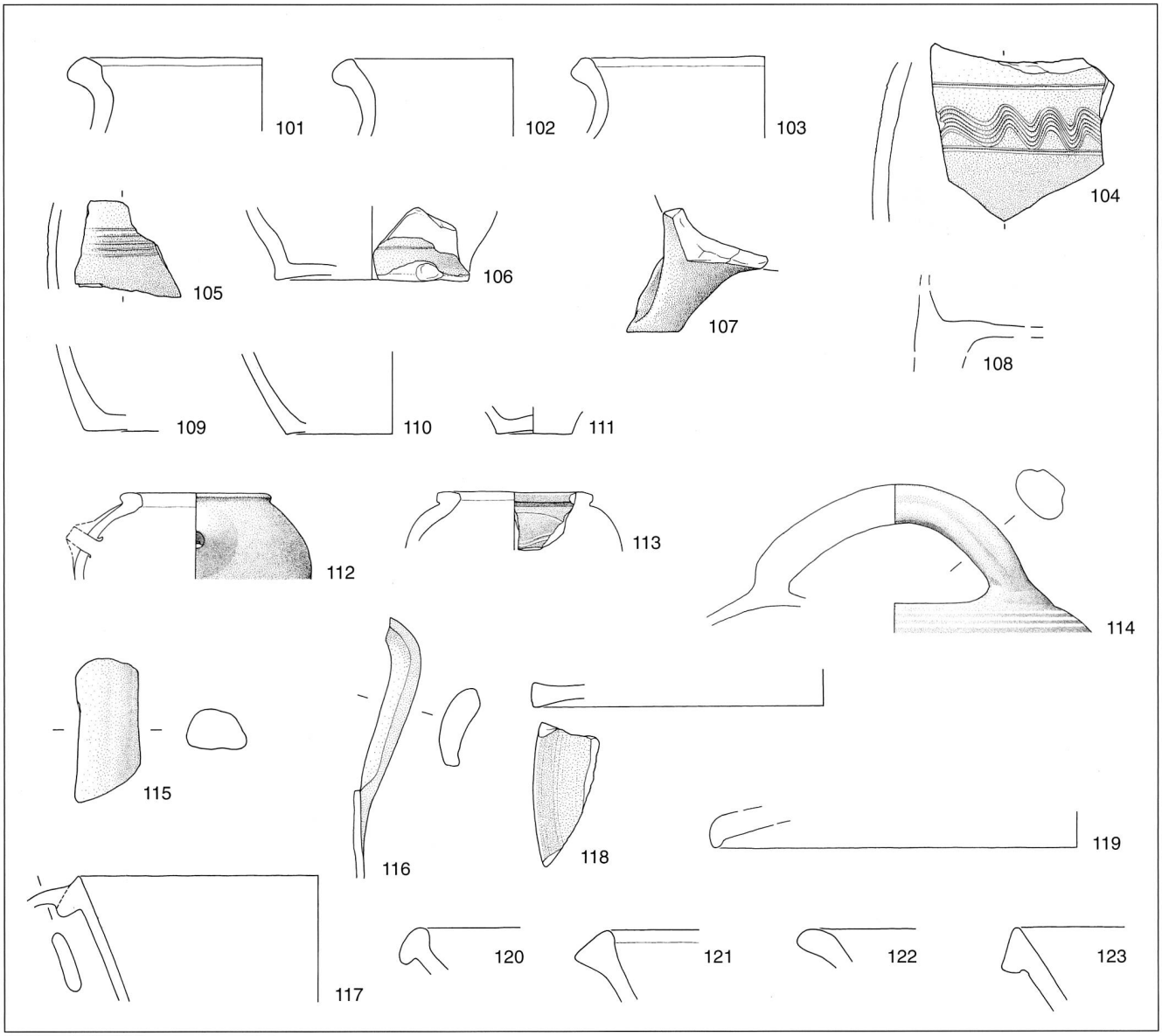

Abb. 22
Zug, Casino. Neuzeitliche Funde. ***101–123*** *Ton. Massstab 1:3.*

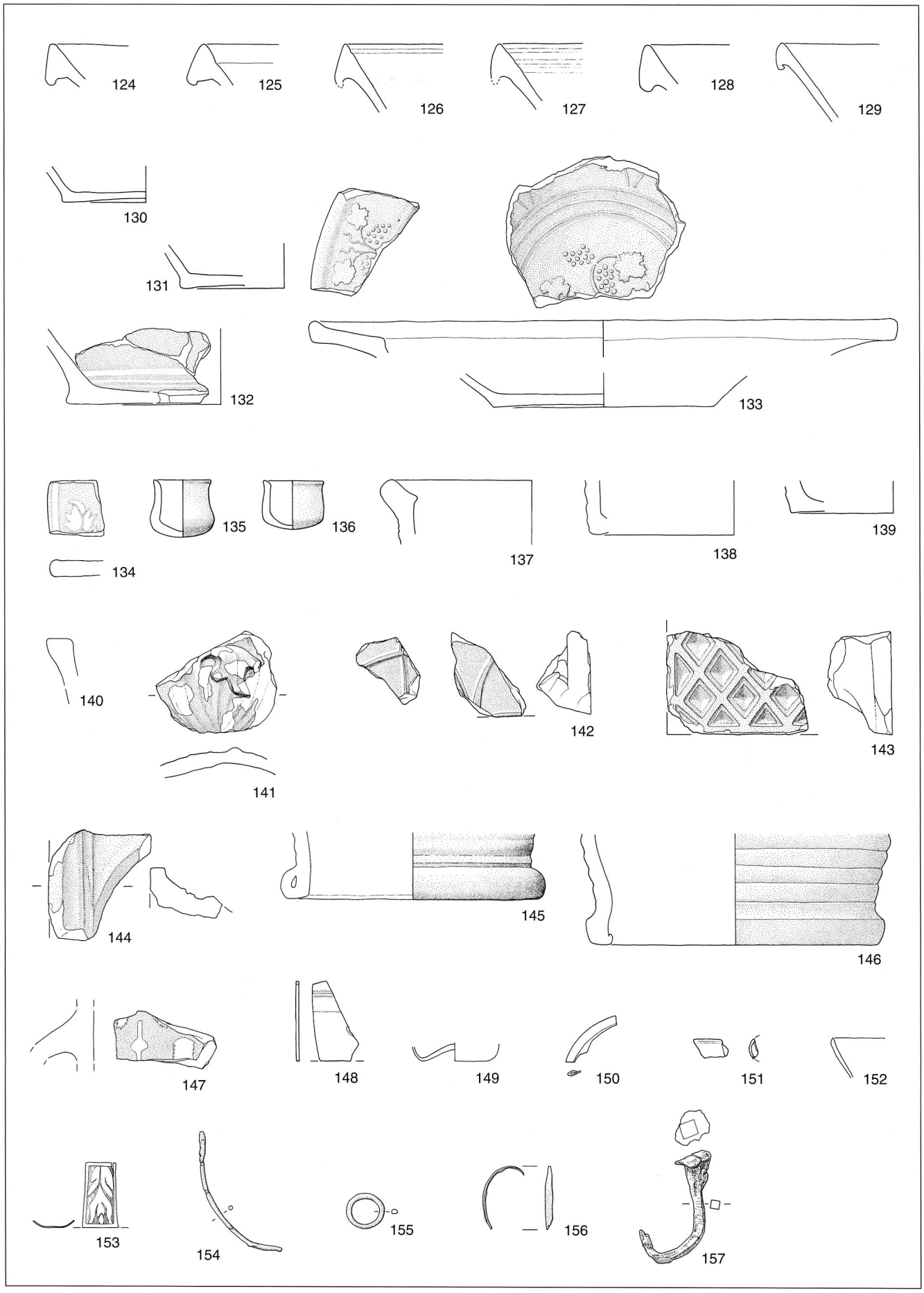

Abb. 23
Zug, Casino. Neuzeitliche Funde. ***124–147*** *Ton.* ***148–152*** *Glas.* ***153–156*** *Buntmetall.* ***157*** *Eisen. Massstab 1: 3.*

Gefässtyp	MIZ	n
Töpfe	12	15
Bügelkannen	6	8
Böden	1	1
Deckel	4	4
Doppelhenkelkrug	1	3
Schüssel mit Bandhenkel	2	2
Schüsseln	16	17
Schalen	2	3
Dreibeingefässe	2	2
Henkel	2	2
Schröpfköpfe	4	4
Napfkacheln	4	4
Blattkacheln	10	11
Blatt- oder Pilzkacheln	1	1
Tellerkacheln	1	1
Scherben	41	41
Total	***109***	***119***

Tab. 6
Zug, Casino. Typenzusammensetzung der frühneuzeitlichen Keramik. MIZ = Mindestindividuenzahl, n = Fragmentanzahl.

im 13. Jahrhundert[70] und hält sich bis an den Anfang des 16. Jahrhunderts, wo die treffendsten Vergleiche zum Wellenband wie auf Abb. 22, 104 gefunden werden können.[71] In einem Fall wurde die glasierte Aussenseite mittels Ritzverzierung mit einem pflanzlichen Dekor versehen. Dreimal wurde Malhornverzierung angewandt, entweder um Streifen oder um pflanzliche Motive darzustellen. Drei Exemplare sind marmoriert. Marmorierte Keramik wird ab dem späten 17. Jahrhundert üblich, kann aber schon früher aufgekommen sein.[72] Die wohl ansprechendste Verzierung stellt die Schablonenmalerei dar: Auf Schale Abb. 23, 133 wurde mittels einer Schablone ein Weinrankenmotiv mit Engobe aufgebracht, bevor sie mit grüner Glasur überzogen und gebrannt wurde. Man darf annehmen, dass diese Technik im 16. Jahrhundert bereits bekannt war.[73]

Im Formenspektrum zeichnet sich die Keramik durch einen grossen Anteil an Töpfen und Schüsseln aus. Auch Bügelkannen sind häufig. Daneben gibt es Deckel von Krügen oder Schüsseln, Doppelhenkelkrüge, Teller und Dreibeingefässe.

In Ermangelung einer innerstädtischen Keramikabfolge muss versucht werden, den Komplex durch weiträumige Vergleiche zu datieren, wobei als Erschwernis hinzukommt, dass bis heute nur wenige gut datierte frühneuzeitliche Komplexe publiziert sind, ja im 16. und beginnenden 17. Jahrhundert eine eigentliche Lücke herrscht. Oxidierend gebrannte, innen grün und braun glasierte Keramik ist neuzeitlich. Aus gut datierten Komplexen ist sie aus Winterthur (vor Mitte 17. bis Ende 17. Jahrhundert),[74] aus Basel-Reisacherhof (Mitte 17. Jahrhundert),[75] aus der Töpferei Vogler aus Konstanz (zweite Hälfte 17. Jahrhundert)[76] und aus dem Haus Gerbe in Oberägeri bekannt (18./19. Jahrhundert).[77] Frühere unglasierte Keramik, welche die vorausgehende Formenentwicklung belegt, ist aus dem ausgehenden 15. und beginnenden 16. Jahrhundert vorgestellt worden, so diejenige von Mogeren SH (terminus ante quem 1528),[78] Winterthur Waaghaus (terminus ante quem 1501)[79] und der Grabung Töpferöfen (ausgehendes 14. und beginnendes 15. Jahrhundert)[80] sowie von Zürich-Lindenhof (13.–15. Jahrhundert).[81]

Die Keramik aus der Grabung beim Casino gehört wahrscheinlich in die Zeit zwischen die Komplexe von Mogeren, das 1528 wüstgefallen ist, und Basel-Reisacherhof, der Mitte des 17. Jahrhunderts datiert wird, also in die zweite Hälfte des 16. Jahrhunderts oder die erste Hälfte des 17. Jahrhunderts. Begründet wird diese Datierung mit folgenden Argumenten: Die in Basel dominierenden Dreibeintöpfe (Grapen) mit randständigem Bandhenkel sind in Zug selten. Abb. 22, 107 ist das Fragment eines solchen, und Abb. 22, 108 stellt den Typ der niederen Pfannenform dar. Wie bereits erwähnt, dominieren konische Schüsseln das Fundmaterial, ein Exemplar weist einen Henkel auf. Der Rand ist immer als unterschnittener Dreiecksrand – wie bei den Exemplaren mit Henkel aus Basel – ausgebildet und verfügt in keinem Fall über eine ausgeprägte Deckelkehle bzw. einen kräftig unterschnittenen Kragenrand. Erst recht unterscheiden sich die Schüsseln von denjenigen aus Oberägeri mit ihren ausbiegenden Wandungen mit abgeknickten Rändern. Einzig Abb. 22, 121 entspricht in der Form einem braun glasierten Stück (Taf. 5, 29). Eine Schüsseldominanz mit ähnlicher Randausbildung findet sich aber in einem Komplex aus Winterthur, Marktgasse 15, Schacht 2,[82] der dort ins 16. und beginnende 17. Jahrhundert datiert wird. Daneben umfasst der Komplex auch ähnliche Glasierungen und Verzierungstechniken. Die im Casino teilweise bis ins 15. Jahrhundert zurückreichende Ofenkeramik (Abb. 23, 144) und der Topf mit Wellenliniendekor (Abb. 22, 104) deuten an, dass auch ältere Elemente enthalten sein könnten. Jüngeren Datums könnte die Marmorierungs- und die Schablonentechnik sein. Eine genauere zeitliche Zuordnung wird erst möglich sein, wenn die einheimische Entwicklung der Keramik bekannt und mit absoluten Daten abgesichert ist.

Archäozoologische Analyse der Tierknochen (André Rehazek)

Von den insgesamt 249 Tierknochen aus der Grabung Zug-Casino stammen 236 Fragmente aus lokalisiertem Zusammenhang. Sie wurden mit der vorbesprochenen Keramik aus der zweiten Hälfte des 16. bzw. der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts zwischen den Mauern M2 und M4 geborgen

70 Rippmann et al. 1987, 266–268.
71 Winterthur ZH Waaghaus (Faccani 1994, Taf. 6.81) und Mogeren SH (Guyan und Schnyder 1976, 66, Abb. 23.21).
72 Stebler-Cauzzo 1994, 174.
73 Stebler-Cauzzo 1994, 174; Taf. 11.374.
74 Vgl. neuerdings Frascoli 1997.
75 Helmig 1979.
76 Oexle 1985b, 472 f.
77 Rothkegel 1996, 62 f.
78 Guyan und Schnyder 1976, 49–67.
79 Faccani 1994, 228–250.
80 Lehmann 1992.
81 Vogt 1948.
82 Stebler-Cauzzo 1994, 174.

und bilden auf Grund des archäologischen Kontextes möglicherweise einen geschlossenen Fundkomplex. Mehrere Zusammensetzungen von Tierknochenfragmenten aus diesem Bereich stützen diese These.

In der folgenden Untersuchung soll geklärt werden, um welche Art von Abfall (Speise-, Schlacht-, Gewerbeabfall?) es sich bei den stratifizierten Tierknochen handelt und ob daraus Rückschlüsse auf die früheren Bewohner des Gebäudes gezogen werden können.

• *Bestimmbarkeit und Durchschnittsgewicht:* Nach der Fragmentanzahl (n) sind 78%, nach dem Fragmentgewicht (g) ca. 96% des Materials bestimmbar. Dieser verhältnismässig grosse Anteil bestimmbarer Knochen ergibt sich aus ihrem relativ geringen Fragmentierungsgrad, der auch durch ein recht hohes Durchschnittsgewicht von knapp 22 g ausgedrückt wird. Die bestimmbaren Knochen erreichen mit einem Durchschnittsgewicht von 27 g erwartungsgemäss einen weitaus höheren Wert als die unbestimmbaren (3,5 g). Neben der Fragmentierung sind aber auch die Tierartenzusammensetzung des Materials (Tab. 7) und die Grabungsqualität Faktoren, die das hohe Durchschnittsgewicht der Knochenfragmente aus der Grabung Zug-Casino beeinflussten. Da es sich um eine unter Zeitdruck stehende Notgrabung handelte, wurden wahrscheinlich vorrangig die relativ grossen und gut erkennbaren Tierknochen aufgesammelt. Es muss daher davon ausgegangen werden, dass kleine Knochen, speziell von Vögeln und Fischen, im vorliegenden Fundmaterial unterrepräsentiert sind.

• *Erhaltung, Bruchkantenzustand, Tierverbiss, Verfärbungen:* Der Erhaltungszustand des grössten Teils der Tierknochen kann als mittelmässig bis gut bezeichnet werden. Nur etwa 9% der Fragmente besitzen eine aufgesplitterte und mit feinen Rissen durchzogene Oberfläche, so dass sie als schlecht erhalten eingestuft wurden. Unterschiede im Erhaltungszustand der Tierknochen aus unterschiedlichen Teilen der Grabungsfläche waren dabei nicht zu beobachten. Unter den insgesamt 236 Tierknochen befinden sich 11 (ca. 5%) vollständig erhaltene Knochen und Zähne.

«Alte» Bruchkanten – entstanden durch eine anthropogene Zerstückelung der Tierknochen bzw. eine möglicherweise sekundäre Fragmentierung im Boden – überwiegen gegenüber den «neuen» Bruchkanten deutlich. Dennoch weist der recht hohe Anteil von «neuen» Bruchkanten (ca. 17%) auf die offenbar nicht optimalen Ausgrabungsbedingungen der Notgrabung hin.

Wie aus Abb. 24 ersichtlich wird, besitzen fast alle «alten» Brüche scharfe Kanten, wogegen nur sehr wenige Stücke eine deutliche Kantenverrundung aufweisen. Ebenso selten sind Spuren von Carnivoren- oder Nagetierverbiss (Abb. 25). Etwa 13 % der Knochenfragmente weisen deutlich sichtbare blaugrüne Verfärbungen an ihrer Oberfläche auf. Sie sind offenbar an denjenigen Knochen entstanden, die in unmittelbarer Nähe zu den Buntmetallverarbeitungsabfällen im Boden lagerten.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass der recht gute Erhaltungszustand, der geringe Anteil verrundeter Bruchkanten sowie der Umstand, dass nur wenige Fragmente Tierverbissspuren aufweisen, auf relativ ungestörte Ablagerungsbedingungen der Tierknochen hindeuten. Ob die Tierknochen und die Metallverarbeitungsabfälle gleichzeitig oder zeitlich nacheinander in den Boden gelangten, kann allein auf Grund des osteologischen Materials allerdings nicht entschieden werden.

• *Tierartenspektrum:* Das Tierartenspektrum ist in Tab. 7 dargestellt. Es handelt sich bis auf wenige Ausnahmen um Haustiere. Unter ihnen ist das Hausrind (Bos taurus) nach der Fragmentanzahl mit knapp 80% vertreten. Die weiteren

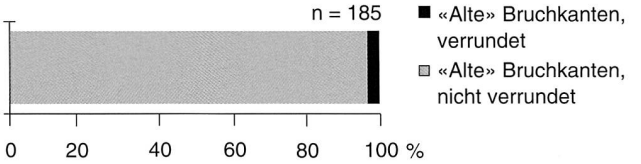

Abb. 24
Zug, Casino. Anteile an verrundeten Knochen unter den Fragmenten mit «alten» Bruchkanten.

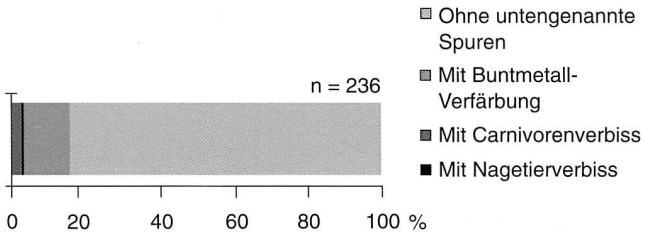

Abb. 25
Zug, Casino. Verbiss- und Verfärbungsspuren an den Tierknochenfragmenten.

Tierart	n	n %	g	g %	DG
Rind	144	78,3	4347,9	87,7	30,2
Ziege	1	0,5	21,2	0,4	21,2
Schaf/Ziege	8	4,3	94,3	1,9	11,8
Hausschwein	26	14,1	469,7	9,5	18,1
Huhn	2	1,1	2,4		1,2
Total Haustiere	*181*	*98,4*	*4935,5*	*99,5*	*27,3*
Reh	2	1,1	20,8	0,4	10,4
Weinbergschnecke	1	0,5	3,1	0,1	3,1
Total Wildtiere	*3*	*1,6*	*23,9*	*0,5*	*8,0*
Total Haus-/Wildtiere	***184***	***100,0***	***4959,4***	***100,0***	***27,0***
Grosser Wiederkäuer	3		18,7		6,2
Kleiner Wiederkäuer	5		20,0		4,0
Haus-/Wildschwein	4		21,7		5,4
Total Grossgruppen	*12*		*60,4*		*5,0*
Grösse Rind/Hirsch	31		122,5		4,0
Grösse Schwein	3		5,4		1,8
Grösse Schaf	6		11,3		1,9
Total Unbestimmbare	*40*		*139,2*		*3,5*
Gesamttotal	***236***		***5159***		***21,9***

Tab. 7
Zug, Casino. Tierarten und Tiergruppen im Knochenmaterial.
n = Anzahl, g = Gewicht in Gramm, DG = Durchschnittsgewicht.

Skelettteil/ Skelettregion	Rind (n)	Rind (%)	Ziege	Schaf/Ziege	Hausschwein	Huhn	Reh	Grosser Wiederkäuer	Kleiner Wiederkäuer	Haus-/Wildschwein	Grösse Rind/Hirsch	Grösse Schwein	Grösse Schaf
Cranium	14	9,7		1	6					1	2		1
Dentes sup.	6	4,2											
Dentes inf.	4	2,8			2								
Mandibula	4	2,8			3								
Total Kopf	*28*	*19,4*		*1*	*11*					*1*	*2*		*1*
Atlas	1	0,7			1								
Epistropheus	1	0,7			1								
Vert. cerv.	6	4,2			2			1					
Vert. thor.	11	7,6											
Vert. lumb.	5	3,5											
Vert. sacrum	1	0,7											
Vert. caud.	1	0,7											
Vert. ind.	1	0,7									2		
Costae	28	19,4		1	2				2	1	14	1	2
Total Rumpf	*55*	*38,2*		*1*	*6*			*1*	*2*	*1*	*16*	*1*	*2*
Scapula	5	3,5		2	1								
Humerus	9	6,3	1	1	4	1							
Radius	5	3,5					1		1				
Ulna	2	1,4		1	1	1							
Carpale	1	0,7											
Metacarpus	5	3,5					1						
Total Vorderextr.	*27*	*18,8*	*1*	*4*	*6*	*2*	*2*		*1*				
Pelvis	5	3,5		1	3			1					
Femur	10	6,9		1					1				
Tibia	6	4,2							1	2			
Astragalus	2	1,4											
Calcaneus	2	1,4											
Metatarsus	4	2,8						1					
Phalanges post.	1	0,7											
Total Hinterextr.	*30*	*20,8*		*2*	*3*			*2*	*2*	*2*			
Phalanges	4	2,8											
indet.											13	2	3
Total Hand/Fuss	*4*	*2,8*									*13*	*2*	*3*
Total	***144***	***100,0***	***1***	***8***	***26***	***2***	***2***	***3***	***5***	***4***	***31***	***3***	***6***

Tab. 8
Zug, Casino. Skelettteile und Skelettregionen, basierend auf der Fragmentanzahl (n).

Skelettregion	n	n %	g	g %
Kopf	28	19,4	872,4	20,0
Rumpf	55	38,2	1005,1	23,1
Stylopodium	29	20,1	1139,2	26,2
Zygopodium	13	9,0	589,3	13,6
Autopodium	19	13,2	741,9	17,1
Total	***144***	***100,0***	***4347,9***	***100***

Tab. 9
Zug, Casino. Skelettregionenverteilung des Hausrindes (Bos taurus), basierend auf der Fragmentanzahl (n) und dem Fragmentgewicht in Gramm (g).

Haustierarten Schwein (Sus domesticus), Ziege (Capra hircus) bzw. Schaf/Ziege (Ovis aries/Capra hircus) und Huhn (Gallus domesticus) treten demgegenüber zahlenmässig deutlich in den Hintergrund. Die Dominanz der Rinderknochen unter den bestimmbaren Fragmenten aus der Fundstelle Zug-Casino wird noch deutlicher, wenn man ihren Anteil am Fragmentgewicht betrachtet: Dieser beträgt ca. 88%. An Wildtieren sind das Reh (Capreolus capreolus) mit zwei Fundstücken und die Weinbergschnecke mit einem Gehäusefragment nachgewiesen.

Die relativ geringen Anteile an Hausschwein, Geflügel und Wildtieren sowie das Überwiegen von Rinderknochen entsprechen Tierartenzusammensetzungen, wie sie für Schlacht- und Speiseabfälle eines eher wenig begüterten Personenkreises typisch sind.[83] Im Falle der Bewohner des Gebäudes von Zug-Casino ist wohl – gerade auch unter Berücksichtigung der nachgewiesenen Metallverarbeitungsabfälle – am ehesten an Handwerker zu denken. Ein deutlich anderes Tierartenspektrum mit vergleichsweise hohen Anteilen an jungen Schweinen, jungen Schafen/Ziegen und Geflügel ergibt sich aus der Analyse der Tierknochen einer Abfallgrube beim Ulmihaus (13./14. Jahrhundert, s. S. 128). Sie werden als Speiseabfälle eines eher privilegierten und wohlhabenden Personenkreises interpretiert.

• *Skelettteilspektrum:* Das Skelettteilspektrum der nachgewiesenen Tierarten und Tiergruppen ist in Tab. 8 dargestellt. Eine Analyse wird nachfolgend jedoch nur für das Hausrind vorgenommen, da lediglich bei dieser Tierart die Fragmentanzahl für eine diesbezügliche Auswertung ausreichend ist.

Bei der Skelettteilanalyse werden die verschiedenen Skelettteile in bestimmte Skelettregionen eingeteilt, die

[83] Schibler 1991.

sich primär nach der Menge der ihnen anhaftenden Fleischmasse richten (vgl. Tab. 9). So ist das Stylopodium (obere Extremitäten mit Schulterblatt und Becken) Träger einer grossen Fleischmenge, in etwas geringerem Masse das Zygopodium (untere Extremitäten) und der Rumpf. Das Autopodium (Füsse, Hufe usw.) und die Kopfregion (inkl. Gehörn) spielten für die Fleischversorgung wohl kaum eine Rolle. Eine Ausnahme bildet das Hirn, welches sehr fettreich ist und deshalb auch zum Gerben von Tierhäuten benutzt werden kann. Gehäuftes Auftreten von Autopodium und Kopfregion im archäologischen Fundmaterial deutet häufig auf Gewerbeabfall von Gerbereien oder von Hornmanufakturen hin.[84]

Um festzustellen, ob die verschiedenen Skelettregionen des Hausrindes im archäologischen Fundmaterial in ihrer natürlichen Verteilung vorliegen oder ob eine Selektion bestimmter Skelettteile stattgefunden hat, ist es nötig, einen Vergleich mit einem vollständigen Skelett durchzuführen. Ein solcher Vergleich (Abb. 26) ergibt, dass die Kopfregion, bezogen auf die «Normalverteilung» beim Vergleichsskelett, etwa in dem Masse überrepräsentiert ist, in dem der Rumpf unterrepräsentiert ist. Die Unterverteilung des Rumpfes ist dabei vor allem durch den geringen Anteil der Rippen im Fundmaterial bedingt. Die Anteile des Stylo- und Zygopodiums liegen dagegen im archäologischen Fundgut in etwa derselben Verteilung wie beim Vergleichsskelett vor. Das Autopodium schliesslich erscheint wiederum leicht übervertreten.

Die Skelettregionenverteilung des Hausrindes im Grabungsmaterial entspricht Ergebnissen, wie man sie für Schlachtabfälle bzw. eine Kombination von Schlacht- und Speiseabfällen erwartet. Da an einigen Rinder-Hornzapfen Spuren nachgewiesen sind, die auf eine Verarbeitung der Hornscheide hindeuten (s. unten), ist ein geringer Teil des Tierknochenmaterials wohl Gewerbeabfall.

Im Hinblick auf eine Interpretation des Tierknochenmaterials aus Zug-Casino als Schlacht- und Speiseabfall sei darauf hingewiesen, dass in vielen mittelalterlich-neuzeitlichen Städten des deutschen Sprachraumes das Schlachten von Tieren keinesfalls ausschliesslich von den in eigenen Zünften organisierten Metzgern vorgenommen wurde. Vielmehr hatte jeder Bürger das Recht, in begrenztem Umfang auch selbst Hausschlachtungen vorzunehmen. In Frankfurt/Main ist dieses Recht als sogenannte «Bürgerschlacht» bis ins 19. Jahrhundert belegt.[85]

• *Alter:* Eine Schlachtalterauswertung anhand der Zähne und der postkranialen Skelettteile wurde für das Hausrind und das Hausschwein vorgenommen (Abb. 27–28). Beim Rind überwiegen die erwachsenen Individuen gegenüber den nicht erwachsenen im Verhältnis von ca. 2:1 (Abb. 27). Der relativ späte Schlachtzeitpunkt der Hausrinder lässt vermuten, dass bei einem Grossteil dieser Tiere nicht die Fleischproduktion, sondern die Nutzung ihrer Arbeitskraft bzw. ihrer Milchleistung im Vordergrund stand. Die Fleischqualität der vornehmlich spätadulten bis senilen Rinder war gegenüber derjenigen der (wenigen) Jungtiere im Fundmaterial geringer, bot jedoch sicherlich den Vorteil eines niedrigeren Kaufpreises.

Die Altersklassenverteilung der wenigen Hausschweinknochen zeigt hingegen ein deutlich anderes Bild (Abb. 28). Bei den Fundstücken, deren Alter anhand des Durchbruchs-/Abkauungsstadiums der Zähne bzw. der Epiphysenfugenverwachsung bestimmt wurde, sind ausnahmslos nicht erwachsene Individuen nachgewiesen. Unter ihnen überwiegen ein- bis zweijährige Tiere (juvenil und subadult). Bei denjenigen Fundstücken, deren Altersschätzung anhand der Knochenoberflächenstruktur erfolgte, sind aber die Knochen ausgewachsener Tiere überproportional vertreten. Dies ist darauf zurückzuführen, dass sich bei dieser Methode die Knochen subadulter Tiere nicht mehr erkennen lassen.

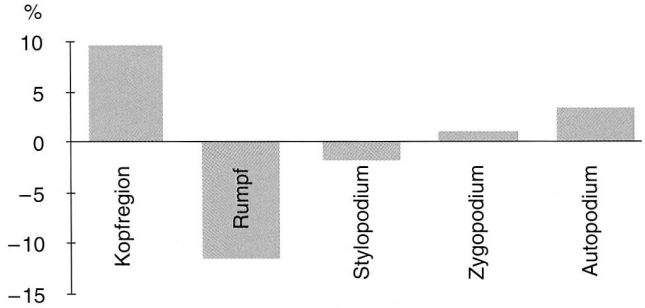

Abb. 26
Zug, Casino. Vergleich der Skelettregionen-Anteile (Gewichtsprozent) des Hausrindes aus der Fundstelle Zug-Casino mit denjenigen eines rezenten Hausrindes. Negative Werte stellen eine Untervertretung, positive eine Übervertretung der Skelettregionen im archäologischen Fundmaterial gegenüber dem rezenten Vergleichstier dar (n = 144, Gewicht = 4347,9 g).

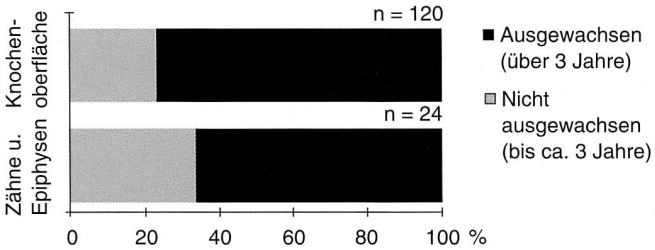

Abb. 27
Zug, Casino. Altersklassenverteilung beim Hausrind.

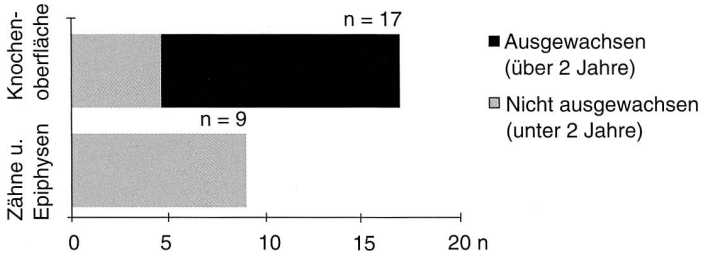

Abb. 28
Zug, Casino. Altersklassenverteilung beim Hausschwein.

[84] Schibler und Stopp 1987, 323–326.
[85] Lerner 1978, 199.

Das Altersklassenspektrum des Hausschweins weist darauf hin, dass es ausschliesslich zur Fleischproduktion gehalten wurde. Die Schweine wurden zu einem Zeitpunkt geschlachtet, als trotz gleichbleibender Fütterung kaum noch ein weiterer Gewichtszuwachs erzielt werden konnte und ein optimales Verhältnis zwischen Futtermenge, erzielter Fleischmenge und Fleischqualität bestand.

• *Hack- und Schnittspuren:* Die Analyse von Hack- und Schnittspuren kann unter günstigen Vorraussetzungen Hinweise zum Schlachtvorgang und zur anschliessenden Zerlegung eines Tieres erbringen. Da jedoch in diesem Tierknochenkomplex die statistische Basis recht bescheiden für eine derartige Auswertung ist, sollen die unterschiedlichen Ausprägungen der Hack- und Schnittspuren nur kurz diskutiert werden.

An etwa 14% der Knochenfragmente sind Hackspuren zu erkennen. Sie finden sich vor allem an Wirbeln und Rippen, aber auch einigen weiteren postkranialen Skelettteilen des Rindes. Die Hackspuren stammen offensichtlich fast immer von einem einzigen kräftigen Schlag mit einem Beil bzw. einer Axt. Spuren, die auf ein mehrmaliges Schlagen zur Durchtrennung z. B. der Wirbelkörper in dorso-ventraler Richtung hinweisen, konnten im Fundmaterial nicht beobachtet werden. An etwa 3% der Knochenfragmente, an den Gelenkenden von Metapodien und Ulna, an Wirbelfortsätzen und Rippen sowie am Schädel des Hausrindes waren Schnittspuren zu beobachten. Sie sind im Gegensatz zu den beschriebenen Hackspuren nicht bei der groben Portionierung der Tierkörper, sondern mehrheitlich bei der Durchtrennung der Sehnen und Bänder im Gelenkbereich bzw. beim Entfleischungsprozess entstanden.

• *Bearbeitungsspuren:* An zwei Fundstücken konnten Bearbeitungsspuren beobachtet werden. Es handelt es sich um zwei Rinder-Schädelteile mit Hornzapfen, denen jeweils ein ca. 2–5 cm langes Stück der Spitze abgesägt wurde. Diese Spuren weisen ebenso wie die an der Hornzapfenbasis nachgewiesenen Schnitt- und Hackspuren auf die Abtrennung der Hornscheide vom Zapfen hin.[86] Produkte, die aus Rinderhorn hergestellt wurden, waren z.B. Messergriffe, Kämme und Löffel, aber auch die transparenten Bestandteile von Laternen.[87]

• *Zusammenfassung:* Bei den vorliegenden Tierknochen der zweiten Hälfte des 16. bzw. der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts aus der Fundstelle Zug-Casino handelt es sich um Schlacht- und Speiseabfall, welcher wahrscheinlich ohne grössere Umlagerungsprozesse am Ort seiner Auffindung abgelagert worden ist. Ein direkter Zusammenhang zwischen den Tierknochen und den nachgewiesenen Resten der Metallverarbeitung kann dabei nicht hergestellt werden. Die Analyse des Tierarten- und Altersspektrums lässt vermuten, dass es sich bei den Endverbrauchern um Personen einer mittleren Einkommensklasse handelte, die sich weder eine ausgesprochen qualitätvolle und damit teure Fleischnahrung (z. B. junge Schweine) leisten konnte noch ausschliesslich Fleisch minderer Qualität (z.B. alte Rinder) konsumierte.

[86] Vgl. Schibler und Stopp 1987, 223–226; Schibler 1991, 150 f.

[87] Schütte 1984, 38.

Die Masse zu den Knochenfunden sind auf Anfrage beim Autor erhältlich (Ausdruck oder Diskette).

Literatur

Georg Agricola, De re metallica libri XII (Basel 1556). Deutsche Übersetzung: Vom Berg- und Hüttenwesen (München 1994).

Jost Amman, Das Ständebuch. Neuausgabe, herausgegeben von Manfred Lemmer (Leipzig 1975).

Kurt Bänteli, Schaffhausen – seit dem 11. Jahrhundert befestigte Stadt. Nachrichten des Schweizerischen Burgenvereins 4, 1994, 82–92.

Armand Baeriswyl und Marina Junkes, Der Unterhof in Diessenhofen. Archäologie im Thurgau 3 (Frauenfeld 1995).

Barbara Beck, Réduction de la magnétite dans un bas fourneau au Mont Chemin (Valais-Suisse). Unpublizierte Diplomarbeit (Universität Lausanne 1997).

Martin Böhm et al., Beiträge zur Eisenverhüttung auf der Schwäbischen Alb. Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 55 (Stuttgart 1995).

Herbert Bühl, Hans Sticher und Kurt Barmettler, Bodenkunde im Dienst der Archäologie. JbSGUF 72, 1989, 215–226.

Urs Clavadetscher, Die ehemalige Münzstätte im Schloss Haldenstein. Archäologie in Graubünden, Funde und Befunde (Chur, o. J.), 413–418.

Corpus Nummorum Italicorum (CNI). Primo tentativo di un Catalogo generale delle monete medievali e moderne coniate in Italia o da Italiani in altri paesi. Volume IV (Roma 1913): Lombardia (Zecche Minori), Volume V (Roma 1914): Lombardia (Zecche Milano).

Cornel Doswald, Anika Duvauchelle, Ludwig Eschenlohr, Walter Fasnacht, Verena Schaltenbrand Obrecht, Marianne Senn-Luder und Vincent Serneels, Minerai, Scories, Fer – Erze, Schlacken, Eisen. Einführungskurs zum Studium der frühen Eisenmetallurgie und der Bestimmung der Abfälle dieser Industrie. Grabungstechnik (Basel 1997).

Willfried Epprecht, Unbekannte schweizerische Eisenerzgruben sowie Inventar und Karte aller Eisenerz- und Manganerz-Vorkommen der Schweiz. Schweiz. Mineralogische und Petrographische Mitteilungen 37/2, 1957, 217–246.

Guido Faccani, Ein Fundkomplex mit terminus ante quem von 1501 aus dem Waaghaus (Marktgasse 25) in Winterthur. Archäologie im Kanton Zürich (Zürich 1994), 228–250.

Walter Fasnacht, Metallurgie. In: SPM II, Neolithikum (Basel 1995), 183–187.

H. Fehlmann und F. de Quervain, Die Eisen- und Manganerze der Schweiz. Geotechnische Serie XIII/8 (Bern 1952), 21.

Lotti Frascoli, Handwerker- und Kaufmannshaushalte im frühneuzeitlichen Winterthur, Untersuchungen zu vier Liegenschaften in der Altstadt, Monographien der Kantonsarchäologie Zürich 29 (Zürich und Egg 1997).

M. Ganzelewski und Thilo Rehren, Das Frischen von Roheisen am Beispiel des spätmittelalterlichen Fundplatzes von Kierspe im Märkischen Kreis. Metalla 1, 1994, 5–13.

Ursula Gnepf, Patrick Moser und Johannes Weiss, Morastige Wege und stattliche Häuser im mittelbronzezeitlichen Cham. AS 19, 1996, 2, 64–67.

Walter Ulrich Guyan und Rudolf Schnyder, Mogeren, ein wüstgelegter Adelssitz bei Schaffhausen. ZAM 4, 1976, 49–67.

G. Helmig, Neuzeitliche Funde aus dem Reisacherhof Münsterplatz 16. Ein Beitrag zur Keramik des 17. Jahrhunderts. Basler Zeitschrift für Geschichte und Altertumskunde 79, 1979, 317–333.

Mane Hering-Mitgau, Sechs silberne Monstranzfiguren aus Zug. Tugium 9, 1993, 49–72.

Hans Hürlimann, Zürcher Münzgeschichte (Zürich 1966).

Stefan Hochuli, Die frühe und mittlere Bronzezeit im Kanton Zug. Tugium 11, 1995, 74–96.

Peter Hoppe, Die vollständige Legende zum Landtwing-Plan der Stadt Zug von 1770/71, Tugium 2, 1986, 117–148.

Christine Kamm-Kyburz, Der Blick hinter eine Altstadt-Fassade. ZNbl. 1986, 31–48.

Eva Roth Kaufmann, René Buschor und Daniel Gutscher, Spätmittelalterliche reliefierte Ofenkeramik in Bern (Bern 1994).

Peter Lehmann, Zwei Töpferöfen in der Winterthurer Altstadt. Zürcher Denkmalpflege, Archäologische Monographien 12 (Zürich 1992).

Franz Lerner, Die Bedeutung des internationalen Ochsenhandels für die Fleischversorgung deutscher Städte im Spätmittelalter und der frühen Neuzeit. In: Ekkehard Westermann, (Hrsg.), Internationaler Ochsenhandel (1350–1750). Akten des 7th Int. Economic History Congress Edinburgh 1978 (Stuttgart 1979), 197–217.

Viktor Luthiger, Die Altstadt-Untergasse in Zug und ihre Bewohner. ZKal. 82, 1937, 41–55.

Viktor Luthiger, Die Nachbarschaft Dorf in Zug, deren Häuser und ihre Besitzer. ZKal. 91, 1946, 35–44.

Gerd Magnusson (Hrsg.), The importance of Ironmaking. Technical Innovation and Social Change, Conference Norberg 8.–13. 5. 1995. Jernkontorets Berghistoriska Utskott H58, H62, (Stockholm 1995–1996).

Reto Marti und Renata Windler, Die Burg Madeln bei Pratteln/BL. Archäologie und Museum 012, 1988.

Werner Meyer, Die Burgruine Alt-Wartburg im Kanton Aargau. Schweizer Beiträge zur Kulturgeschichte und Archäologie des Mittelalters 1 (Olten 1974).

Michael Mitchiner, The medieval period and Nuremberg. Jetons, medalets & tokens 1 (London 1988).

Tilmann Mittelstrass, Die Funde der archäologischen Ausgrabungen von 1991 und 1992 im Murnauer Schloss. In: Tilmann Mittelstrass (Hrsg.), Schloss Murnau. Ein Bauwerk der Stauferzeit und seine Geschichte. Forschungen zur Archäologie und Baugeschichte des Mittelalters und der Neuzeit in Bayern 1 (Murnau 1994), 120–173.

Judith Oexle, Würfel- und Paternosterherstellung im Mittelalter. In: Der Keltenfürst von Hochdorf, Methoden und Ergebnisse der Landesarchäologie (Stuttgart 1985a), 455-462.

Judith Oexle, Eine Konstanzer Töpferwerkstatt im 17. Jahrhundert. In: Der Keltenfürst von Hochdorf, Methoden und Ergebnisse der Landesarchäologie (Stuttgart 1985b), 473–483.

Paul-Louis Pelet, Fer, charbon, acier dans le pays de Vaud. Bibliothèque historique vaudoise 59 (Lausanne 1978).

Radomir Pleiner, Stare evropske kovarstvi (Prag 1962).

Dorothee Rippmann, Bruno Kaufmann, Jörg Schibler und Barbara Stopp, Basel Barfüsserkirche. Schweizer Beiträge zur Kulturgeschichte und Archäologie des Mittelalters 13 (Olten 1987).

Rüdiger Rothkegel, Die Befestigungen der Stadt Zug im ausgehenden Mittelalter: Von (Leitungs)gräben und (Stadt)mauern. Tugium 8, 1992, 111–135.

Rüdiger Rothkegel, Vom Haus Gerbe in Oberägeri, Kanton Zug. Kunstgeschichte und Archäologie im Kanton Zug 3 (Zug 1996).

Jörg Schibler und Barbara Stopp, Osteoarchäologische Auswertung der hochmittelalterlichen (11.–13. Jahrhundert) Tierknochen aus der Barfüsserkirche in Basel (CH). In: Dorothee Rippmann et al., Basel Barfüsserkirche. Schweizer Beiträge zur Kulturgeschichte und Archäologie des Mittelalters 13 (Olten 1987), 307–344.

Jörg Schibler, Tierknochen als Informationsquelle zu Handwerk, Ernährung und Wirtschaftsweise im Mittelalter der Nordwestschweiz. In: Methoden und Perspektiven der Archäologie des Mittelalters. Tagungsberichte zum interdisziplinären Kolloquium vom 27.–30. September 1989 in Liestal (Schweiz). Archäologie und Museum 020, 1991, 145–156.

Sven Schütte, Fünf Jahre Stadtarchäologie. Das Bild des alten Göttingen (Göttingen 1984).

Marianne Senn-Luder, Der Kanton Zug: Das Beispiel einer hauptsächlich metallverarbeitenden Region in der Zentralschweiz. In: G. Magnusson (Hrsg.), The importance of Ironmaking II (Stockholm 1996), 191–199.

Marianne Senn-Luder und Vincent Serneels, La Suisse avant le haut fourneau. In: Michel Mangin (Hrsg.), La sidérurgie ancienne de l'Est de la France dans son contexte européen (Paris 1994), 387–392.

Vincent Serneels, Archéométrie des scories de fer. Recherches sur la sidérurgie ancienne en Suisse occidentale. CAR 61 (Lausanne 1993).

Vincent Serneels, L'apport des analyses chimiques de minerais, scories et produits associés à l'étude de la sidérugie ancienne. In: Michel Mangin (Hrsg.), La sidérurgie ancienne de l'Est de la France dans son contexte européen (Paris 1994), 75–81.

Josef Speck, Das Zugerland im Lichte neuerer römischer Bodenfunde. ZNbl. 1945, 49–60.

Anna Stebler-Cauzzo, Hochmittelalterliche Siedlungsspuren an der Marktgasse 13 und 15 in der Winterthurer Altstadt. Archäologie im Kanton Zürich 1987–1992, Berichte der Zürcher Denkmalpflege 12.1 (Zürich 1994), 154–206.

Jürg Tauber, Herd und Ofen, Schweizer Beiträge zur Kulturgeschichte und Archäologie des Mittelalters 7 (Olten 1980).

Emil Vogt, Der Lindenhof in Zürich (Zürich 1948).

Thierry Weidmann, Keramische Gussformen aus der spätbronzezeitlichen Seerandsiedlung Zug-«Sumpf». JbSGUF 65, 1982, 69–81.

Friedrich Wielandt, Münz- und Geldgeschichte des Standes Schwyz (Einsiedeln 1964).

Renata Windler, Das Gräberfeld von Elgg und die Besiedlung der Nordostschweiz im 5.–7. Jahrhundert. Zürcher Denkmalpflege, Archäologische Monographien 13 (Zürich und Egg 1994).

Benedikt Zäch, Die Angster und Haller der Stadt Luzern. Versuch einer Typologie. SNR 67, 1988, 311–360.

Abkürzungsverzeichnis

CAR	Cahiers d'Archéologie Romande.
IFS	Inventar der Fundmünzen der Schweiz.
SFI	Schweizerisches Fundinventar.
SNR	Schweizerische Numismatische Rundschau.
SPM	Die Schweiz vom Paläolithikum bis zum Mittelalter.
XRF	Röntgenfluoreszenzanalyse.
ZAM	Zeitschrift für Archäologie des Mittelalters.

S. auch das allgemeine Abkürzungsverzeichnis auf S. 165.

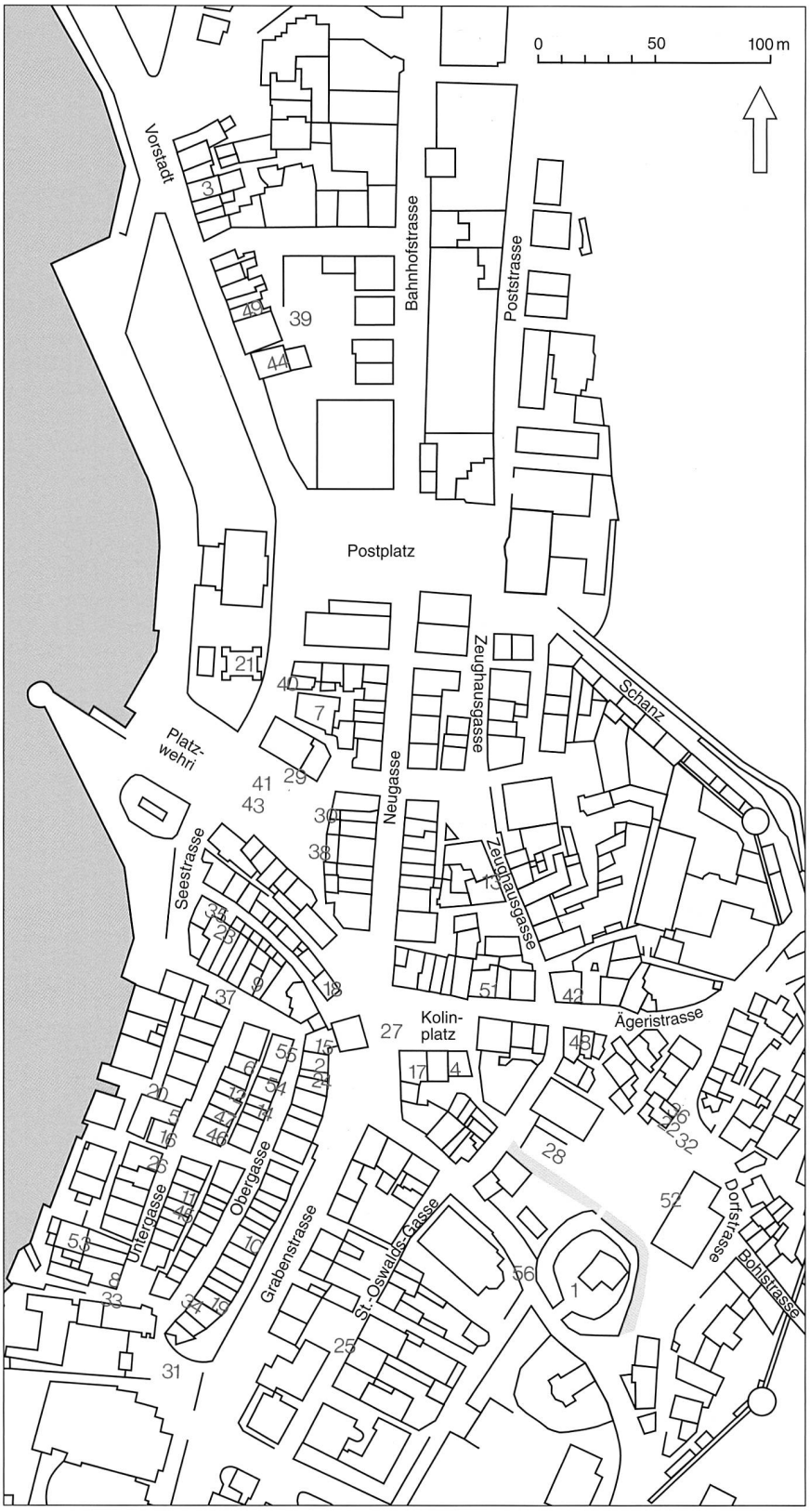

Abb. 29
Stadt Zug. Verteilung der Metallverarbeitungsabfälle. Nicht eingezeichnet sind die Fundorte Nr. 50 sowie 57–65, die sich ausserhalb der abgebildeten Stadtzone bzw. im weiteren Kantonsgebiet befinden.

Verzeichnis der Fundstellen mit metallurgischen Abfällen

Das Verzeichnis umfasst alle Fundstellen mit Schlacken, Gussabfällen und Schmelzgefässen, die bis Ende 1994 in der Kantonsarchäologie Zug und im Kantonalen Museum für Urgeschichte Zug vorlagen (Fundortnummer 1–65; zur Lokalisation der Fundstellen vgl. Abb. 29). Die Schlacken wurden nach Gewicht (g = Gramm), Tiegel, Gussformen und Schmelzgefässe nach Anzahl Fragmente aufgenommen. Fundstellen mit einem Abfalltotalgewicht der Schlacken unter 100 g sind im Katalog nicht aufgeführt. Zur Definition der einzelnen Abfalltypen vgl. die jeweiligen Kapitel.

Unter Schmelzgefässen werden grosse Graphittongefässe verstanden. An Fundortnr. 1 wurden sie als Glashäfen identifiziert, im Falle von Fundortnr. 41 handelt es sich um einen Tiegel (s. S. 125). Der Zweck der restlichen Schmelzgefässe ist nicht bestimmt. Tiegel werden für den Bunt- und Edelmetallguss verwendet.

Legende:

- Ia Schmiedeabfälle aus der Lehmesse, in Zug römisch bis mittelalterlich (15. Jahrhundert n. Chr.) datiert.
- Ib Schmiedeabfälle aus der Steinesse. In Zug vom 15.–18. Jahrhundert n. Chr. geläufig.
- Ic Schmiedeabfälle, die sich nur aus Kalottenschlacken zusammensetzen. Deswegen ist die Art der Esse unbekannt aus der sie stammen und sie können nicht datiert werden.
- Id Schmiedeabfälle, wie sie bei der Verwendung von Steinkohle entstehen. Sie datieren ins 19. und 20. Jahrhundert n. Chr.
- II Schmiedeabfälle mit Kupfersalzanlagerungen, die in der Steinesse entstanden sind. Sie sind gleich wie Kategorie Ib zu datieren (15.–18. Jahrhundert n. Chr.).
- III a Verhüttungsabfälle mit Schlackenzapfen.
- III b Verhüttungsabfälle in Form von plattigen Schlacken.

Fundort	Schmiedeabfälle (g)					Verhüttungsabfälle		Tiegel-	Bemerkungen
	Ia	Ib	Ic	Id	II	III a	III b	fragmente	
1 Zug. Kirchenstrasse 11, Burg		1319			235	249			150 Schmelzgefässfragmente von Glashäfen.
2 Zug. Grabenstrasse 6, Haus Zimmermann		539							
3 Zug. Vorstadt 26, Restaurant Vorstadt				451					
4 Zug. Kolinplatz 13/15, Haus Bossard u. Fridlin			487	442					
5 Zug. Untergasse 14, Altes Kaufhaus	3888						5	3	Die Abfälle sind spätmittelalterlich.
6 Zug. Untergasse 3, Ulmihaus			243			29345	1896		Die Abfälle datieren ins 13./14.Jh. n. Chr.
7 Zug. Seestrasse 5–9			520						
8 Zug. Untergasse 34, Alte Farb	209								
9 Zug. Fischmarkt 11, Deschwandenhaus									1 Schmelzgefässfragment.
10 Zug. Grabenstrasse 32, Haus Seitz		619							
11 Zug. Untergasse 19			92					1	
12 Zug. Untergasse 7		157				206	51		Hammerschlag weist auf einen Werkplatz hin.
13 Zug. Zeughausgasse 14/16, Münz								1	4 Schmelzgefässfragmente.
14 Zug. Obergasse 6			116				2		
15 Zug. Kolinplatz 14, Schumacher- u. Lughus		12020		499	869				
16 Zug. Untergasse 16, Haus Meise	69						256		
17 Zug. Kolinplatz 17						830			
18 Zug. Kolinplatz 4, Altes Feuerwehrdepot			2615						
19 Zug. Grabenstrasse 42	1792			73	270				Gusstropfen weisen auf einen Werkplatz hin.
20 Zug. Untergasse, Zwischengässchen	350								
21 Zug. Seestrasse-Volière		34210		235	920				
22 Zug. Dorfstrasse 8, Haus Stocklin	6576					20	102		
23 Zug. Fischmarkt 3, Chaibenturm	2442								
24 Zug. Grabenstrasse 8			529						
25 Zug. St.-Oswalds-Gasse, Fernheizung		221						1	
26 Zug. Untergasse 18/20, Sust	5400						138		Schmiedestandort im 13./14. Jh. n. Chr. mit 2 Essen.
27 Zug. Kolinplatz			307			261			
28 Zug. Burgbachplatz	1345								
29 Zug. Oberer Landsgemeindeplatz, Löwen		729							1 Schmelzgefässfragment.
30 Zug. Oberer Landsgemeindeplatz, Ritz		98							
31 Zug. Casino, Fernheizung					4681			3	Die Abfälle datieren ins 16./17.Jh. n. Chr.
32 Zug. bei Dorfstrasse 8, Fernheizung	1228								
33 Zug. Liebfrauenkapelle, Fernheizung			193		307				
34 Zug. Liebfrauenkapelle, Fernheizung							118		
35 Zug. Seestrasse 15, Haus Gerbe				230					
36 Zug. Dorfstrasse 6, Haus Weinberger	66						10		
37 Zug. Fischmarkt, Fernheizung	1218					29			
38 Zug. Landsgemeindeplatz, Volksbank		217							
39 Zug, Vorstadt-Garage				260					
40 Zug. Seestrasse, Gotthard, Fernheizung									Eine Ofenanlage weist auf einen Werkplatz hin.
41 Zug. Landsgemeindeplatz, West I	1200							1	1 Schmelzgefässfragment von einem Tiegel, eine Ofenanlage weist auf einen Werkplatz hin.
42 Zug. Ägeristrasse 7, Altes Zeughaus			366						
43 Zug. Landsgemeindeplatz, West II	314			263					1 Schmelzgefässfragment.
44 Zug. Vorstadt 6, Haus Westermann		1608							
45 Zug. Untergasse 21			380	108					
46 Zug. Untergasse 13, Schwanen		343			10	14			Hammerschlag und eine mögliche Esse deuten auf eine Schmiede.
47 Zug. Untergasse 11	193								
48 Zug. Ägeristrasse 8		8513							Schmiedestandort im 15./16. Jh. n. Chr. mit einer Esse und mit Hammerschlag.
49 Zug. Vorstadt 10	239								Hammerschlag weist auf einen Werkplatz hin.
50 Baar. Neues Altersheim			53	1000					
51 Zug. Ägeristrasse 1, Restaurant Linde	7530					1210	135	1	
52 Zug. Burgbach-Turnhalle				191					
53 Zug. Untergasse 30									1 Schmelzgefässfragment.
54 Zug. Obergasse 3/4	1966				2934	301	8		Gusstropfen weisen auf einen Werkplatz hin.
55 Zug. Obergasse 1, Rathauskeller	4469				1552	7			Gusstropfen weisen auf einen Werkplatz hin.
56 Zug. Kirche St. Oswald, ehemaliger Friedhof									3 Schmelzgefässfragmente.
57 Zug. Rüedi									1 Schmelzgefässfragment.
58 Zug. Chamerstrasse, Sumpf								19	Die Gussformen sind Hallstatt B1-zeitlich.
59 Cham. Hagendorn, römische Mühle	1990							4	Die Schmiede- und Gussabfälle sind römisch.
60 Cham. Lindencham, Heiligkreuz, röm. Gutshof	2500								Die Schmiedeabfälle sind römisch.
61 Zug. Löberenstrasse 35, Loreto, röm. Friedhof	1700								Die Schmiedeabfälle sind römisch.
62 Cham, Hünenberg, Risch. Trassee Bahn 2000			187						
63 Cham. Oberwil, Hof								20	Die Tiegelfragmente sind mittelbronzezeitlich.
64 Hünenberg. Burgstrasse 14, Burghus			857						
65 Risch. Buonas, Sommerhaus Hertenstein			481						

Chemische (XRF-) Pauschalanalysen ausgewählter metallurgischer Abfälle (Vincent Serneels)

Die Probenbezeichnung ist grundsätzlich zweistellig. Wurden am selben Objekt mehrere Analysen durchgeführt, ist sie dreistellig. Entsprechend den dominierenden Spurenelementen (vgl. Abb. 7) werden die Proben bestimmten Tätigkeiten zugeordnet. Ist dies nicht möglich oder unsicher, steht ein Fragezeichen.

Probe	Fundort	Beschreibung	Analysenort
ZUG11	Zug. Fischmarkt 3, FN 14.1776	Kalotte, 147 g, 100% erhalten	
ZUG12	Zug. Fischmarkt 3, FN 11.1617	Kalotte, 153 g, 80% erhalten	
ZUG13	Zug. Fischmarkt 3, FN 11.1617	Ofenwand	
ZUG14	Zug. Fischmarkt 3, FN 23.1831	Kalotte, 450 g, 100% erhalten	
ZUG15	Zug. Fischmarkt 3, FN 23.1831	Kalotte, 80 g, 100% erhalten	
ZUG21	Zug. Kolinplatz 14, FN 1251	Kalottenfragment	
ZUG22	Zug. Kolinplatz 14, FN 1251	mod. Schmiedeschlacke	
ZUG23	Zug. Kolinplatz 14, FN 1258	Kalotte, 923 g, 100% erhalten	
ZUG241	Zug. Kolinplatz 14, FN 59	Kalotte, 869 g, 100% erhalten	oberer Teil
ZUG242	Zug. Kolinplatz 14, FN 59	dieselbe	unterer Teil
ZUG251	Zug. Kolinplatz 14, FN 60	Kalotte, 952 g, 100% erhalten	
ZUG26	Zug. Kolinplatz 14, FN 61	plattige Schlacke	
ZUG27	Zug. Kolinplatz 14, FN 61	Kalotte, 569 g, 100% erhalten	
ZUG281	Zug. Kolinplatz 14, FN 61	Kalotte, 2068 g, 100% erhalten	Wulst
ZUG282	Zug. Kolinplatz 14, FN 61	dieselbe	unterer Teil
ZUG283	Zug. Kolinplatz 14, FN 61	dieselbe	unterer Teil
ZUG29	Zug. Kolinplatz 14, FN 61	Kalotte, 770 g, 90% erhalten	
ZUG30	Zug. Kolinplatz 14, FN 61	schwarze Schlacke	

Tab. 10
Probenbeschreibung.

	ZUG11 Schmiede	ZUG12 Schmiede	ZUG13 ?	ZUG14 Schmiede	ZUG15 Schmiede	ZUG21 Schmiede	ZUG22 moderne Schmiede	ZUG23 Schmiede	ZUG241 Schmiede mit Guss	ZUG242 Schmiede mit Guss	ZUG251 Schmiede	ZUG26 ?	ZUG27 Schmiede	ZUG281 Schmiede	ZUG282 Schmiede	ZUG283 Schmiede	ZUG29 Schmiede	ZUG30 ?
Hauptelemente (Massenprozent)																		
SiO_2	11.31	17.40	72.35	14.20	37.69	17.32	40.33	16.72	20.50	6.98	21.26	21.71	26.72	30.85	20.31	17.91	22.11	25.81
TiO_2	0.06	0.15	0.36	0.10	0.19	0.05	0.12	0.06	0.07	0.07	0.07	0.11	0.09	0.09	0.08	0.07	0.08	0.12
Al_2O_3	1.27	3.10	8.83	1.71	4.60	1.57	4.41	1.67	1.47	0.46	1.68	2.88	2.58	3.27	2.16	1.82	2.34	3.14
FeO	43.86	36.02	3.14	50.14	28.69	29.64	14.89	50.19	38.05	51.56	37.64	40.11	23.77	36.49	60.53	58.02	28.82	20.14
Fe_2O_3	25.81	33.70	5.08	30.39	17.98	37.54	25.43	14.89	30.94	14.09	30.54	15.68	33.52	11.89	9.33	16.38	35.72	36.72
MnO	0.10	0.07	0.10	0.06	0.08	0.07	0.13	0.07	0.05	0.05	0.02	0.07	0.07	0.05	0.03	0.03	0.03	0.06
MgO	0.34	0.54	0.83	0.26	0.54	0.72	1.09	0.37	0.51	0.13	0.43	0.68	0.73	0.66	0.51	0.45	0.43	0.69
CaO	2.14	1.61	2.69	1.10	2.36	5.95	7.79	3.85	2.28	5.72	1.33	5.77	7.26	8.04	2.52	1.75	4.65	6.49
Na_2O	0.03	0.02	1.22	0.00	0.17	0.07	0.40	0.04	0.10	0.00	0.07	0.12	0.16	0.40	0.18	0.18	0.16	0.20
K_2O	0.54	0.97	3.68	0.58	3.11	1.11	2.44	0.56	0.56	0.73	0.53	1.53	1.85	2.18	1.21	0.96	1.41	1.45
P_2O_5	0.58	0.35	0.45	0.34	1.65	0.80	0.72	1.12	0.46	0.89	0.28	0.76	0.42	0.66	0.45	0.40	0.30	0.86
H_2O	2.39	0.00	0.33	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	1.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.90	0.00	0.00
CO_2	10.70	0.44	0.37	0.44	1.36	0.18	0.88	3.90	2.51	5.32	1.21	0.26	0.37	1.98	0.29	0.55	0.17	0.51
C org.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.45	0.17	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
FeM	0.00	4.67	0.00	0.00	0.37	4.21	0.14	5.17	0.00	1.45	4.09	9.34	1.79	2.34	2.28	0.00	2.92	2.84
Total	*99.13*	*99.04*	*99.43*	*99.44*	*98.79*	*99.23*	*98.77*	*99.06*	*99.13*	*87.82*	*99.05*	*99.02*	*99.33*	*98.90*	*99.88*	*99.42*	*99.14*	*99.03*
Spurenelemente (ppm)																		
Zr	31	47	88	64	74	36	61	35	29	33	25	55	51	53	33	27	45	57
Y	7	13	24	16	20	8	15	8	7	8	7	13	12	17	11	9	12	12
Sr	56	48	103	90	87	130	183	93	41	104	34	114	153	174	61	38	113	135
Rb	16	29	124	63	122	29	84	22	22	31	21	53	67	112	58	48	58	48
Ba	211	157	316	244	377	285	346	133	130	171	101	232	265	320	189	155	189	209
V	13	32	25	103	34	38	17	21	17	18	21	47	20	9	27	25	19	111
Sn	<5	<5	<5	<5	<5	<5	9	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Sb	23	<5	<5	5	5	<5	9	<5	13	8	5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Ag	4	5	<2	<2	<2	11	<2	10	9	6	12	9	3	<2	11	9	2	6
As	2134	35	30	255	66	69	37	154	187	121	449	<8	80	53	47	93	72	13
Pb	<6	<6	<6	<6	<6	6	2055	<6	11	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6
Zn	41	27	46	28	47	27	25	27	27	30	24	23	31	28	28	24	31	28
Cu	197	34	32	65	97	198	61	94	1479	2675	58	9	73	51	40	61	59	12
Ni	1452	67	69	76	50	163	50	172	151	113	222	8	35	31	30	47	102	11
Cr	27	93	14	104	30	78	12	27	39	27	52	80	28	8	43	46	43	138
Co	434	77	178	48	91	99	47	97	104	74	116	23	60	35	59	51	78	24

Tab. 11
XRF-Pauschalanalysen. ppm = parts per million, < = Nachweis liegt unterhalb der Messgrenze.

Probe	Fundort	Beschreibung	Analysenort
ZUG411	Cham, Hagendorn	Tropfenschlacke	
ZUG42	Cham, Hagendorn	Kalottenfragment	
ZUG511	Zug, Casino, FN 18	Kalotte, 280 g, 80% erhalten	oberer Teil
ZUG512	Zug, Casino, FN 18	dieselbe	unterer Teil
ZUG521	Zug, Casino, FN 18	Kalotte, 650 g, 90% erhalten	oberer Teil
ZUG522	Zug, Casino, FN 18	dieselbe	unterer Teil
ZUG53	Zug, Casino, FN 18	Kalotte, 350 g, 80% erhalten	
ZUG56	Zug, Sust, Phase II, FN 156	Kalotte, 350 g, 80% erhalten	
ZUG57	Zug, Sust, Phase II, FN 158	Kalottenfragment	
ZUG58	Zug, Sust, Phase II, FN 158	Kalottenfragment	
ZUG61	Zug, Ägeristr. 8, Phase II, FN 517	Kalotte, 280 g, 100% erhalten	
ZUG62	Zug, Ägeristr. 8, Phase III, FN 523	Kalottenfragment	
ZUG63	Zug, Ägeristr. 8, Phase II, FN 524	Kalotte, 190 g, 100% erhalten	
ZUG641	Zug, Ägeristr. 8, Phase II, FN 531	Kalotte, 500 g, 100% erhalten	oberer Teil
ZUG642	Zug, Ägeristr. 8, Phase II, FN 531	dieselbe	unterer Teil
ZUG65	Zug, Ägeristr. 8, Phase II, FN 531	Kalotte, 300 g, 100% erhalten	
ZUG66	Zug, Volière, FN 535	Kalotte, 160 g, 100% erhalten	
ZUG67	Zug, Volière, FN 536	Kalotte, 410 g, 100% erhalten	

Tab. 12
Probenbeschreibung.

	ZUG411 ?	ZUG42 Schmiede	ZUG511 Schmiede mit Guss	ZUG512 Schmiede mit Guss	ZUG521 Schmiede mit Guss	ZUG522 Schmiede mit Guss	ZUG53 Schmiede mit Guss	ZUG56 Schmiede (ungereinigtes Eisen)	ZUG57 Schmiede (ungereinigtes Eisen)	ZUG58 Schmiede (ungereinigtes Eisen)	ZUG61 Schmiede	ZUG62 Schmiede	ZUG63 Schmiede	ZUG641 Schmiede	ZUG642 Schmiede	ZUG65 Schmiede	ZUG66 Schmiede mit Guss	ZUG67 Schmiede mit Guss
Hauptelemente (Massenprozent)																		
SiO_2	65.25	23.44	64.46	28.78	59.99	20.86	38.81	14.58	17.78	17.62	37.87	30.47	29.17	31.10	10.21	18.53	27.16	35.81
TiO_2	0.40	0.17	0.46	0.16	0.28	0.11	0.14	0.07	0.13	0.12	0.12	0.11	0.09	0.12	0.04	0.04	0.15	0.09
Al_2O_3	8.52	3.36	9.61	3.60	7.85	2.65	3.90	1.66	2.54	2.51	3.04	3.39	2.56	3.26	1.02	1.30	3.48	3.54
FeO	6.72	28.02	5.64	23.96	6.02	27.99	10.65	60.71	32.28	41.56	18.34	27.05	30.96	29.87	67.79	36.19	49.66	16.25
Fe_2O_3	5.97	34.81	7.61	24.76	9.91	36.68	20.99	18.64	38.22	32.64	26.53	24.48	23.48	23.22	11.56	31.80	5.41	28.10
MnO	0.07	0.06	0.13	0.14	0.15	0.12	0.44	0.04	0.06	0.04	0.11	0.16	0.19	0.17	0.07	0.10	0.16	0.20
MgO	1.01	0.42	1.85	1.61	1.56	0.96	2.58	0.22	0.51	0.46	0.97	1.45	1.06	1.01	0.29	0.58	1.06	0.93
CaO	4.64	1.14	5.12	8.60	8.40	5.16	13.47	1.22	3.91	3.41	7.81	7.54	5.95	5.85	1.25	5.69	6.47	8.25
Na_2O	1.04	0.11	1.34	0.73	1.18	0.13	0.43	0.06	0.15	0.15	0.21	0.09	0.17	0.16	0.00	0.02	0.48	0.27
K_2O	4.23	0.80	3.01	2.45	3.20	1.54	3.48	0.67	0.99	0.98	1.75	2.95	2.04	1.61	0.37	1.06	1.40	2.38
P_2O_5	0.44	0.53	0.31	0.78	0.37	0.53	1.19	0.47	0.52	0.48	0.69	0.87	0.80	0.84	0.36	0.52	0.55	0.51
H_2O	0.00	0.00	0.15	0.00	0.64	0.00	1.17	0.00	0.00	0.07	0.00	0.49	0.00	0.00	2.94	0.00	0.94	0.00
CO_2	1.43	1.12	0.33	0.44	0.55	0.29	1.21	1.35	0.32	0.00	0.40	0.77	0.59	0.88	3.92	0.26	2.53	0.70
C org.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
FeM	0.01	6.18	0.00	3.10	0.00	3.06	0.00	0.06	2.38	0.00	2.27	0.00	2.64	1.59	0.00	3.60	0.00	2.80
Total	*99.73*	*100.16*	*100.02*	*99.11*	*100.10*	*100.08*	*98.46*	*99.85*	*99.79*	*100.04*	*100.11*	*99.82*	*99.70*	*99.68*	*99.96*	*99.69*	*99.45*	*99.83*
Spurenelemente (ppm)																		
Zr	145	74	91	60	66	44	63	28	41	39	62	51	49	55	22	30	50	44
Y	27	12	21	13	18	10	16	8	11	10	12	16	12	11	6	8	9	14
Sr	121	37	123	168	177	109	274	33	93	84	148	128	145	132	52	125	127	154
Rb	174	44	97	60	90	44	110	29	41	41	53	113	71	41	13	35	32	86
Ba	429	114	406	350	535	256	819	112	198	185	200	486	370	388	159	169	273	326
V	28	20	37	29	25	17	12	50	136	122	14	13	14	11	<5	8	36	30
Sn	<5	<5	<5	405	<5	71	517	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	2166	<5
Sb	<5	<5	<5	30	5	<5	39	<5	<5	<5	6	<5	7	7	6	<5	34	<5
Ag	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
As	19	10	24	80	48	91	115	184	9	11	30	36	47	50	390	34	60	50
Pb	<6	7	15	59	13	18	165	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	266	<6
Zn	22	24	27	36	20	33	41	23	25	23	18	19	18	22	24	20	28	20
Cu	45	41	890	2384	508	548	8378	89	17	28	36	68	1564	74	187	130	5116	118
Ni	48	31	64	152	54	60	76	58	13	23	47	53	55	102	641	64	341	72
Cr	20	38	33	58	21	36	14	98	200	189	18	14	14	22	19	13	47	49
Co	90	92	75	71	52	64	23	62	31	30	41	30	31	88	283	77	87	49

Tab. 13
XRF-Pauschalanalysen. ppm = parts per million, < = Nachweis liegt unterhalb der Messgrenze.

Probe	Fundort	Beschreibung
ZUG68	Zug, Volière, FN 527	Kalotte, 350 g, 100% erhalten
ZUG71	Zug, Ulmihaus, FN 592	Schlacke
ZUG72	Zug, Ulmihaus, FN 584	Schlacke
ZUG73	Zug, Ulmihaus, FN 584	schaumige Schlacke
ZUG74	Zug, Ulmihaus, FN 377	schwarze Schlacke
ZUG75	Zug, Ulmihaus, FN 596	schaumige Schlacke
ZUG76	Zug, Ulmihaus, FN 600	Schlacke
ZUG77	Zug, Ulmihaus, FN 590	Schlackenzapfen
ZUG78	Zug, Ulmihaus, FN 590	Schlacke
ZUG79	Zug, Ulmihaus, FN 590	Ofenwand
ZUG80	Zug, Ulmihaus, FN 587	Tropfenschlacke
ZUG81	Zug, Ulmihaus, FN 587	Schlackenkuchen
ZUG82	Zug, Ulmihaus, FN 587	Schlacke
ZUG83	Zug, Ulmihaus, FN 598	Ofenwand
ZGC1	Zug, Casino, FN 18	Graphittontiegel
ZGC2	Zug, Burg, FN 91	Glashafen aus Graphitton
ZGC3	Zug, Burg, FN 87	Glashafen aus Graphitton
ZGC4	Zug, Landsgemeindeplatz, FN 663	Graphittontiegel

Tab. 14
Probenbeschreibung.

	ZUG68 Schmiede mit Guss?	ZUG711 Verhüttung?	ZUG72 ?	ZUG73 ?	ZUG74 Verhüttung?	ZUG75 ?	ZUG76 ?	ZUG77 Verhüttung?	ZUG78 ?	ZUG79 ?	ZUG80 ?	ZUG81 Verhüttung?	ZUG82 Verhüttung?	ZUG83 ?	ZGC1 Guss	ZGC2 Glasschmelzen	ZGC3 Glasschmelzen	ZGC4 Guss
Hauptelemente (Gewichtsprozent)																		
SiO_2	21.94	26.42	42.74	62.70	12.95	61.03	44.06	26.46	22.45	76.96	69.16	23.11	22.32	76.34	46.00	40.00	35.00	47.00
TiO_2	0.08	0.12	0.12	0.08	0.10	0.19	0.08	0.13	0.09	0.52	0.20	0.11	0.14	0.48	1.70	1.40	1.40	1.30
Al_2O_3	1.97	2.69	3.50	4.28	2.15	7.55	3.05	3.09	2.24	9.71	7.60	2.44	2.73	10.78	19.00	17.00	14.50	16.00
FeO	37.98	29.45	11.48	12.95	53.97	17.47	12.89	40.52	30.57	4.09	8.20	29.04	44.01	4.65	8.70	11.00	11.00	9.00
Fe_2O_3	27.54	27.83	31.19	7.99	13.41	3.32	31.05	12.69	34.61	0.91	4.41	33.09	11.97	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00
MnO	0.16	0.06	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05	0.04	0.06	0.09	0.06	0.06	0.05	0.05	0.03	0.03	0.05
MgO	0.79	0.45	0.50	0.36	0.44	0.50	0.33	0.46	0.20	0.55	0.70	0.42	0.50	0.91	0.30	0.30	0.30	0.50
CaO	4.54	4.08	4.18	3.19	3.59	1.86	2.95	3.84	1.54	2.26	2.81	3.96	3.59	0.41	0.80	1.00	0.70	1.90
Na_2O	0.02	0.08	0.21	0.63	0.05	1.34	0.20	0.14	0.09	0.49	1.08	0.06	0.08	1.00	0.50	1.00	0.90	1.90
K_2O	1.60	1.71	2.60	3.44	0.93	3.45	2.36	1.71	1.14	2.48	3.98	1.64	1.42	2.18	4.00	2.30	2.40	3.30
P_2O_5	0.44	1.49	0.50	0.39	1.45	0.29	0.28	0.88	0.72	0.22	0.22	1.00	2.05	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00
H_2O	1.77	0.00	0.00	1.26	0.00	0.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.95	0.00	0.00	0.00	0.00
CO_2	1.03	0.00	0.21	2.64	0.40	1.49	0.17	0.00	0.00	0.74	1.52	0.36	0.29	0.82	16.52	24.06	27.71	12.86
C org.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
FeM	0.00	5.31	2.62	0.00	10.51	0.00	2.61	10.16	6.04	0.60	0.00	4.36	10.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	*99.86*	*99.69*	*99.91*	*99.97*	*100.00*	*99.06*	*100.08*	*100.13*	*99.73*	*99.59*	*100.22*	*99.65*	*99.83*	*99.07*	*97.57*	*98.09*	*93.94*	*93.81*
Spurenelemente (ppm)																		
Zr	32	43	47	28	37	72	37	46	34	86	51	40	45	73	83	51	50	72
Y	9	14	15	17	12	18	13	13	11	24	20	12	13	23	26	20	19	21
Sr	87	94	105	83	72	91	88	89	51	73	95	88	87	45	50	55	54	68
Rb	41	71	89	120	38	122	78	58	55	84	129	53	62	109	119	72	70	80
Ba	248	305	362	393	184	516	319	290	171	255	500	292	258	257	458	347	285	438
V	129	39	20	10	135	16	11	59	28	41	19	32	96	42	142	166	172	141
Sn	181	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Sb	8	<5	<5	<5	8	<5	<5	<5	8	<5	5	<5	5	<5	8	<5	<5	<5
Ag	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	5	<2	<2	<2	<2	145	<2	<2	4702
As	141	11	15	96	13	49	<8	9	20	23	19	<8	<8	12	31	9	<8	<8
Pb	43	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	9	<6	<6	<6	14	55	32	28	27
Zn	19	22	20	17	29	21	18	24	24	23	18	20	20	42	41	43	40	25
Cu	729	14	20	35	71	3	28	7	20	52	3	17	14	12	311	79	85	1510
Ni	157	13	13	46	13	31	4	5	16	41	20	12	9	33	48	34	32	37
Cr	171	62	21	5	191	14	15	109	44	21	8	51	140	18	28	27	28	25
Co	77	11	41	35	14	76	16	48	35	147	37	29	18	39	161	61	53	101

Tab. 15
XRF-Pauschalanalysen. ppm = parts per million, <= Nachweis liegt unterhalb der Messgrenze.

Fundkatalog

Im Katalog aufgeführt sind generell alle Funde der S. 126f. behandelten Fundstellen in der Stadt Zug. Eine Ausnahme bilden lediglich wenig aussagekräftige Wandscherben sowie die Knochen. Hinter dem Beschrieb folgen in Klammern die Fundnummer, der Fundort (Raum, Mauer) und die Befundeinheit (Position, Schicht). Anpassende Scherben aus verschiedenen Fundkomplexen sind mit Schrägstrichen verbunden. Danach sind – soweit vorhanden – Literaturreferenzen sowie die Datierung des Fundes aufgeführt. Die Nummern entsprechen denjenigen der Abbildungen 12, 16, 18–20, 22–23; dort nicht abgebildete Objekte sind mit * im Katalog bezeichnet. Münzbestimmung: Stephen Doswald (Abb. 18, 20.46–49.85–87; numerische und alphanumerische Bezeichnungen richten sich nach der Kategorisierung im IFS).

Funde aus einer Abfallgrube an der Untergasse 3 (Ulmihaus)

1 1 RS Topf mit verdickter Lippe. Grau-beige mit Glimmer (FN 575, R5, Pos. 200). Vgl. Stebler-Cauzzo 1994, Taf. 5,156–160; 1. Hälfte 13. Jahrhundert.

2 1 RS Topf mit verdickter Lippe. Grau mit schwarzen Schmauchspuren und Glimmer (FN 574, R5, Pos. 200). Datierung wie Kat. 1.

3 1 RS Topf mit hochgezogener, dünner Lippe. Innen grau, aussen beige, mit Glimmer (FN 573, R5, Pos. 200).

4 1 RS Topf mit kurzem Hals und schmalem, abstehendem Leistenrand. Orange mit Glimmer, aussen grau mit schwarzen Schmauchspuren (sekundäre Brandspuren) (FN 576, R5, Pos. 200). Vgl. Meyer 1974, 47 und B23–B49 sowie Marti und Windler 1988, 65 und Taf. 2,15; Mitte 13. Jahrhundert bzw. 2. Hälfte 13. Jahrhundert.

5 1 RS Topf mit umgelegtem, verdicktem, kantig geformtem Horizontalrand. Der Rand ist von Hand aufgebaut und überdreht worden (s. Innenseite). Orange mit Glimmer, aussen mit schwarzen Schmauchspuren (FN 577, R5, Pos. 200). Vgl. Stebler-Cauzzo 1994, Taf. 8,254, Ende 13. Jahrhundert.

6 1 BS Topf, Boden leicht konkav, orange mit Glimmer und sekundären Brandspuren (FN 578, R5, Pos. 200).

* 25 WS hauptsächlich orange mit Glimmer, teilweise sekundär verbrannt (FN 579, R5, Pos. 200).

* Platte, behauen, Stein (Schiefer). 212 g (FN 592, R5, Pos. 200).

* 31,5 kg Schlacken, Ofenwand und Düsenfrgte. Einige an die fast vollständige Düse (Abb. 2,5) nicht anpassende Frgte. lassen vermuten, dass ursprünglich zwei Düsen vorhanden waren. Die Ofenwand zeigt bis zu vier Erneuerungen. Von den Schlacken weisen 30% Fliessstrukturen auf (plattig, zapfenförmig vgl. Abb. 2,2–4, geflossen und schaumig sowie ein Schlackenkuchen, Abb. 2, 1). Sie sind – mit Ausnahme der schaumigen Schlacken – dicht und schwarz. Der Rest ist unförmig bis kalottenähnlich und schwarz bis grünlich (div. FN, R5, Pos. 200).

Funde von der Untergasse 18/20 (Sust)

Aufgeführt sind die Funde der Phasen I–III. Bei der Keramik wurden wenig aussagekräftige Wandscherben weggelassen (Total 22 WS und 1 BS aus Phase II, 3 WS aus Phase III).

Phase I

7 1 kugelige Perle aus Glas, mattgrün, opak, deutlich sichtbare Hackspuren, rauhe Oberfläche, 1 g (FN 213, R1, Pos. 53).

Phase II/III

8 2 RS anpassend und 1 WS von Topf mit unterschnittener Leiste. Kurzer Hals, ausladende Schulter mit umlaufenden Riefenbändern. Reduzierend gebrannt, beidseitig schwarz, im Kern grau bis lachs. Dm. 15 cm (FN 5, R1, Pos. 27/FN 16, R1, Pos. 94; FN 25, R1, Pos. 98). Vgl. Marti und Windler 1988, Taf. 2, 15–19 sowie Tauber 1980, 155, Abb. 113. Mitte 13. Jahrhundert bzw. 1340.

9 2 RS und 9 WS, teilweise anpassend, von Topf mit gerade abgestrichenem Leistenrand. Im Kern grau, Mantel beige bis hellrosa mit Glimmer. Aussen mit Schmauchspuren. Dm. 10 cm (FN 21, R1, Pos. 96; FN 23, R1, Pos. 96; FN 31, R1, Pos. 98/FN 32, R1, Pos. 98/FN 33, R1, Pos. UK94/OK53/FN 34, R1, Pos. UK94/OK53). Datierung wie Kat. 2.

10 1 RS, 1 WS nicht anpassend, von Topf mit eckigem, unterschnittenem Wulstrand. Oranger, weicher Ton. Dm. 16 cm (FN 8, R1, Pos. 55; FN 1, R1, Pos. OK12). Vgl. Mittelstrass 1994, Taf. 39; 156–166; W. Endres, Werkstattabfälle Lützelburger Hafner, Gde. Gablingen, Lkr. Augsburg; 130–132, 135; Archäologie im Kanton Bern 2A, 1992, 110; Abb. 139,5. Ende 15./Anfang 16. Jahrhundert.

11 1 RS von Topf. Kurzer, abgestrichener Leistenrand. Mantel grau bis schwarz, im Kern orange. Mit Glimmer. Dm. 11 cm (FN 2, R2, Pos. OK27).

12 1 RS von Topf mit verdickter Lippe. Grauer Ton (FN 24, R1, Pos. 98). Vgl. Kat. 3.

13 1 RS von Topf, ausladende Lippe. Lachsfarbener Ton (FN 12, R1, Pos. 90).

14 3 WS von Krug mit Ausgusstülle. Auf Tüllenhöhe 3 Rillen, unter der Tülle Wellenlinie. Aussen grau, im Kern rotbraun (FN 35, R2, Pos. 168). Vgl. Rippmann et al. 1987, 266. Ab Mitte 13. Jahrhundert.

* 1 Tüllenfrgt., lachsfarbener Ton, grauer Kern (FN 39, R2, Pos. 27).

* 1 Tüllenfrgt., lachs, im Kern beige (FN 26, R1, Pos. 98).

15 8 WS, einer gezeichnet, 4 anpassend, mit umlaufenden Riefenbändern, aussen schwarz bis lachs, im Kern lachsrot (FN 28, R1, Pos. 98/FN 29, R1, Pos. 98/FN 30, R1, Pos. 98).

16 1 BS von Topf, aussen grau, innen beige (FN 17, R1, Pos. 94).

17 2 BS, nicht anpassend, von Topf. Boden gelblich, Wände grau, innen beige, grobe Magerung (FN 61, R1, Pos. 94).

* 1 WS schwarz, graphitiert, sehr feine Oberfläche, gut gebrannt (FN 14, R1, Pos. 91).

18 1 Spinnwirtel, Ton, hellgrau bis dunkelgrau, mit einer Rille, unten abgeflacht, 6 g (FN 151, R1, UK27).

19 1 Spinnwirtel, Ton, hellgrau, mit einer Rille, unten abgeflacht, oben leicht eingelassen, 6 g (FN 153, R1, Pos. 27)

20 1 Spinnwirtel, Ton, dunkelgrau, mit einer Rille, oben leicht eingelassen, 4 g (FN 152, R1, Pos. 27).

21 1 Spinnwirtel, Ton, hellgrau bis dunkelgrau, mit einer Rille, unten und oben abgeflacht, 7 g (FN 154, R1, Pos. 124).

22 Boden einer Becherkachel, 3 Wülste erkennbar, orangetonig (FN 134, R1, Pos. 90). Vgl. Tauber 1980, 303. 12. Jahrhundert.

23 2 RS und 1 WS von Napfkachel, innen lindgrün glasiert, Glasur sekundär verbrannt, Dm. 15,5 cm (FN 131, R2, Pos. 27; FN 139, R2, OK 172). Vgl. Lehmann 1992, 58, Variante a mit Verweis auf glasierte Stücke in Clanx AI. Ende 14. Jahrhundert.

24 1 RS und 2 WS, anpassend, von Napfkachel, innen olivgrün glasiert. Harter Brand, orangetonig (FN 133, R3, Pos. 81). Vgl. Kat. 23. Ende 14. Jh.

* 2 WS, 1 BS von glasierten Napfkacheln, Glasur braun, sekundär verbrannt (FN 137, R2, Pos. 153; FN 138, R2, Pos. 170; FN 140, R2, Pos. 177).

25 Würfel aus Bein, kalziniert, 1 g (FN 212, R2, UK27).

26 Paternosterring aus Bein, kalziniert, Dm. 1,6 cm, 1 g (FN 214, R1, Pos. 55)

27 Paternosterring aus Bein, Dm. 1,4 cm, 1 g (FN 215, R3, Pos. 81).

28 1 Paternosterperle aus schwarzem, opakem Glas, 2 g (FN 216, R2, Pos. 172).

29 Fingerhut. Kern aus Eisen, Aussen- und Innenhülle aufbronziert, 5 g (FN 241, R2, UK27).

30 Rassel mit Splint (Aufhänger), geöffnet, aus Buntmetall, 1 g (FN 252, R1, Pos. 94).

31 Niete, Kopfplatte aus Buntmetall, Nietfuss aus Eisen, Pressblech, buckelverziert, 5 g (FN 249, R1, Pos. 90).

* Blech und Knöllchen aus Buntmetall, 1 g (FN 258, R2, Pos. 170).

* Blechfrgt. aus Buntmetall, 1 g (FN 257, R2, Pos. 170).

* Gewölbtes Blechband aus Eisen, 6 g (FN 259, R2, Pos. 170).

* Drahtfrgt. aus Buntmetall, 1g (FN 255, R1, Pos. 98).

* 2 Buntmetallklümpchen, 2 g (FN 250, R1, Pos. 94).

* 1 Blechfrgt. aus Buntmetall, 1 g (FN 251, R1, Pos. 94).

* 2 Knöllchen aus Buntmetall, 1 g (FN 256, R1, Pos. 124).

* Bandfrgt. aus Buntmetall, 1 g (FN 248, R1, Pos. 90).

* Band, durch Korrosion entstellt, aus Buntmetall, 6 g (FN 247, R1, Pos. 90).

32, 33 2 Schnallen aus Eisen, eine noch mit Dorn, rund, mit anhaftenden Lederresten. Dm. 1,9 cm, 2 g. Plasmabehandelt (FN 228, R1, Pos. 93).
34 Ahle (?) aus Eisen, 3 Teile, 2 anpassend, 43 g. Plasmabehandelt (FN 223, R1, Pos. 27).
35 Ahle (?) aus Eisen, Schaft quadratisch, in zwei Frgte. zerbrochen, 20 g. Plasmabehandelt (FN 231, R1, Pos. 124).
36, 37 Band aus Eisen, 4 Frgte., je 2 anpassend, 50 g (FN 223, R1, Pos. 27).
* 2 Blechfrgte., 4 Frgte. eines Stiftes oder Schaftes, 1 Klumpen aus Eisen, 19 g (FN 225, R1, Pos. 55).
* Blechband aus Eisen, 2 g (FN 231, R1, Pos. 124).
* Nagel aus Eisen, Form unbestimmbar, 11 g (FN 230, R1, Pos. 124).
* 3 Frgte. einer Bandöse aus Eisen, 9 g (FN 227, R1, Pos. 90).
* Schaft aus Eisen, im Querschnitt rund, 2 g (FN 222, R2, UK27).
* 5,4 kg Schmiedeschlacken, bestehend aus Schlackenkalotten, Tropfenschlacken und Ofenwand (vgl. Abb. 8). Die Ofenwand enthält 3 Düsenmundfrgte., von denen sich eines als Stopfen rekonstruieren lässt (Abb. 5,5). (Div. FN, vorwiegend R1, Pos. 27 u. 55).

Funde von der Ägeristrasse 8

Die gesamte Fundzusammensetzung ist aus Tab. 5 ersichtlich. Von den an dieser Fundstelle dominierenden Eisenfunden konnte nur ein kleiner Teil aufgeführt werden, da die meisten durch die schnell einsetzende Korrosion zerfallen sind.

Phase I/II
38 27 Frgte. einer Schüssel mit verdicktem Rand, rillenverziert, Boden gewölbt mit Schlingenspuren. Ton: Mantel dunkelgrau, im Bruch beige, mit Glimmer. Scheibengedreht, im Innern grob geglättet. Dm. 20 cm (FN 5.15–41, R1/2, Pos. 159).
39 2 RS, anpassend, von Schüssel mit Leistenrand, Dm. 30 cm, orangetonig, innen ohne Engobe braun glasiert (FN 109.147/148, R5, Pos. 137).
40 1 WS, orangetonig, fein, mit Riefendekor (FN 4.14A, R1/2, Pos. 137).
41 Bügelhenkelfrgt. mit Fingertupfenmuster, oranger Ton, ohne Engobe oliv glasiert (FN 108.146, R1/2, Pos. 171). C. Jäggi et al., Die Stadtkirche St. Laurentius in Winterthur, Zürcher Denkmalpflege, Archäologische Monographien 14 (Zürich 1993), Taf. 14,298. 15./16. Jahrhundert.
42 Spinnwirtel mit 3 Rillen, grautonig (FN 1001.270, R1/2, Pos. 159).
43 Fuss von Aquamanile (?) Ton innen hell-, aussen dunkelgrau (FN 106.143, R4, Pos. 154).
44 3 Frgte. von Blattkachel, 2 anpassend. Liebespaarmotiv. Oliv glasiert, ohne Engobe (FN 206.187–189, R1/2, Pos. 154). Vgl. Geschichte des Kantons Zürich (Egg 1995), 372. 2. Hälfte 14. Jahrhundert.
45 Randeinfassung aus Buntmetall, Länge 8,4 cm, 7 g (FN 520, R1/2, Pos. 154).
46 SFI 1711-69. 1:3. Pavia, Kommune, Münzstätte Pavia, Mezzano (= Mezzo denaro) o. J. (1250–1359). CNI IV, 497, Nr. 16 var. (Vs. Liegendes Z anstelle des liegenden S in der Legende). 0,38 g; 15,2 mm; 140°; Billon; verbogen, kleiner Riss. (FN 606.264, R1/2, Pos. 180) Abgegriffenheit: 2/2; Korrosion: 3/3.
47 SFI 1711-69. 1:2. Mailand, Herrschaft, Gian Galeazzo Visconti, 1385–1395, Münzstätte Mailand, Sesino. Vermutlich CNI V, 89, Nr. 17 var. (Vs. Wie Nr. 19). 0,97 g; 17,7 mm; 360°; Billon; zu knapper Schrötling. (FN 605.263, R1/2, Pos. 163). Abgegriffenheit: 2/2; Korrosion: 3/3.
48 SFI 1711-69. 1:7. Frankreich (Münzstätte Tournai?), Rechenpfennig (4. Viertel 14./1. Viertel 15. Jahrhundert). Vs. Königswappen von Frankreich. Umschrift: [○]PATER[○] NOS[T]ER ○ OVI ○ [ES]. Rs. Lilienkreuz in doppeltem Achtpass, bei welchem die gegen die Winkel des Kreuzes gerichteten Spitzen in einer Verzierung enden. Vgl. Mitchiner 1988, 178, Nr. 459 (Rs.). 3,12 g; 26,5 mm; 40°; Messing. (FN 605.263, R1/2, Pos. 163). Abgegriffenheit: 1/1; Korrosion: 3/3.
49 SFI 1711-69. 1:1. Luzern, Stadt, Münzstätte Luzern, Angster (1471/1481 bis um 1500). Zäch 1988, 338 f., Nr. A 4.1. 0,225 g; 15,9 mm; einseitig; Billon; Fragment nachträglich angeklebt. (FN 604.262, R1/2, Pos. 154) Abgegriffenheit: 4/–; Korrosion: 2/–.
50 68 ganz und 9 teilweise erhaltene Beinringlein, teilweise grün und poliert, Dm. aussen 1,1–1,2 cm (61 x), 1,3–1,4 cm (7 x), 26 g (FN 711.265, R1/2, Pos. 180).
51 9 ganz und 6 teilweise erhaltene, gelochte Beinscheiben. Dm. aussen 1,75 cm (1 x), 1,9 cm (4 x), 2 cm (3 x), 2,3 cm (1 x), Frgte. alle 1,9 cm, 13 g (FN 715.266, R5, Pos. 176).
52 Lochmeissel, Länge noch 13,1 cm, 101 g; aus Eisen. Geschäftet, Bahn und Spitze unvollständig, Schafthaus zur Verkeilung geweitet, konserviert (FN 520, R1/2, Pos. 154).
53 Lochmeissel, Länge 7,8 cm, 32 g; aus Eisen. Konserviert, ausgesplittert (FN 522, R1/2, Pos. 159).
54 Siebkelle, Dm. 11 cm, 41 g, aus Eisen. In 8 nicht anpassende Frgte. zerbrochen, grösstes mit Loch, konserviert (FN 531, R5, Pos. 154).
55 Schlosskasten von Drehschloss, Länge 5,3 cm, 64 g; aus Eisen. Rechteckig, einseitig offen mit Einbauten, konserviert (FN 531, R5, Pos. 154).
56 Schlossriegel, Länge 11,7 cm, 37 g; aus Eisen. Konserviert (FN 524, R4, Pos. 154).
57 Fensterverschluss (?), Länge 7,7 cm, 25 g; aus Eisen. Bandförmiger Bügel. Konserviert (FN 520, R1/2, Pos. 154).
58 Fensterverschluss, Länge 7,8 cm, 28 g; aus Eisen. Konserviert (FN 516, R1/2, Pos. 154)
59 Fensterverschluss, Länge 6 cm, 15 g; aus Eisen. Konserviert (FN 516, R1/2, Pos. 154).
60 Fensterverschluss, Länge 3,4 cm, 11 g; aus Eisen. Konserviert (FN 520, R1/2, Pos. 154).
61 Kettenglied, Länge 5,4 cm, 12 g; aus Eisen. Oval, von Korrosion entstellt (FN 527, R1/2, Pos. 180).
62 Zwinge, Dm. innen 2 cm, 5 g; aus Eisen. Konserviert (FN 520, R1/2, Pos. 154).
63 Klinge oder Beschlag (?) Länge 8,3 cm, 21 g; aus Eisen mit Buntmetall. Der sich verbreiternde, umgebogene Rücken enthält Buntmetalleinlagen; konserviert (FN 516, R1/2, Pos. 154).
64 Klinge oder Beschlag, Länge 14,5 cm, 66 g; aus Eisen. Konserviert, auf umgebogenem Rücken und auf Rückseite Buntmetalleinlagen sichtbar (FN 517, R1/2, Pos. 154).
65 Abfallstück oder Halbfabrikat, Länge 6,5 cm, 5 g, aus Eisen. Stab, beidseitig unvollständig, geschwungen. Der wechselnde Querschnitt lässt vermuten, dass er unfertig ist. Konserviert (FN 520, R1/2, Pos. 154).
* 77 Schmiedeschlackenfrgte., 5154 g, vorwiegend Kalottenschlacken, vereinzelt Tropfenschlacken, 1 Stück Ofenwand (div. FN, R1/2, 4, 5, vorwiegend Pos. 154).

Phase III
66 Reste einer Muttergottes mit Kind, Hohlplastik, orangetonig (FN 1002.271, R1/2, Pos. 67). Vgl. Archäologie im Kanton Zürich 1987–1992, Berichte der Zürcher Denkmalpflege 12.1 (Zürich 1994), 52 f. Spätmittelalterlich.
67 1 Randfrgt. von Blattkachel (Kranzkachel) mit fortlaufendem Architekturmotiv, grün mit Engobe glasiert (FN 201.176, R4, Pos. 89). Vgl. Kaufmann et al. 1994, 99,420. Ende 15. und 16. Jahrhundert.
68 Frgt. von Blattkachel mit Diamantbossen, grün glasiert, mit Engobe (FN 207.190, R1/2, Pos. 133).
* 1 Frgt. von Flachglas, zitronengelb (oder bemalt), 1 g (FN 403.253, R4, Pos. 90).
69 Kanteneinfassung aus Buntmetall, Länge 3,3 cm, 4 g (FN 509, R1/2, Pos. 67).
70 3 Blechreste aus Buntmetall, zwei zerschnitten, eines davon Zierblech (Beschlag) mit Niet, getrieben, 3 g (FN 512, R4, Pos. 105).
71 Rundstab aus Buntmetall, aus Blech gefaltet, Länge 8,6 cm, 6 g (FN 512, R4, Pos. 105).
72 Spitzmeissel (?) Länge 6,2 cm, 24 g; aus Eisen. Konserviert (FN 521, R1/2, Pos. 133).
73 Flachmeissel, Länge 5 cm, 24 g; aus Eisen. Konserviert (FN 515, R1/2, Pos. 133).
74 Glockenklöppel, Länge 10,2 cm, 49 g; aus Eisen. Konserviert (FN 515, R1/2, Pos. 133).

75 Drehschlüssel, Länge 4,7 cm, 12 g; aus Eisen. Konserviert, durch ankorrodiertes Material entstellt, Ring unvollständig, Bart fehlend (FN 515, R1/2, Pos. 133).
76 Klammer, Breite 5,3 cm, 21 g; aus Eisen. Konserviert, ein Schenkel erhalten (FN 515, R1/2, Pos. 133).
77 Röhrchen, Länge 2,7 cm, 2 g; aus Eisen. Konserviert (FN 514, R4, Pos. 152).
78 Zwinge, Dm. 2,3 cm, 6 g; aus Eisen. Konserviert, mit anhaftender, grünlicher Schlacke (Malachit?) (FN 512, R4, Pos. 105).
79 Haken, Länge noch 8,1 cm, 11 g; aus Eisen. Beide Arme abgebrochen (FN 515, R1/2, Pos. 133).
80 Fensterverschluss, Länge 7,3 cm, 38 g; aus Eisen. Konserviert (FN 515, R1/2, Pos. 133).
* Eisenobjekt, mit dicker Hammerschlagkruste (schuppig) verbacken, Länge 9,2 cm, 126 g (FN 521, R1/2, Pos. 133).
* 40 Schmiedeschlackenfrgte., 3359 g. Vorwiegend Kalottenfrgte., wenige Tropfenschlacken (div. FN, R1/2, 4, vorwiegend Pos. 67).

Phase IV: keine Funde

Phase V
81 BS von Töpfchen (?), orangetonig, innen über Engobe grün glasiert, Bodendm. 3,2 cm (FN 104.132, R1/2, Pos. 127).
82 1 BS von Topf oder Kanne, orangetonig, durchsichtige Aussen- und Innenglasur mit weisser Engobenmalerei (Wellenlinien, Bänder. FN 102.129, R1/2, Pos. 63). Vgl. Kat. 112.
* 1 WS von Topf, innen und aussen mit braunen Glasurflecken, ohne Engobe (FN 103.130, R5, Pos. 113).
* 1 WS mit Ausgussansatz von Kanne, fingertupfenverziert, orangetonig, aussen gesandet und braun glasiert (FN 103.131, R5, Pos. 113).
* 1 Ecke von Blattkachel, schmucklos, grün mit Engobe glasiert (FN 204.179, R1/2, Pos. 63).
* Frgt. von Blattkachel, grün mit Engobe glasiert, schmucklos (FN 204.182, R1/2, Pos. 63).
* Randfrgt. von Blattkachel, grün mit Engobe (FN 101.128, R1/2, nördl. Teil, Pos. 53).
* 4 Frgte. von Flachglas, irisierend, 3 g (FN 401.251, R1/2, nördl. Teil, Pos. 53).
83 1 RS von Butzenscheibe, Dm. 9 cm, hellblau, 9 g (FN 407.257, R1/2, Pos. 74).
84 4 hellgrüne WS mit Knick von Glasgefäss, Dm. 6 cm, 8 g (FN 404.254, R5, Pos. 113).
* 3 Frgte. von Flachglas, irisierend, 1 g (FN 405.255, R1/2, Pos. 127).
* 1 BS von Becher oder Flasche, irisierend, 2 g (FN 402.252, R4, Pos. 96).
85 SFI 1711-69. 1:4. Schwyz, Land, Münzstätte Schwyz, Schilling 1653. Wielandt 1964, 104, Nr. 88 var. (Rs. Wie Nr. 88b). 1,22 g; 20,7 mm; 360°; Billon. (FN 602.260, R1/2, Pos. 127). Abgegriffenheit: 2/2; Korrosion: 3/3.
86 SFI 1711-69. 1:5. Zürich, Stadt, Münzstätte Zürich, Sechser o. J. (2. Viertel 16. Jahrhundert). Hürlimann 1966, 258, Nr. 1115 var. (Rs. + CIVITAT[IS•] IMPERIALIS•). 0,78 g; 18,8 mm; 15°; Billon; leicht verbogen. (FN 603.261, R1/2, Pos. 127). Abgegriffenheit: 4/3; Korrosion: 1/1.
87 SFI 1711-69. 1:6. Weihepfennig o. J. (Ende 17. Jahrhundert). Vs. Brustbild Christi mit Dornenkrone nach links (Abbondiotypus). Rs. Brustbild Mariens nach rechts (Abbondiotypus). 0,80 g; Höhe 15,7 mm, Breite 9,3 mm; 360°; Messing; Teil der Tragöse abgebrochen. (FN 600.258, R1/2, Pos. 53). Abgegriffenheit: 1/1; Korrosion: 1/1.
88, 89 2 Kanteneinfassungen aus Buntmetall, 11 g (FN 501, R1/2, Pos. 53).
90 Tülle aus Blech, Buntmetall, 1 g (FN 501, R1/2, Pos. 53).
91 1 Fingerhut aus Buntmetall, 3 g (FN 601.259, R4, Pos. 96).
* Buntmetallblech, 3 g (FN 507, R1/2, Pos. 127).
* 2 Buntmetallbleche, mit Sand überzogen, 15 g (FN 503, R1/2, Pos. 74).
* Draht aus Buntmetall, aufgerollt, Querschnitt eckig, 3 g (FN 507, R1/2, Pos. 127).
* 1 Buntmetalldraht, 1 g (FN 532, R4, Pos. 96).
92 Hohleisen, Länge noch 12,2 cm, 35 g; aus Eisen. Konserviert, in der Mitte Auflage, Klinge innen geschärft (FN 532, R4, Pos. 96).
93 Gewichtsstein, Dm. max. 5,4 cm, 188 g; aus Eisen. Konserviert, ursprünglich sechs- oder achteckig (FN 504, R4, Pos. 96).
94 Klappmesser (?) Länge 9,2 cm, 105 g; aus Eisen. Konserviert (FN 502, R2, Pos. 63).
95 Klinge von Hackmesser, Länge noch 8,5 cm, 133 g; aus Eisen. Konserviert, durch Korrosion entstellt (FN 507, R1/2, Pos. 127).
96 Haken, Länge 23,8 cm, 27 g; aus Eisen. Konserviert (FN 502, R2, Pos. 63).
97 Fensterverschluss, Länge noch 7,5 cm, 36 g; aus Eisen. Konserviert (FN 507, R1/2, Pos. 127).
98 Verschlusshaken, Länge noch 6,1 cm, 7 g; aus Eisen. Konserviert (FN 506, R5, Pos. 113).
99 Nagel mit gebreitetem Kopf, Länge 2,4 cm, 3 g; aus Eisen. Konserviert, flachrechteckiger Schaft (FN 506, R5, Pos. 113).
100 Scheibenkopfnagel, Kopfdm. 1,9 cm, 13 g; aus Eisen. Konserviert, Schaft abgebrochen, durch Korrosion stark entstellt (FN 532, R4, Pos. 96).

Funde aus der Grabung Casino

101 RS und WS von Topf, nicht anpassend. Innen scharfe Kehlung. Orangetonig, grob gemagert, braun-grüne Innenglasur über Engobe, Dm. 16 cm (FN 17.340, Sch. 5; FN 10.134, M30, Sch. 6). Vgl. Guyan und Schnyder 1976, 66, Abb. 23,16.21. Vor 2. Viertel 16. Jahrhundert.
102 RS von Topf mit Lippenrand. Orangetonig mit grober Quarzmagerung, olivgrüne Innenglasur über Engobe, Dm. 14 cm (FN 17.299, Sch. 5). Zur Datierung vgl. Kat. 1.
103 RS von Topf mit verdickter Randlippe, auf der Innenseite Deckelfalz. Oranger Ton, grob gemagert, braune Innenglasur über Engobe, Dm. 16,5 cm (FN 17.298, Sch. 5). Zur Datierung vgl. Kat. 1.
104 WS von Topf mit Wellenband. Oranger Ton, aussen mit orangebraunem Schlicker, grüne Innenglasur über Engobe (FN 17.302, Sch. 5).
105 3 WS eines Topfes mit umlaufendem Rillenband, nicht anpassend. Oranger Ton, grob gemagert, grüne Innenglasur über Engobe (FN 17.296, 300, 301, Sch. 5).
106 BS von Töpfchen. Weisstonig (Fayence), innen und aussen hellblau glasiert, aussen mit dunkelblauem Band, Dm. 9 cm (FN 17.280, Sch. 5).
107 Füsschen von Dreibeingefäss. Orangetonig, Fuss schwarz (Brandspuren). Braune Innenglasur über Engobe (FN 17.339, Sch. 5).
108 BS von Dreibeingefäss. Orangetonig, grüne Innenglasur marmoriert über Engobe (FN 17.313, Sch. 5).
109 BS von Topf. Orangetonig, grüne Innenglasur über Engobe, Malhorndekor, geometrisch, aussen teilweise grün glasiert (FN 17.314, Sch. 5).
110 BS von Topf. Orangetonig, gelb-grüne Innenglasur über Engobe, Dm. 10 cm (FN 17.342, Sch. 5).
111 Boden von Töpfchen. Orangetonig, unglasiert, Dm. 3,5 cm (FN 17.333, Sch. 5).
112 1 RS und 2 WS, davon einer anpassend von Bügelkanne. Oranger Ton, grob gemagert. Hellgrüne Aussenglasur über Engobe, Dm. 7 cm (FN 17.319/17.324, Sch. 5; FN 13.164, M40).
113 RS von Bügelkanne mit Leistenrand. Oranger Ton, grob gemagert, grüne Aussenglasur über Engobe, Malhorndekor (Blatt?), Dm. 7,2 cm (FN 17.285, Sch. 5).
114 Henkel von Bügelkanne. Orangetonig, Aussenglasur durchsichtig über weisser Streifenbemalung (FN 12.153, Sch. 5, M30 Nord).
115 Henkel von Krug. Orangetonig, quarzgemagert, grüne Aussenglasur (FN 10.133, Sch. 6, M30).
116 2 Bandhenkel und 1 WS, nicht anpassend, von Doppelhenkelkrug mit dünnwandigem Körper. Orangetonig, quarzgemagert, unglasiert (FN 16.216,17.328.329, Sch. 5).
117 Schüssel mit Bandhenkel. Orangetonig, quarzgemagert, aussen braune Glasurspritzer, sonst dunkellachsroter Tonschlicker (FN 17.338, Sch. 5).
118 RS von Deckel. Rand verdickt und gestuft. Oranger Ton, grob gemagert, grüne Innenglasur über Engobe, aussen Drehrillen, Dm. 27 cm (FN 17.311, Sch. 5).

119 RS von Deckel. Orangetonig, grüne Innenglasur über Engobe, Dm. 34 cm (FN 10.132, Sch. 6, M30).
120 RS von Schüssel mit unterschnittener Randlippe. Oranger Ton, grob gemagert. Grüne Innenglasur über Engobe (FN 17.318, Sch. 5). Vgl. Archäologie im Kanton Bern 1 (Bern 1990), 257; Abb. 24,4. 17. Jahrhundert.
121 RS von Schüssel mit Dreiecksrand und Innenwulst. Rille unter dem Rand auf der Aussenseite. Oranger Ton mit grober Magerung, grüne Innenglasur über Engobe (FN 17.305, Sch. 5). Vgl. U. Gross, Mittelalterliche Keramik zwischen Neckarmündung und Schwäbischer Alb (Stuttgart 1991), 189; Taf. 129,8. Anfang 16. Jahrhundert.
122 RS von Schüssel (?) mit ausbiegendem Rand. Oranger, grob gemagerter Ton, braune Innenglasur über Engobe (FN 17.297, Sch. 5).
123 RS von Schüssel mit unterschnittenem Dreiecksrand. Oranger Ton, grob gemagert, grüne Innenglasur über Engobe (FN 17.317, Sch. 5).
124 RS von Schüssel mit breit unterschnittenem Dreiecksrand. Orangetonig, braungelb marmorierte Innenglasur über Engobe (FN 14.180, Sch. 5, neben M40).
125 RS von Schüssel mit Dreiecksrand. Orangetonig, stumpf braunhellgrün marmorierte Innenglasur über Engobe (FN 16.213, Sch. 5).
126 RS von Schüssel mit Dreiecksrand. Im Innern mit Rille. Oranger Ton, grob gemagert, grüne Innenglasur über Engobe (FN 17.290, Sch. 5).
127 RS von Schüssel mit unterschnittenem Dreiecksrand. Innenseite mehrfach gebändert. Oranger Ton, grob gemagert, olivgrüne Innenglasur über Engobe, breite Bänder etwas heller (FN 17.316, Sch. 5).
128 RS von Schüssel mit unterschnittenem Dreiecksrand. Oranger Ton, grob gemagert, grüne Innenglasur über Engobe, Aussenseite braun-roter Schlicker (FN 17.321, Sch. 5).
129 RS von Schüssel mit unterschnittener Randlippe. Oranger Ton, grob gemagert, grüne Innenglasur über Engobe (FN 17.289, Sch. 5).
130 BS von Schüssel mit Schlingenspuren. Orangetonig, gelb-grüne Innenglasur über Engobe, aussen Glasurspritzer (FN 17.343, Sch. 5).
131 BS von Schüssel. Orangetonig, grüne Innenglasur über Engobe, Dm. 12 cm (FN 13.154, M40).
132 BS von Schüssel, Malhornverzierung? (FN 13.168, M40).
133 1 BS und 1 WS, nicht anpassend, von Schale. Oranger Ton, grob gemagert, grüne Innenglasur über Engobe mit patroniertem Weinrankendekor (FN 17.294, 286, Sch. 5).
134 RS von Schale (?) Orangetonig, glasiert, florales Ornament gelb engobiert (FN 10.128, Sch. 6, M30).
135 Frgt. von Schröpfkopf. Oranger Ton mit grober Magerung. Dm. 3,3 cm, 10 g (FN 11.146, M30 Nord).
136 Frgt. von Schröpfkopf. Beiger Ton, Dm. 3,5 cm (FN 16.220, Sch. 5).
137 Napfkachel. Orangetonig, grüne Innenglasur über Engobe, Dm. 18 cm (FN 10.131, Sch. 6, M30).
138 BS von Napfkachel, aussen Rippen. Orangetonig, grüne Innenglasur über Engobe, Dm. 19 cm (FN 17.322, Sch. 5).
139 BS von Napfkachel, aussen Rillenansatz. Orangetonig, braune Innenglasur über Engobe, Dm. 12 cm (FN 17.332, Sch. 5).
140 Blattkachelfrgt. Gerader Rand. Orangetonig, hellgrün-dunkelgrün marmorierte Innenglasur über Engobe. Länge 6,2 cm (FN 17.312, Sch. 5).
141 Kachelfrgt. mit floralem Dekorrest (Blatt), leicht bombiert. Keine Originalkante. Grüne Glasur über Engobe (FN 17.335, Sch. 5).
142 2 Frgte. von Blattkachel mit Masswerk. Grüne Glasur über Engobe, Länge noch 2,7 cm, (FN 17.305, 307, Sch. 5).
143 Blattkachel mit Diamantbossen. Eckstück mit Ansatz zu rundem (?) Fuss. Länge noch 8,1 cm (FN 17.320, Sch. 5). Vgl. Kaufmann et al. 1994, 96,315.316. Ende 15. und 1. Hälfte 16. Jahrhundert.
144 Blattkachelfrgt. mit tief gekehltem Rahmen. Hellgrüne Glasur über Engobe. Länge noch 6,3 cm (FN 17.323, Sch. 5). Vgl. Archäologie im Kanton Bern 2A (Bern 1992), 119; Abb. 160,13. 15. Jahrhundert.
145 Frgt. vom Fusstubus einer Blattkachel, Dm. 14,5 cm, oranger Ton, grob gemagert, nicht glasiert (FN 17.331, Sch. 5).
146 Fuss einer Blatt- oder Pilzkachel. Orangetonig. Dm. 17 cm (FN 17.330, Sch. 5).
147 Blattkachelfrgt. mit lindgrüner Engobenverzierung in Schablonentechnik mit stilisierten Pflanzenmotiven (FN 18.360, Sch. 5). Vgl. Archäologie im Kanton Bern 3A (Bern 1994), 215; Abb. 291b,6. 16. Jahrhundert.
148 Frgt. von Fensterglas, 3 g (FN 18.361, Sch. 5).
* 1 Frgt. von Fensterglas, flaschengrün, 3g (FN 17.352, Sch. 5).
* 2 Flachglasfrgte., durchsichtig, 2 g (FN 17.353/354, Sch. 5).
* 3 Flachglasfrgte., 2 irisierend, 1 hellblau, 7 g (FN 13.169–171, M40).
* Fensterglasfrgt., flaschengrün, 10 g (FN 11.147, M30 Nord).
149 BS von Flasche mit hochgestochenem Boden aus Glas, hellgrün durchscheinend, 1 g (FN 14.183, Sch. 5, neben M40).
150 2 BS von Butzenscheibe, irisierend, 1 g (FN 10.137/138).
* Frgt. von Fensterglas, grünlich, 1 g (FN 10.139).
151 Frgt. von Glasgefäss, 2 g (FN 10.140).
152 RS von Becher oder Schale aus Glas, irisierend, 2 g (FN 14.182, Sch. 5, neben M40).
153 Beschlag, Weissmetall auf Buntmetall, eingeritztes florales Dekor auf Hintergrundschraffur, 3 g (FN 20.538, Sch. 5).
154 Draht, Buntmetall (Messing, rötlich), 4 g (FN 14.185, Sch. 5, neben M40).
155 Ring aus Buntmetall, Dm. aussen 2,1 cm, 3 g (FN 14.185, Sch. 5, neben M40).
156 Band aus Buntmetall, in Spitze auslaufend mit abgeschrägtem Ende, 1 g (FN 17.355, Sch. 5).
157 Nagel mit Scheibenkopf aus Eisen, 21 g (FN 16.279, Sch. 5).
* Scheibe aus Eisen, 9 g (FN 17.356, Sch. 5).
* 1 Scheibenkopfnagel, Eisen, 4 g (FN 18.362, Sch. 5).
* 1 Band, Eisen, durch Korrosion zerfallen, 33 g (FN 18.362, Sch. 5).
* Blechfrgt., Eisen, 6 g (FN 11.148, M30 Nord).
* Graphittontiegelfrgt. (Abb. 11,6) aussen stark verglast bis geflossen, innen dünne grüne Buntmetalloxidationsschicht. (FN 18.358, Sch. 5).
* WS von Graphittontiegel (FN 14, Sch. 5, neben M40).
* Graphittontiegelfrgt., (Abb. 11,5), aussen verglast, Boden mit Werkzeugabdruck, innen Buntmetallreste (FN 18.359, Sch. 5).
* 4604 g Schmiedeschlacken mit grünen Buntmetallausblühungen und roten Verglasungen, vorwiegend Kalotten, wenig Tropfenschlacken (FN 18 u. 14, Sch. 5).