

BUNTE PERLEN AUS ALTEM GLAS

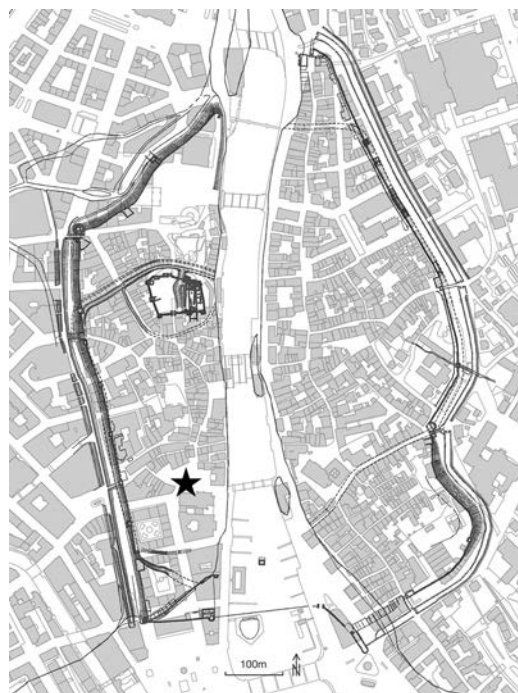
Die frühmittelalterliche Perlenherstellung auf dem Münsterhof in Zürich. Ein Werkstattbericht mit ersten Fragestellungen

Jonathan Frey

EINLEITUNG

Der Münsterhof liegt im Herzen der Zürcher Altstadt auf der linken Limmatseite zwischen dem Lindenhofhügel mit dem spätrömischen Kastell im Norden und dem See im Süden (Abb. 1).¹ Seit spätestens dem 9. Jahrhundert prägt die Fraumünsterabtei den Bereich des Münsterhofs und das südlich angrenzende Fraumünsterquartier.² 2015 wurde der Münsterhof, nachdem er knapp 100 Jahre lang ein Dasein als Parkplatz geübt hatte, autofrei. Die mit der Neugestaltung des Platzes verbundenen Werkleitungssanierungen hatten eine umfangreiche archäologische Grabung zur Folge.³ Diese ergänzte die bereits in den 1970er Jahren erfolgte Grabung im nördlichen Bereich des Platzes, deren Ergebnisse nach wie vor eine wichtige Grundlage der Stadtzürcher Mittelalterarchäologie bilden.⁴ Südlich des Fraumünsters fanden in den letzten Jahren im Rahmen von Werkleitungsbauten mehrere Grabungen statt, wobei die umfangreichste Kampagne 2014 abgeschlossen wurde.⁵ Zentral für das Verständnis der Entwicklung des Fraumünsterquartiers und des Münsterhofs im Besonderen sind die bis ins frühe 20. Jahrhundert zurückreichenden Untersuchungen im Fraumünster selbst.⁶

Zu den besonderen Funden, die 2015 auf dem Münsterhof geborgen wurden, gehören Scherben von keramischen Glasschmelzgefäßen, die mit einer Schicht aus gelbem Glasfluss bedeckt waren. Diese waren regelmäßig mit bunten



1 Zürich. Lage des Münsterhofs (Stern) auf der linken Seite der Limmat zwischen Lindenhofhügel im Norden und dem See im Süden innerhalb der mittelalterlichen Stadtmauern (schwarz).

stab- oder tropfenförmigen Glasabfällen sowie mit Glasperlen vergesellschaftet, was auf die Existenz einer glasverarbeitenden Werkstatt auf dem Münsterhof hinwies. In der Folge wurden sämtliche Rohglasfragmente, Glasschmelzgefäßscherben, Glasperlen und Glasabfälle nach grundlegenden Kriterien inventarisiert, um einen Überblick über die Fundmengen und deren Aussagepotential zu erhalten.⁷ Das betreffende

1 Der nachfolgende Text wurde im Februar 2017 verfasst. Die im Rahmen des mehrjährigen Auswertungsprojekts gewonnenen neuen Erkenntnisse wurden nicht in den vorliegenden Text eingearbeitet, da dies den Charakter des Vorberichts verfälschen würde. Die Gesamtpublikation der Grabungen im Fraumünsterquartier einschliesslich der Grabungen auf dem Münsterhof wird voraussichtlich im März/April 2022 erfolgen.

2 Ohnsorg 2011, 75, 82; Wild 2011, 327, 339; 2012, 111.

3 Zum Umfang der Grabung und den wichtigsten Ergebnissen zusammenfassend Ohnsorg/Auf der Maur 2016, 247.

4 Schneider et al. 1982; Wild 2011, 327.

5 Zu nennen sind unter anderem die Grabungen am Stadthausquai. Ohnsorg 2011, 4–6; Ohnsorg 2014, 7–10.

6 Eine Forschungsgeschichte der verschiedenen archäologischen Untersuchungen vom 19. Jahrhundert bis 2012 bieten Faccani 2012, 86–87 und Ohnsorg 2012, 76–81. 2015–2016 fanden im Zusammenhang mit der Umgestaltung des archäologischen Fensters in der Fraumünsterkrypta weitere Untersuchungen statt, die derzeit ausgewertet werden (Stadtarchäologie Zürich, Obj. 280 und 1052).

7 Die Glasabfälle, Glasperlen und keramischen Glasschmelzgefäßscherben wurden von der Fundverwalterin Viviane Glaser bereits auf der Grabung



2 Zürich, Münsterhof, Obj. 1052, Ausgrabung 2015, Feld 20. Profil mit dem spätantiken Siltpaket, dem frühmittelalterlichen Reduktionshorizont (bei Höhenlinie 407.00 m. ü. M.) und dem oberen Siltpaket. Blick nach Norden.

Inventar bildet die Grundlage der nachfolgenden Ausführungen. Ziel ist es, einen Überblick über die Stratigraphie, die Fundmengen, die Fundverteilung und die Fundkategorien zu geben. Dabei sollen anhand von exemplarischen Beobachtungen an einzelnen Fundstücken Hinweise zum Produktionsvorgang präsentiert werden.⁸ Damit verbunden ist auch das Aufwerfen von Fragestellungen für die kommende Auswertung. Die ausführliche Beschreibung und Analyse aller zugehörigen Befunde, die Vergesellschaftung der einzelnen Fundkomplexe und deren detaillierte stratigraphische Analyse, die ausführliche typologische Einordnung der Funde und die Auswertung der Herstellungs- und Gebrauchsspuren sowie der Einbezug weiterer Grabungen im Umfeld bleiben einer späteren Auswertung vorbehalten.⁹

STRATIGRAPHISCHE HERKUNFT, RÄUMLICHE VERBREITUNG UND ZEITLICHE EINORDNUNG DER FUNDE

Insgesamt wurden 554 Fundstücke mit Bezug zur frühmittelalterlichen Glasverarbeitung in-

ventarisiert. Lässt man die blau- bis grünstichigen farblosen Scherben von römischem Glas weg, zählt man noch 529 Fragmente.¹⁰

Mindestens ein Drittel der Funde stammt aus einer grünoliv-braunen siltig-lehmigen Schicht, die auf der Basis der Erkenntnisse aus den Grabungen als merowingerzeitlicher Reduktionshorizont anzusprechen ist.¹¹ Dabei handelt es sich um eine durch mehrfache Ablagerungs- und Erosionsprozesse entstandene Schicht, die sich über einem spätantik-frühmittelalterlichen Siltpaket gebildet hatte (Abb. 2). Dieses war gemäß den bisherigen Erkenntnissen während eines Seespiegelhochstandes aus Schwemmpartikeln entstanden, welche durch die direkt in den See fließende Sihl eingetragen worden waren.¹² Die Schichten des Reduktionshorizonts enthalten abgesehen von den Abfällen frühmittelalterlicher Glasverarbeitung wenige datierbare Funde, darunter Fragmente merowingerzeitlicher Trinkbecher aus honiggelbem Glas,¹³ ein pyramidenförmiger Knopf eines Spathagurts¹⁴ und ein bronzener Saxscheidenniet.¹⁵ Auf Basis dieser Funde kann die Schicht ins 7. Jahrhundert datiert werden. Über dem Reduktionshorizont liegt ein weiteres Siltpaket, das sich analog zum unteren durch einen Seespiegelhochstand und die in den Zürichsee fließende Sihl bildete.¹⁶ Aus dieser Phase stammt eine Wandscherbe rollstempelpelverzierter gelber Drehscheibenware, die ins frühe 8. Jahrhundert datiert und die den Terminus ante quem für die Überdeckung des darunterliegenden Reduktionshorizonts liefert.¹⁷

Während aus dem unteren Siltpaket bisher nur vereinzelte Glasabfälle stammen, enthält das obere Siltpaket eine nennenswerte Menge an Glasschmelzgefäßscherben und Glasabfällen. Deren räumliche Verteilung entspricht im Großen und Ganzen jener innerhalb des Reduktionshorizonts. Aufgrund des bisherigen Wissensstands zur Sedimentation des Silts ist anzunehmen, dass das Fundgut aus dem Reduktionshorizont während der Ablagerung des

aussortiert und in einer Fundkomplexliste vermerkt. Das hier vorgestellte als Excelliste geführte Inventar der Glasfunde wurde von Margareth Warburton, Mitarbeiterin Fundinventar Stadtarchäologie Zürich, vereinheitlicht und überarbeitet. Für die ausgezeichnete Vorarbeit sei beiden hiermit ein herzliches Dankeschön ausgesprochen.

- 8 Die stratigraphische Herkunft der einzelnen Funde konnte im Rahmen des Inventars noch nicht bestimmt werden, dies soll in der ausführlichen Auswertung nachgeholt werden.
- 9 Zu nennen sind die älteren und neueren Untersuchungen im Fraumünster, Objekt Nummer 280, sowie die Grabungen im Fraumünsterquartier und auf dem Münsterhof, Obj. 44, 300, 158, 173, 545, 548, 665, 695, 848, 849, 850, 851, 861, 862, 864, 997, 1010, 1027, 1030 und 1052.
- 10 Glas, das nicht intentionell eingefärbt worden ist, wird in der Folge als farbloses Glas bezeichnet,

auch wenn es einen Grün-, Blau- oder Gelbstich hat. Vgl. dazu Kessler et al. 2005, 6.

- 11 Dieser entspricht im Rahmen der Gesamtauswertung der Phase II.1. Diemand/Ohnsorg 2014, 63–74; Ohnsorg 2011, 10–13 Abb. 7.
- 12 Wild 2008, 3–6.
- 13 Lnr. 1052.1000.201, 1052.1205.201–202 und 1052.1224.201.
- 14 FK 1052.1000.
- 15 Nr. 1030.579.001. Vergleichbare Saxscheidenniete des 7. Jhs. liegen unter anderem aus dem Friedhof Langenthal, Unterhard (Kt. Bern), vor. Hartmann 2008, 108 und 146–148, Taf. 23,6; 29, 7–8; 51, 4; 53, 12; 53, 13; 64, 2. Vgl. auch Steiner 2005, 206–207.
- 16 Wild 2008, 3; Diemand/Ohnsorg 2014, 63–67.
- 17 FK 1052.2403. Vgl. Auf der Maur 2016, 48–49. Zur Datierung vergleiche auch Châtelet 2002, 388–390; Taf. 82.1; Marti 2005, 222; Marti 2011, 270.

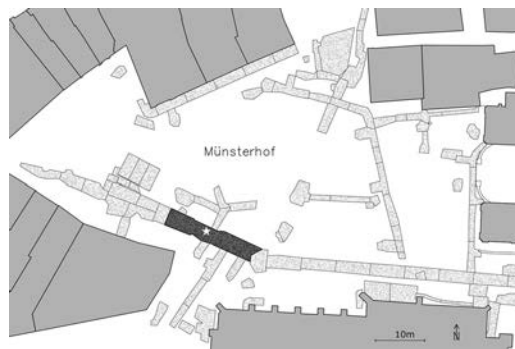
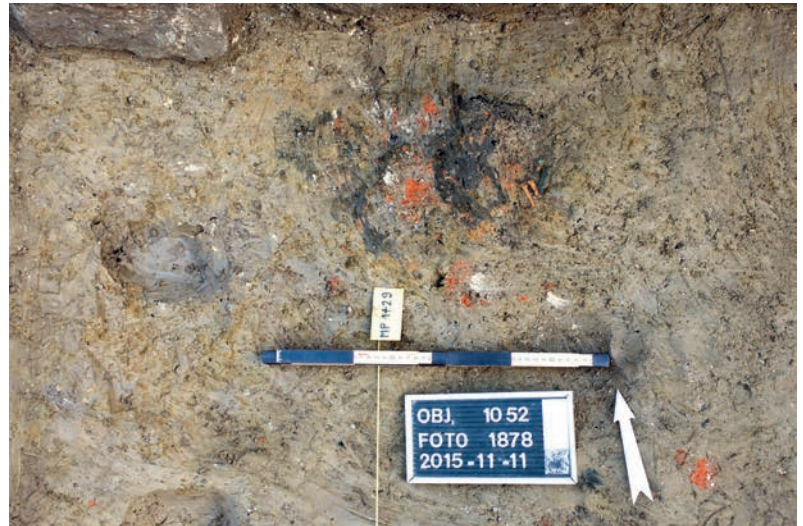
oberen Silts aufgearbeitet worden ist. Wie genau dieser Prozess vor sich gegangen ist, ist eine der Fragen der laufenden Gesamtauswertung.¹⁸

Die restlichen Funde stammen aus Verfüllungen von Gräbern, die seit der Bildung des Reduktionshorizonts, spätestens aber seit dem Hochmittelalter in den Silt und in den Reduktionshorizont eingetieft wurden.¹⁹ Die Vergesellschaftung von Glasschmelzgefäßscherben, missratenen Perlen und Verarbeitungsabfällen in diesem Fundkomplexen zeigt, dass es sich nicht um umgelagerte Grabbeigaben, sondern um verlagertes Material aus jenen Schichten handelt, die beim Ausheben der Gräber durchschlagen worden sind. Der ursprüngliche stratigraphische Kontext dieser Funde lässt sich demnach nicht mehr genau eruieren, am wahrscheinlichsten ist jedoch, dass sie ebenfalls aus dem Reduktionshorizont stammen.

Die Mehrheit der Funde mit Bezug zur Glasverarbeitung konzentriert sich in einem klar umrissenen Bereich in der Südwestecke des Münsterhofs bei der Einmündung der Poststrasse (Abb. 3). Auf diesem Streifen von knapp 20 Metern Länge und 3,5 Metern Breite, der einer Fläche von gut 56 Quadratmetern entspricht, kamen 495 Funde zum Vorschein (= 89 % der Gesamtzahl).²⁰ Außerhalb dieser Kernzone zählt man dagegen nur 59 Funde (= 11 % der Gesamtzahl).²¹ Nur wenige Meter entfernt, so etwa in den Feldern 18, 19 und 20, finden sich keine entsprechenden Funde. Dies zeigt, dass sich die Glasverarbeitung räumlich auf einen eng umgrenzten Bereich fokussierte. Dabei galten im gesamten Bereich dieselben Fundlesegrundsätze, das heisst, die Funde wurden in den schmalen Werkleitungsgräben schicht- und abschnittsweise beim Feinabtrag von Hand geborgen, ohne das Schichtmaterial zu schlämmen. Die geringe Grösse beispielsweise der sehr kleinen Fragmente von missratenen Perlen zeigt, dass kaum Fundobjekte verpasst worden sein dürften.

POTENTIELLER OFENBEFUND

Im Zentrum des oben genannten Streifens mit hoher Fundkonzentration wurde die ovale



3 Zürich, Münsterhof, Obj. 1052, Ausgrabung 2015. Hellgrau: Ausgrabungsbereich 2015. Mittelgrau: Kernzone mit Häufung von Funden der frühmittelalterlichen Glasverarbeitung. Schwarzer Stern: Potentieller Ofenbefund Pos. (4469).

4 Zürich, Münsterhof, Obj. 1052, Ausgrabung 2015, Feld 94. Grube und Grubenverfüllung Pos. (4469) mit Verarbeitungsabfällen und Perlen in situ (weißer Kreis). Blick nach Norden.

Grube Pos. (4469) mit einem maximalen Durchmesser von 33 Zentimetern aufgedeckt (Abb. 4). Sie war in das untere Siltpaket Pos. (3911) eingetieft und nur noch vier Zentimeter tief erhalten. Auf der flachen, leicht welligen Sohle fand sich eine hauchdünne und nicht durchgehende Aschelage, jedoch war keine rötliche Verfärbung beziehungsweise Verziegelung des Silts festzustellen. Die Grubenverfüllung enthielt viel Holzkohle, verbrannten Lehm, Mörtelbrocken und Ziegel, womit sie sich deutlich vom lehmig-siltigen Material des Reduktionshorizonts Pos. (3796) aus dem 7. Jahrhundert unterschied. Innerhalb der Verfüllung zeichnete sich eine Verfärbung von 17 Zentimetern Durchmesser ab, in der zwei Perlen,²² zwei aus weißer und oranger opaker Glasmasse bestehende

18 Grabungsübergreifendes Auswertungsprojekt für das gesamte Fraumünsterquartier und den Münsterhof unter der Leitung des Stadtarchäologen Dr. Dölf Wild.

19 Verfüllung der Gräber 235 (Pos. 1052.3621, FK1052.1816), 258 (Pos. 1052; FK 1052.), 264 (Pos. 1052.4263; FK 1052.2592), 270 (Pos. 1052.3981, 1052.3999; FK 1052.2341, 1052.2364), 271 (Pos. 1052.3655, 1052.3786, 1052.4103; FK 1052.2010, 1052.2063, 1052.2355), 276 (Pos. 1052.3990; FK 1052.2319), 281 (Pos. 1052.4271; FK 1052.2705), 284 (Pos. 1052.4360, 1052.4398; FK1052.2700, 1052.2767) und Grab 285 (Pos. 1052.4297; FK 1052.2670).

20 Objekt 1052, Felder 46, 47, 66, 67, 94 und 95.

21 Freundlicher Hinweis von Christian Auf der Maur, örtliche Grabungsleitung. In den Feldern 18, 19 und 20, welche nordwestlich der Kernzone mit Glasverarbeitungsfinden liegen, kamen keine Glasschmelzgefäßfragmente und keine Verarbeitungsabfälle zum Vorschein, obwohl der Reduktionshorizont vollständig ergraben worden ist. – Eine Kartierung der Bereiche, in denen der Reduktionshorizont gefasst wurde, wird in der vertieften Auswertung nachgereicht.

22 Eine Perle mit tordiertem Fadenmuster aus weiß-opakem und orangem Glas, Lnr. 1052.2874.203, und eine doppelkonische blaugrüne Perle, Lnr. 1052.2874.201. Die Glasmasse der beiden Perlen ist im Innern grünstichig-hellgrau und blasig.

spitzkegelförmige Glasfäden²³ und ein blaustichiges farbloses römisches Glasfragment²⁴ zum Vorschein kamen. Insgesamt enthielt die Grubenverfüllung 34 Fragmente von Perlen, Glasabfällen und weiteren Glasfunden.²⁵ Aufgrund der Störung durch eine hochmittelalterliche Mauer²⁶ kann das stratigraphische Verhältnis zwischen der Grube Pos. (4469) und der zum Reduktionshorizont gehörigen Schicht Pos. (3796) nicht mehr bestimmt werden. Demnach kann die Grube beziehungsweise die Grubenverfüllung Pos. (4469) relativchronologisch vor, gleichzeitig oder nach dem Reduktionshorizont Pos. (3796) entstanden sein. Geht man davon aus, dass die Funde aus dem oberen Siltpaket aus dem Reduktionshorizont umgelagert wurden, scheint es beim derzeitigen Kenntnisstand wenig wahrscheinlich, dass Grube und Grubenverfüllung zu einer späteren, zweiten Phase der Glasverarbeitung gehören. Für die Zugehörigkeit von Grube und Grubenverfüllung zum Reduktionshorizont spricht auch deren Lage im Zentrum der oben beschriebenen Kernzone mit Glasverarbeitungsfunden. Eine vertiefte typologische Betrachtung der Perlen sowie möglicherweise eine Radiokarbondatierung werden diese Annahme bestätigen oder widerlegen.

Sofern Grube und Grubenverfüllung Pos. (4469) in dieselbe Phase wie der Reduktionshorizont fallen, stellt sich die Frage nach deren Interpretation im Zusammenhang mit der Perlenherstellung. Aufgrund der fehlenden Verziegelung der Sohle lassen sich viele für die Glasverarbeitung notwendige Einrichtungen wie Schmelzöfen, Kühlöfen, Kühlgruben, Brenn- und Vorwärmöfen für die Glasschmelzgefäße oder Holztrocknungsöfen ausschließen, haben doch unter anderem die Befunde von Court, Pâturage de l'Envers (Kt. Bern, Schweiz) und Flühli, Südel (Kt. Luzern, Schweiz) gezeigt, dass die eben genannten Einrichtungen selbst bei bescheidener Hitzeabstrahlung und einer Benutzungszeit von ledig-

lich 15 Jahren zum Teil tiefe Verziegelungen des Untergrunds zur Folge haben.²⁷ Demnach stand die Grube Pos. (4469) nicht in direktem Zusammenhang mit der Glasverarbeitung und wurde lediglich sekundär zur Entsorgung der Glasverarbeitungsabfälle genutzt.²⁸ Eine ähnliche Befundlage findet sich in Maastricht, Joodenstraat 30 (Prov. Limburg, Niederlande): auch dort liegt eine mit Glasverarbeitungsabfällen verfüllte Grube vor und gleichzeitig fehlt ein Ofenbefund.²⁹ Die zahlreichen Glasverarbeitungsabfälle und Glasschmelzgefäßscherben sind jedoch ein ausreichender Beleg für die frühmittelalterliche Perlenherstellung in Zürich, wie die folgende Beschreibung der Funde verdeutlicht.³⁰

DIE EINZELNEN FUNKKATEGORIEN

Die Forschung nimmt an, dass im Frühmittelalter zur Herstellung farbiger Perlen aus opakem Glas zuerst farbloses Glas beschafft, anschließend eingefärbt und dann in erhitztem Zustand zu Perlen geformt wurde.³¹ Dieser postulierten Produktionskette entsprechend gliedern sich die insgesamt 554 Funde in Zusammenhang mit der frühmittelalterlichen Glasverarbeitung in fünf Gruppen, nämlich römisches Glas, Glastropfen bzw. -brocken, Glasschmelzgefäßscherben, Perlen und Verarbeitungsabfälle. Die Gruppen römisches Glas und Glastropfen machen zusammen etwa ein Sechstel, die Glasschmelzgefäßscherben gut ein Fünftel, die Verarbeitungsabfälle zwei Fünftel und die Perlen ein Viertel des Fundguts aus. Im Folgenden werden die Gruppen kurz beschrieben und dabei schlaglichtartig erste Beobachtungen zum Produktionsprozess der Perlen festgehalten.

Die Gruppe **römisches Glas** umfasst 25 Fragmente von blau- bis grünstichigem farblosem Glas und ein Mosaiksteinchen aus grüner opaker Glasmasse.³² Die Stücke weisen anders als die Glastropfen keinerlei hitzebedingte Verformungen oder Risse auf. Sie unterschei-

23 Lnr. 1052.2874.203–205.

24 Lnr. 1052.2861.204. Das Fragment gleicht bezüglich Farbe und Beschaffenheit römischem Natronglas.

25 Lnr. 1052.2861.201–213, 1052.2668.201–204, 1052.2674.201–209.

26 Obj. 1052, Mauer M70.

27 Als Beispiele seien für Court, Pâturage de l'Envers (1699–1714) die Aschegrube Pos. (A103a) und der Aschehaufen Pos. (A11a) genannt. In Pos. (A103a) wurden Butzenscheiben gekühlt, indem man sie in die heiße Asche legte. Auf dem Aschehaufen Pos. (A11a) legte man Kühlgefäße ab und überhäufte diese mit heißer Asche, um sie zusammen mit dem darin befindlichen Glas langsam abkühlen zu lassen. Die naturwissenschaftlichen Untersuchungen zur Erhitzung der Kühlkeramik zeigen, dass auf dem Aschehaufen Pos. (A11a) Temperaturen von nicht mehr als 300° Celsius erreicht

wurden. Dennoch war die Sohle unter dem Aschehaufen intensiv brandgerötet. Ähnliche Aschehaufen mit identischer Funktion und Nutzung liegen in Flühli, Südel vor. Descœudres et al. 1985, 26–28; Gerber 2010, 55–56, Abb. 49; Frey 2015, 153 und 176–177.

28 Diese Interpretation ist inzwischen durch vertiefte Forschungen des Auswertungsteams widerlegt worden (Stand 21.04.2021). Sehr wahrscheinlich handelt es sich bei Befund Pos. (4469) um eine Feuerstelle, über welcher die Glasstäbe erwärmt und die Perlen gewickelt wurden.

29 Sablerolles et al. 1997, 294.

30 Ebd.

31 Matthes et al. 2004, 118.

32 Das Mosaiksteinchen weist die Lnr. 1052.2888.201 auf.

den sich demnach nicht von jenem römischen Hohlglas, das über den ganzen Münsterhof verteilt in den unterschiedlichsten Befunden zum Vorschein kam. Für die frühmittelalterliche Glasverarbeitung sind die Fragmente aber deshalb wichtig, weil in römischer Zeit und im Frühmittelalter römisches Altglas oder aus dem östlichen Mittelmeerraum importiertes farbloses Glas eingeschmolzen wurde, um neue Glasprodukte herzustellen.³³

Die Gruppe der **Glastropfen und -brocken** umfasst 48 zum Teil sehr kleine Fragmente. Im Unterschied zu den Verarbeitungsabfällen handelt es sich um blau- und grünstichige, transparente und nicht bunte, opake Glasmasse. Ein Tropfen aus blaustichiger farbloser Glasmasse weist einen scharfen Grat auf, der von einer Glasmacherschere stammt und belegt, dass vor Ort farbloses Glas eingeschmolzen wurde (Abb. 5).³⁴ Bekräftigt wird diese Annahme durch einen etwas größeren Glastropfen, der aus miteinander vermengten Fäden von blaustichigem farblosem und rotopakem Glas besteht, wahrscheinlich das Ergebnis eines Schmelz- und Färbeprozesses.³⁵ Die übrigen Glastropfen sind von kleinen Rissen durchzogen oder waren bereits während der Einlagerung im Boden in kleine scharfkantige Stückchen zerfallen, was darauf schließen lässt, dass sie wohl abrupt erkaltet sind.³⁶ Es könnte sich demnach um eingeschmolzenes Altglas handeln, das bei der Verarbeitung aus den Glasschmelzgefäßen oder vom Heftisen auf den kalten Boden tropfte. Allerdings könnte es sich bei den von Rissen durchzogenen Glastropfen auch um potentielle Überreste von Beigaben aus römischen Brandgräbern handeln.³⁷ Tatsächlich wurden im weiteren Umfeld der Glasfunde zwei römische Brandschüttungsgräber entdeckt.³⁸ Da die Glastropfen jedoch aus dem merowingerzeitlichen Reduktionshorizont stammen, müssten sie zumindest einmal umgelagert worden sein, wogegen ihre doch beträchtliche Anzahl spricht. Doch selbst dann dürfte die



5 Zürich, Münsterhof, Obj. 1052, Ausgrabung 2015. Oben: Tropfen von farblosem Glas, links mit Abschnide-spur, Lnr. 1052.2066.203 und 1052.2066.202. Unten: In Stücklein zerfallener Glastropfen Lnr. 1052.2066.201. M. 2:1.

Deutung, das römische Altglas bewusst zum Zweck der Neueinschmelzung eingesammelt wurde, zutreffen.³⁹ Vor der Durchführung naturwissenschaftlicher Analysen bleibt offen, ob es sich bei den Glastropfen um römisches Altglas in Form von Hohl- oder Flachglas oder um Importglas aus dem östlichen Mittelmeerraum handelte, das seinerseits möglicherweise ebenfalls mehrfach rezykliert worden war.⁴⁰

Die 126 **Glasschmelzgefäßscherben** bestehen aus einer grob gemagerten, kräftig ziegelroten und demnach oxidierend gebrannten Irdenware. Kennzeichnend ist der meistens auf der Innenseite anhaftende gelbe Glasfluss, doch sind auch vereinzelt Scherben mit rotem oder grünem Glasfluss anzutreffen (Abb. 6). Nach Ausweis der je acht Rand- und Bodenscherben handelte es sich um kleine steilwandige Schüsseln mit einem Mündungsdurchmesser von nur etwa zehn Zentimetern, die von einem einfachen Rand abgeschlossen waren. Vereinzelt kantige Krümmungen in der Wandung größerer Scher-

33 Foy 2003b, 26–27; 2003c, 34–35; Foy/Jézégou 2003, 151–154; 159; Kessler/Wolf 2015, 17; Wolf et al. 2005, 365–369; Kessler et al. 2005, 5. Die – lediglich postulierten – Belege für die Primärglasproduktion in West- und Mitteleuropa im Zeitraum von Antike und Frühmittelalter sind rar. Vgl. Zimmermann 2011, 112–115; Wedepohl 2003, 59; 61–70.

34 Lnr. 1052.2066.203. Ich danke Dr. Sophie Wolf und Cordula M. Kessler herzlich für die Begutachtung dieses Fundstücks. Vergleichbare Funde sind unter anderem in Court, Pâturage de l'Envers belegt. Vgl. Gerber/Tremblay 2012, 50; Abb. 22.

35 Lnr. 1052.2709.220.

36 Zum Vorgang bereits in historischer Zeit Loysel 1799, 179–180. Vgl. auch Foy/Jézégou 2003, 151.

37 Ich danke Marion Brügger, Xanten, für den freundlichen Hinweis. Vgl. auch Castella 2002, 339–346.

38 Grab Pos. (2766) von Obj. 1030 und Grab 217 von Obj. 1052. Hodel 2014, 59–62; Ohnsorg/Auf der Maur 2016, 43; Auf der Maur/Ohnsorg 2016, 247.

39 In grundsätzlich ähnlicher Weise argumentiert M. Höneisen betreffend der Lavezgefäße aus der frühmittelalterlichen Siedlung Schleithelm, Brül, Kt. Schaffhausen, Schweiz. Höneisen 2002, 28.

40 In der Grabkirche Sion, Sous-le-Scex (Kt. Wallis, Schweiz) könnte im 5.–6. Jahrhundert ergänzend zum Glas aus dem östlichen Mittelmeerraum auch römisches Altglas zu Flachglas verarbeitet worden sein. Im Kloster Münstair (Kt. Graubünden, Schweiz) wurde gemäß chemischen Analysen im 9. Jahrhundert Glas aus dem östlichen Mittelmeerraum zu farbigem Flachglas verarbeitet. Kessler et al. 2005, 5; Kessler/Wolf 2015, 16; Wolf et al. 2005, 365–369.



6 Zürich, Münsterhof, Obj. 1052, Ausgrabung 2015. Glasschmelzgefäßscherben mit gelbem, rotem und grünem Glasfluss. FK 1052.2886.

ben zeigen, dass sie von Hand aufgebaut wurden. Gemäß ersten Schätzungen besaßen sie ein Fassungsvermögen von etwa einem halben Liter, ein Volumen, das sich mit verhältnismäßig geringem Aufwand erhitzen ließ und zudem die Homogenisierung der Glasmasse vereinfachte. Die ziegelrote Scherbe zeigt, dass die Gefäße nicht aus aluminiumhaltigem Ton gefertigt wurden, der aufgrund seiner feuerfesten Scherbeneigenschaften spätestens ab dem Spätmittelalter für die Herstellung von Glasschmelzgefäßen breite Verwendung fand.⁴¹ Die Glasschmelzgefäße vom Münsterhof waren demnach nicht feuerfest und für die hohe thermische Belastung im Schmelzofen eigentlich wenig geeignet.⁴² Jedoch sind in deren Scherben mit dem Auge kaum Kalkspatzen zu sehen, was auf die Verwendung eines kalkarmen Rohtons hindeutet, der für einen geringen Wärmeausdehnungskoeffizienten sorgte und der den Gefäßen eine gewisse Hitzebeständigkeit verlieh, wie sie etwa bei Kochgefäßen üblich war.⁴³ Gewissheit über die chemische Zusammensetzung werden jedoch erst naturwissenschaftliche Analysen liefern können.

Verschiedene makroskopische Beobachtungen liefern erste Hinweise auf den Gebrauch und die Lebensdauer. So bestätigen zwei Scherben mit anhaftender grünlicher transparenter Glasmasse, dass in den Glasschmelzgefäßen farbloses römisches Altglas oder aus dem östlichen Mittelmeerraum importiertes farbloses Glas eingeschmolzen wurde.⁴⁴ Die Glasschmelzgefäße standen im Ofen eng beieinander, wie ein Scherbensplitter zeigt, der am gelben Glasfluss auf der Außenseite eines anderen Gefäßes anhaftet.⁴⁵ Demnach muss der Schmelzofen mindestens Platz für zwei Glasschmelzgefäße geboten haben, was durch Perlen und Verarbeitungsabfälle bestätigt wird, die aus zwei verschiedenfarbigen Glasmassen bestehen.⁴⁶ Viele Glasschmelzgefäße müssen während oder kurz nach dem Abschluss der Schmelze geborsten sein, sind doch auffällig viele Bruchkanten zumindest teilweise von gelbem Glasfluss bedeckt (Abb. 6). Diese Beobachtung und die mutmaßlich fehlende Feuerfestigkeit könnten den Eindruck erwecken, dass die Glasschmelzgefäße nur eine einzige Schmelze überlebten. Mehrere übereinanderliegende Glasflüsse beziehungsweise Schichten von mutmaßlichem weißem Glasschaum belegen jedoch, dass zumindest ein Teil der Gefäße mehrfach benutzt wurde (Abb. 7).⁴⁷ Wandungen, die mit vier bis fünf Millimetern Stärke dünner als die bis zu zehn Millimeter starken Wandungen der Randscherben sind, deuten auf die Aufschmelzung der inneren Gefäßoberseite durch die aggressive Schmelze hin. Dieses Phänomen konnte auf der Basis von chemischen Analysen beim frühmittelalterlichen Glasschmelzgefäß von Schleitheim, Brül (Kt. Schaffhausen, Schweiz) nachgewiesen werden und tritt bei frühneuzeitlichen Glasschmelzgefäßen regelmäßig auf.⁴⁸ Die Erosionswirkung lässt sich beispielhaft an einer Scherbe aufzeigen, bei der der gelbe Glasfluss

41 Die frühesten bislang bekannt gewordenen Belege von feuerfesten Glasschmelzgefäßen sollen in Frankreich bereits in der ausgehenden Spätantike belegt sein. Sichere Belege für feuerfeste Glasschmelzgefäße liegen aus dem karolingischen Kloster Corvey vor. Foy 2003c, 39; Stephan 2003, 141; 144; 156. – Zur Verwendung feuerfesten Tons für Glasschmelzgefäße der Neuzeit siehe Krünitz 1779, 606; Loysel 1799, 5–6; Bontemps 1868, 157.
42 In den sekundären Werkstätten der Römerzeit und des Frühmittelalters scheinen nicht feuerfeste Glasschmelzhäfen den thermischen Anforderungen genügt zu haben. Stephan 2003, 138; Sablerolles et al. 1997, 304–305. – Gemäß experimentellen Laboruntersuchungen liegt die Schmelztemperatur für das gelbe Bleistannatpigment zwischen 600 und 900° Celsius. Heck et al. 2002, 41.
43 Boschetti-Maradi 2006, 36; Heimann/Maggetti 2014, 18; Frey 2015, 103.

44 Fundnummer 1052.2066.215 und 1052.2689.201. Die Glasmasse ist nach Einschätzung von Dr. Sophie Wolf durch Kupferionen eingefärbt. Für die Begutachtung der Fragmente spreche ich ihr meinen herzlichen Dank aus. – Die Lieferungen von farblosem Primärglas vom östlichen Mittelmeerraum nach Mitteleuropa dauerten nach aktuellen Erkenntnissen bis ins frühe 8. Jahrhundert an. Freestone et al. 2000, 67; Foy 2003b, 27; Kessler et al. 2005, 5; Wolf et al. 2005, 369; Kessler/Wolf 2015, 15.
45 Lnr. 1052.2709.201.
46 Beispielsweise die aus weißopaken und orangen Glasfäden gefertigte Perle Lnr. 1052.2874.203
47 Lnr. 1052.2886.204. Zur archäologischen Identifizierung der Glasgalle beziehungsweise des Glasschaums vgl. Steppuhn 2006, 77; Frey 2015, 83; 262–263; 268.
48 Loysel 1799, 61; Heck et al. 2002 40; Heck 2000, 134–135; Matthes et al. 2004, 132; Kurzmann 2004, 161; Kaiser 2012, 200–201; Kaiser/Gerber 2012b, 211.

direkt auf der inneren Oberfläche eines Magerungskorns aufliegt, das seinerseits gegenüber der Oberfläche der keramischen Matrix vorragt (Abb. 7, unten).⁴⁹ Demnach hat die aggressive Glasschmelze die keramische Matrix angegriffen und aufgelöst, sodass nur das Magerungskorn stehen blieb.⁵⁰

Die unmittelbarsten Zeugen der Glasperlenherstellung stellen die insgesamt 133 **Perlenfragmente** aus opaker Glasmasse dar (Abb. 8). Es liegen 41 gelbe, 12 orange, 18 braunrote, 51 grüne und 11 weiße bis graue Perlenfragmente vor. Die grünen Perlenfragmente machen knapp zwei Fünftel, die gelben ein Drittel, die braunroten ein Sechstel, die orangen und die weißen bis grauen Perlenfragmente je ein knappes Zehntel aller Perlenfragmente aus.⁵¹ Bei den gelben Perlen dominieren kleine kugelige Perlen, vereinzelt sind auch Doppel- und Dreierperlen belegt.⁵² Es handelt sich dabei um die sogenannte «gelbe Massenware», die von der Mitte des 6. bis mindestens Ende des 7. Jahrhunderts häufig auftritt.⁵³ Eine einzelne Perle ist mit einer braunroten, als Flechtband geführten feinen Fadenauflage versehen.⁵⁴ Unter den wenigen orangen Perlen dominieren solche mit doppelkonischer Form,⁵⁵ während bei den braunroten Perlen ringförmige Perlen vorherrschen.⁵⁶ Anders als bei den braunroten Perlen aus dem Friedhof Baar, Früebergstraße (Kt. Zug, Schweiz) ist der Farbton auf dem Münsterhof homogen und stimmt zudem mit dem braunroten Farbton der Verarbeitungsabfälle überein.⁵⁷ Demnach sieht es ganz so aus, als seien die braunroten Perlen auf dem Münsterhof immer nach demselben Rezept, das heißt aus denselben Rohstoffen und bei identischer Schmelzatmosfera, fabriziert worden.⁵⁸ Einige unförmige Perlen mit spiralförmigen Wulsten lassen gut erkennen, wie der Glasfaden um einen dünnen Eisenstab gewickelt wurde.⁵⁹ Eine große zylinderförmige, mit gelben Punkten versehene Perle zeigt im Innern



7 Zürich, Münsterhof, Obj. 1052, Ausgrabung 2015. Glas-schmelzgefäßfragmente. Oben: Scherbe Lnr. 1052.2886.204 mit weißem Glasfluss (Glasscham, Glasgalle) und darüber liegendem gelbem Glasfluss. Unten: Scherbe Lnr. 1052.2894.208 mit Glasfluss, der direkt auf der Oberfläche eines Magerungskorns aufliegt. Wandstärke der Scherbe 10 mm.

8 Zürich, Münsterhof, Obj. 1052, Ausgrabung 2015. Auswahl von Perlen aus gelber, oranger, braunroter und grüner, opaker Glasmasse. FK 1052.289, 1052.621, 1052.1000, 1052.1111, 1052.2894, 1052.2898, 1052.2899.



des Fadenlochs eine schwarze Ablagerung, die aufgrund von analysierten Vergleichsbefunden als Eisenoxid in Form von Magnetit (Fe_3O_4) identifiziert werden kann.⁶⁰ Sie entstand auf der Oberfläche des Eisenstabs, als das heiße Glas um ihn gewickelt wurde. Beim Absprengen der Perle mittels eines kalten Wassertropfens, der einen thermischen Schock auslöste,⁶¹ blieb die

49 Lnr. 1052.2894.208.

50 Heck et al. 2002, 40; Heck 2000, 134–135.

51 Die wenigen mehrfarbigen Perlen wurden der Einfachheit halber je einer Farbgruppe zugeordnet. Im Rahmen einer vertieften Auswertung sollen die Farbgruppen weiter ausdifferenziert werden, insbesondere die (satt)grünen und die blaugrünen Perlen.

52 Die Perlen entsprechen den Formen m38, m43 und m47 nach Müller 2010, 235 (Perlentafel 3).

53 Reich 2002, 254–259; Motschi 2007, 75.

54 Lnr. 1052.1056.201. Das Stück stammt aus einem Bereich des Reduktionshorizonts, der nordwestlich der Kernzone mit Glasverarbeitungsfunden liegt. Es handelt sich demnach wohl nicht um Abfall der Glasverarbeitung, sondern um Siedlungsabfall.

55 Die orangen Perlen entsprechen den Perlentypen m5 und m12 nach Müller 2010a, 234–238. Orange Perlen liegen auch im Grab 195 in der Kirche St. Ge-

org in Sursee (Kt. Luzern, Schweiz) vor. Auf der Maur/Rösch 2016, 302–303, Kat. 81.

56 Die roten Perlen entsprechen – soweit bestimmbar – den Perlentypen m26, m28 und m34 nach Müller 2010, 234–238.

57 Zu den Perlen aus Baar, Früebergstraße Müller 2010, 231.

58 Heck 2000, 34; 145.

59 Lnr. 1052.2066.204, 1052.2007.201, 1052.2888.201–205 und 1052.2888.228.

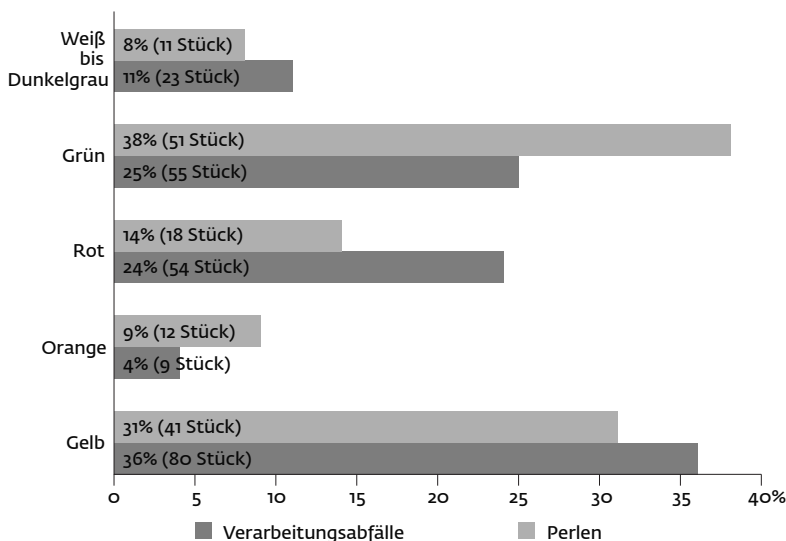
60 Lnr. 1052.2886.227.

61 Das Absprengen des Glasprodukts von der Glasmacherpfeife oder dem Heftisen mittels eines Wassertropfens ist ein in der Glasmacherkunst weit verbreiteter Handgriff, weshalb er hier auch für die Perlenherstellung postuliert wird. Vgl. Tremblay 2015, 125. – Schriftquellen der Neuzeit: Mathesius 1562, CCLCCVII; Tabor 1818, 244.



9 Zürich, Münsterhof, Obj. 1052, Ausgrabung 2015. Missglückte braunrote Perlen sowie braunrote und weiße bis graue Verarbeitungsabfälle. FK 1052.2886.

Diagramm 1 Zürich, Münsterhof, Obj. 1052, Ausgrabung 2015. Diagramm der Verarbeitungsabfälle auf der Basis der Fragmente.



Eisenoxidschicht auf der Innenseite des Fadenlochs haften.⁶²

Bei den opaken grünen Glasperlen liegen kleine kugelige und etwas größere doppelkonische Formen vor, wobei die Farbtöne von einem eher helleren Sattgrün bis zu einem dunklen Blaugrün reichen.⁶³ Wie bei den braunroten Perlen lassen sich Eisenoxidablagerungen im Fadenloch mehrfach nachweisen, weshalb auch diese Perlengruppe durch Wickeln des Glasfadens um einen Eisenstab gefertigt worden sein muss.⁶⁴

Als letzte Gruppe sind die 221 **Verarbeitungsabfälle** zu nennen (Abb. 9). Es liegen fol-

gende Gruppen von opaken Verarbeitungsabfällen vor (Diagramm 1).

Diese entsprechen im Großen und Ganzen den Anteilen der oben beschriebenen Farbgruppen der Perlen, wobei die braunroten Verarbeitungsabfälle etwas über- und die grünen Verarbeitungsabfälle etwas untervertreten sind. Zahlreiche in sich verdrehte Stäbe und spitz auslaufende Stäbe („Zipfel“) belegen anschaulich, wie feine Glasfäden um einen Eisenstab gewickelt und abgeschnitten wurden. Ein sprechendes Beispiel sind zwei spitzkegelförmige Stäbe, die aus je einem orangen und weißen Glasfaden bestehen und die als Abfallprodukt bei der Herstellung einer orange-weißen Perle mit Torsionsmuster entstanden sind (Abb. 3).⁶⁵ Diese drei Fundstücke kamen in der anfangs erwähnten Grubeneinfüllung Pos. (4469) zum Vorschein. Analog zu den Perlen sind auch bei den Verarbeitungsabfällen etliche Eisenoxidablagerungen fassbar, welche abermals bekräftigen, dass die Perlen durch das Wickeln eines Glasfadens um einen Eisenstab entstanden sind.⁶⁶

Zusammenfassend lässt sich auf der Basis der Funde folgender Produktionsablauf postulieren: Zuerst sammelte man römisches Altglas ein und ergänzte dies möglicherweise durch frisch importiertes Rohglas. Das Glas wurde in kleinen Glasschmelzgefäßen von etwa zehn Zentimetern Durchmesser eingeschmolzen und durch Zugabe von verschiedenen Metalloxiden in gelbes, grünes oder braunrotes opakes Glas verwandelt. Die jeweilige Glasmasse wurde mit einem Hefteisen aus dem Glasschmelzgefäß entnommen, um einen drahtähnlichen Dorn gewickelt und anschließend in die gewünschte Form gebracht. Um die fertig geformte Perle vom Dorn zu lösen, führte man beispielsweise mittels eines Holzstabs einen kleinen Wassertropfen an den Dorn, was zu einem thermischen Schock und damit zum Absprengen der Perle führte.

AUSBLICK

Die Befunde und Funde zur frühmittelalterlichen Glasverarbeitung auf dem Münsterhof werfen viele Fragen auf, die mit einer vertieften archäologischen Auswertung teilweise beantwortet werden können. Die stratigraphische Stellung und Datierung der Grubenverfüllung

62 Aschenbrenner 1997, 317; Sablerolles et al. 1997, 302–303; Sode 1997, 321; Heck 2000, 125–126; 149; Müller 2010, 243.

63 Vertreten sind unter anderem die Perlentypen m7, m14, m24, m39 und m62 gemäß Müller 2010, 234–239.

64 Beispiele sind die Lnr. 1052.922.201, 1052.2306.201, 1052.2287.204 und 1052.1000.202. Beim letztgenannten Stück handelt es sich um eine große rote

zylinderförmige Perle, die außerhalb der Kernzone mit Glasverarbeitungsfinden gefunden wurde.

65 Fundnummern 1052.2874.203–205. Der Typ der orange-weißen Perle Lnr. 1052.2066.203 ist im Fundgut von Baar, Fräbergstraße nicht belegt. Müller 2010, 230–240.

66 Beispiele: Lnr. 1052.1888.201, 1052.2066.207–208, 1052.2302.201 und 1052.3921.205.

Pos. (4469) ist genauer zu untersuchen, um ihre Zugehörigkeit zum frühmittelalterlichen Reduktionshorizont zu überprüfen. Mit einer Betrachtung der räumlichen Verbreitung des römischen Glases auf dem Münsterhof wird sich klären, ob man dieses absichtlich eingesammelt und als Rohmaterial für die Perlenherstellung eingeschmolzen hat. Eine Gewichtsquantifizierung der Glasschmelzgefäßscherben, der Perlen und der Verarbeitungsabfälle wird Aussagen zur ungefähren Anzahl der benutzten Glasschmelzgefäße, des Volumens der verarbeiteten Glasmasse, zur Menge der Verarbeitungsabfälle und zur Anzahl gefertigter Perlen ermöglichen. Die Mehrfachnutzung und die gebrauchsbedingte Erosion der Glasschmelzgefäße kann durch systematische makroskopische Beobachtungen und Wanddickenmessungen noch besser ausgeleuchtet werden. Ein typologischer Vergleich der Perlen mit Fundstellen in der Schweiz und den wenigen bekannten Produktionsorten von Perlen kann aufzeigen, ob auf dem Münsterhof gewisse spezifische Perlentypen wie beispielsweise orange Perlen mit Torsionsmuster gefertigt wurden.

Naturwissenschaftliche Untersuchungen an den verschiedenen Fundgruppen würden es erlauben, folgende technologische und wirtschaftsgeschichtliche Fragen zu beantworten: Handelt es sich beim Ausgangsmaterial um römisches Altglas oder um frühmittelalterliches Importglas, und woher genau stammt es? Mit welchen Metalloxiden genau wurden das gelbe, grüne und braunrote Glas hergestellt, und handelt es sich beim gelben Glas in den Glasschmelzgefäßen nur um das Färbepigment oder um die später zu Perlen verarbeitete Glasmasse? Wurde für die Glasschmelzgefäße der Funktion entsprechender kalkarmer Ton verwendet, woher stammt dieser und bei welcher Temperatur schmilzt dieser? Die Ausgangslage für die naturwissenschaftlichen Analysen ist gut, wurde doch bei sämtlichen im Beitrag erwähnten Fundgruppen auf konservatorische Maßnahmen wie etwa Festigungen bewusst verzichtet.⁶⁷ Somit steht eine breite Materialbasis zur Verfügung, die neue Erkenntnisse zur Herstellungstechnik und Verbreitung der frühmittelalterlichen Perlen in der Schweiz ermöglichen wird.

LITERATUR

ASCHENBRENNER 1997

T. G. Aschenbrenner, Glasperlenherstellung. Wie könnte sie vor sich gegangen sein? In: Freeden/Wieczorek 1997, 315–319.

AUF DER MAUR/OHNSORG 2016

C. Auf der Maur/P. Ohnsorg, Zürich ZH, Münsterhof. Jahrb. Arch. Schweiz 99, 2016, 247.

AUF DER MAUR/RÖSCH 2016

C. Auf der Maur/C. Rösch, Archäologie des Früh- bis Spätmittelalters am Sempachersee 1. Kirchen, Friedhöfe und Gräberfelder. Arch. Schriften Luzern XVI, 1 (Luzern 2016).

BOSCHETTI-MARADI 2006

A. Boschetti-Maradi, Gefäßkeramik und Hafnerei in der Frühen Neuzeit im Kanton Bern. Schriften Bern. Hist. Museum 8 (Bern 2006).

BURZLER ET AL. 2002

A. Burzler/M. Höneisen/K. Banteli/J. Leicht/B. Ruckstuhl (Hrsg.), Das frühmittelalterliche Schleithelm. Siedlung, Gräberfeld und Kirche. Schaffhauser Arch. 5 (Schaffhausen 2002).

CASTELLA 2002

D. Castella, Die Welt der Toten. In: L. Flutsch/U. Niffeler/F. Rossi (Hrsg.), Die Schweiz vom Paläolithikum bis zum frühen Mittelalter V. Die römische Zeit (Basel 2002) 332–355.

CHÂTELET 2002

M. Châtelet, La céramique du haut Moyen Âge du sud de la vallée du Rhin supérieur (Alsace et Pays de Bade). Typologie, chronologie, technologie, économie et culture (Montagnac 2002).

DESCŒUDRES ET AL. 1985

G. Descœudres/H. Heinz/W. Stöckli, Glashütten des 18. Jahrhunderts im Entlebuch. Jahrb. Hist. Ges. Luzern 3, 1985, 2–45.

DIEMAND/OHNSORG 2014

C. Diemand/P. Ohnsorg, Frühmittelalter. In: Stadtarchäologie 2014, 63–74.

FACCANI 2012

G. Faccani, Querhauskirche, Grablage und Rotunde. Ein Zürcher Sakralbauensemble nach römischem Vorbild? In: Niederhäuser/Wild 2012, 85–104.

FOY 2003A

D. Foy (Hrsg.), Coeur de verre. Production et diffusion du verre antique (Strasbourg 2003).

FOY 2003B

D. Foy, Une chaîne de fabrication segmentée. In: Foy 2003a, 26–27.

FOY 2003C

D. Foy, Quid de l'occident? In: Foy 2003a, 34–35.

FOY 2003D

D. Foy, Les ateliers secondaires en Gaule. In: Foy 2003a, 36–39.

FOY/JÉZÉGOU 2003

D. Foy/M. P. Jézégou, Sous les vagues, le verre. L'épave de l'île des Embiez. In: Foy 2003a, 150–165.

FREEDEN/WIECZOREK 1997

U. von Freeden/A. Wieczorek, Perlen. Archäologie, Techniken, Analysen. Akten des Internationalen Perlensymposiums in Mannheim vom 11. bis 14. November 1994. Kolloquium Vor- u. Frühgesch. 1 (Bonn 1997).

FREESTONE ET AL. 2000

I. C. Freestone/Y. Gorin-Rosen/M. J. Hughes, Primary glass from Israel and the production of glasses in Late Antiquity and the Early Islamic Period. In: M.-D. Nenna (Hrsg.), La route du verre. Ateliers primaires et secondaires du second millénaire av. J.-C. au Moyen Âge. Travaux de la maison de l'Orient Méditerranéen (Lyon 2000) 65–84.

FREY 2015

J. Frey, Court, Pâturage de l'Envers. Une verrerie forestière jurassienne du début du 18^e siècle 3. Die Kühl- und Haushaltskeramik (Bern 2015).

GERBER 2010

C. Gerber, Court, Pâturage de l'Envers. Une verrerie forestière jurassienne du début du 18^e siècle, 1. Les vestiges (Bern 2010).

GERBER ET AL. 2012

C. Gerber/Y. Gerber/W. B. Stern/L. Kaiser/G. Eramo, Court, Pâturage de l'Envers. Une

67 Ich danke Dr. Yvonne Gerber und Dr. Gisela Thierrin-Michael herzlich für die entsprechende Beratung. Einige wenige Perlen, die außerhalb der Kernzone mit Funden von Glasverarbeitung zum

Vorschein kamen, waren gefestigt und gereinigt worden, bevor die Glasverarbeitungsabfälle aufgedeckt wurden.

verrerie forestière jurassienne du début du 18^e siècle, 2. Des matières premières aux productions (Bern 2012).

GERBER ET AL. 2015

C. Gerber/L. Tremblay/S. Frey-Kupper/S. Doswald/A. Heege/M. Nussbaumer/A. Rehazek/N. Jones, Court, Pâturage de l'Envers. Une verrerie forestière jurassienne du début du 18^e siècle 4. Le mobilier en verre, métal, pierre et autres matériaux (Bern 2015).

GERBER/TREMBLAY 2012

C. Gerber/L. Tremblay, Production de verre à Court, Pâturage de l'Envers. In: Gerber et al. 2012, 37–94.

HARTMANN 2008

C. Hartmann, Frühmittelalter. In: M. Ramstein/C. Hartmann (Hrsg.), Langenthal, Unterhard. Gräberfeld und Siedlungsreste der Hallstatt- und Latènezeit, der römischen Epoche und des Frühmittelalters (Bern 2008) 94–161.

HECK 2000

M. Heck, Chemisch-Analytische Untersuchungen an frühmittelalterlichen Glasperlen. Diss. im Fachb. Chemie TU Darmstadt (Darmstadt 2000).

HECK ET AL. 2002

M. Heck/T. Rehren/P. Hoffmann, Archäometrische Untersuchung eines merowingerzeitlichen Tiegelfragments mit anhaftendem gelbem Glas. In: Burzler et al. 2002, 36–41.

HEIMANN/MAGGETTI 2014

R. B. Heimann/M. Maggetti, Ancient and Historical Ceramics. Materials. Technology, art, and culinary traditions (Stuttgart 2014).

HODEL 2014

C. Hodel, Römische Zeit. In: Stadtarchäologie 2014, 59–62.

HÖNEISEN 2002

M. Höneisen, Die Siedlungsfunde. In: Burzler et al. 2002, 25–30.

KAISER 2012

L. Kaiser, Creusets. In: Gerber et al. 2012, 194–206.

KESSLER ET AL. 2005

C. M. Kessler/S. Wolf/S. Trümpler, Die frühesten Zeugen ornamentaler Glasmalerei aus der Schweiz. Die frühmittelalterlichen Fensterglasfunde von Sion, Sous-le-Scex. Zeitschr. Kunstgesch. u. Arch. Mittelalter 62/1, 2005, 1–31.

KAISER/GERBER 2012

L. Kaiser/C. Gerber, Emploi et durée de vie des creusets. In: Gerber et al. 2012, 209–211.

KESSLER/WOLF 2015

C. M. Kessler/S. Wolf, Orientalisches Rohmaterial im Okzident veredelt. NIKE-Bulletin 1–2, 2015, 14–17.

KRÜNITZ 1779

J. G. Krünitz, Oekonomisch-technologische Encyklopädie, oder allgemeines System der Staats- Stadt- Haus- und Landwirthschaft und der Kunstgeschichte 18, Getäfel – Glasur=Erde (Berlin 1779).

KURZMANN 2004

P. Kurzmann, Mittelalterliche Glastechnologie. Archäologie, Schriftquellen, Archäochemie, Experimente (Frankfurt a. M., Berlin, Bern 2004).

LOYSEL 1799

J.-B. Loysel, Essai sur l'art de la verrerie (Paris 1799).

MARTI 2005

R. Marti, Gefäße. In: R. Windler et al. 2005, 217–225.

MARTI 2011

R. Marti, Keramik der Nordostschweiz. Typologie und Chronologie. In: U. Niffeler (Red.), Siedlungsbefunde und Fundkomplexe aus der Zeit zwischen 800 und 1350. Akten des Kolloquiums zur Mittelalterarchäologie in der Schweiz, Frauenfeld 28.–29.10.2010 (Basel 2011).

MATTHES ET AL. 2004

C. Matthes/M. Heck/C. Theune/P. Hoffmann/J. Callmer, Produktionsmechanismen frühmittelalterlicher Perlen. Germania 82/1, 2004, 109–157.

MOTSCHI 2007

A. Motschi, Das spätromisch-frühmittelalterliche Gräberfeld von Oberbuchsiten (SO). Collectio Archaeologica 5 (Zürich 2007).

MÜLLER 2010A

K. Müller, Gräber, Gaben, Generationen. Der frühmittelalterliche Friedhof von der Fruebergstrasse in Baar (Kanton Zug). Antiqua 48 (Basel 2010).

NIEDERHÄUSER/WILD 2012

P. Niederhäuser/D. Wild (Hrsg.), Das Fraumünster in Zürich. Von der Königsabtei zur Stadtkirche. Mitt. Antiquar. Ges. Zürich 80 (Zürich, Egg 2012).

OHNSORG 2011

P. Ohnsorg, Zwischen Limmat und Fraumünster. Neue Untersuchungen zur Uferzone am Zürcher Stadthausquai und zur Fraumünster-Abtei. Mit Beiträgen von Christoph Rösch und Benedikt Zäch. Internetpublikation 2008–2010, https://www.stadt-zuerich.ch/hbd/de/index/staedtebau/archaeo_denkmal/publikationen/online/2011_ohnsorg_stadthausquai.html (21.04.2021).

OHNSORG 2012

P. Ohnsorg, Wie alt ist das Zürcher Fraumünster? In: Niederhäuser/Wild 2012, 74–83.

OHNSORG 2014

P. Ohnsorg, Projektleitung. In: Stadtarchäologie 2014, 7–27.

OHNSORG/AUF DER MAUR 2016

P. Ohnsorg/C. Auf der Maur, Grabungsbericht Neugestaltung Münsterhof 2015/16. Archäologische Grabungen Obj. 1052 (unpubl. Bericht, Zürich 2016).

REICH 2002

Y. Reich, Perlen. In: Burzler et al. 2002, 233–269.

SABLEROLLES ET AL. 1997

Y. Sablerolles/J. Henderson/W. Dijkman, Early medieval glass bead making in Maastricht (Jodenstraat 39), The Netherlands. An archaeological and scientific investigation. In: Freeden/Wieczorek 1997, 293–314.

SCHNEIDER ET AL. 1982

J. Schneider/D. Gutscher/H. Etter/J. Hanser (Hrsg.), Der Münsterhof in Zürich. Bericht über die Stadtkernforschungen 1977/78. Schweiz. Beitr. Kulturgesch. u. Arch. Mittelalter 9/10 (Zürich 1982).

SODE 1997

T. Sode, Contemporary Anatolian glass beads. An ethno-technological study. In: Freeden/Wieczorek 1997, 321–324.

STADTARCHÄOLOGIE 2014

Stadtarchäologie Zürich (Hrsg.), Werkleistungssanierungen Fraumünsterquartier 2013/14. Grabungsbericht (Zürich 2014).

STEINER 2005

L. Steiner, Bewaffnung/L'équipement des guerriers. In: Windler et al. 2005, 202–209.

STEPHAN 2003

H.-G. Stephan, Glasschmelzgefäße. Grundzüge der Entwicklung von den Anfängen im Alten Orient bis zur Neuzeit. In: P. Steppuhn (Hrsg.), Glashütten im Gespräch. Berichte und Materialien vom 2. Internationalen Symposium zur archäologischen Erforschung mittelalterlicher und frühneuzeitlicher Glashütten Europas (Lübeck 2003) 136–162.

STEPPUHN 2006

P. Steppuhn, Walddglashütten im Taunus. Geschichte, Archäologie, Produkte. Schriftenreihe Hess. Freilichtmus. 13 (Neu-Anspach 2006).

TABOR 1818

C. W. Tabor, Versuch einer ausführlichen Anleitung zur Glasmacherkunst (Frankfurt a. M. 1818).

TREMBLAY 2015

L. Tremblay, Métal et os. In: Gerber et al. 2015, 99–192.

WEDEPOHL 2003

K. H. Wedepohl, Glas in Antike und Mittelalter. Geschichte eines Werkstoffs (Stuttgart 2003).

WILD 2008

D. Wild, Zürcher City unter Wasser. Interaktion zwischen Natur und Mensch in der Frühzeit Zürichs. Internetpublikation 2006–2008, https://www.stadt-zuerich.ch/hbd/de/index/staedtebau/archaeo_denkmal/publikationen/online/2008_wild_seespiegel.html (24.04.2021).

WILD 2011

D. Wild, Zürichs Münsterhof. Ein städtischer Platz des 13. Jahrhunderts? Zurich Stud. Hist. Art 18/19, 2011, 327–351.

WILD 2012

D. Wild, Bühne für Äbtissin und König. Der Zürcher Münsterhof um 1300. In: Niederhäuser/Wild 2012, 105–119.

WINDLER ET AL. 2005

R. Windler/R. Marti/U. Niffeler/L. Steiner, Die Schweiz vom Paläolithikum zum Spätmittelalter, VI. Das Frühmittelalter (Basel 2005).

WOLF ET AL. 2005

S. Wolf/C. M. Kessler/W. B. Stern/Y. Gerber, The composition and manufacture of early medieval coloured window glass from Sion (Valais, Switzerland). A roman glass-making tradition or innovative craftsmanship? Archaeometry 47, 2005, 361–380.

ZIMMERMANN 2012

M. Zimmermann, Technische Abhängigkeiten des frühmittelalterlichen Glasmacherhandwerks. Eine Zusammenfassung archäologischer Hinweise zum Transport von Rohstoffen und know how aus dem Orient nach Europa. Zeitschr. Arch. Mittelalter 39, 2011, 109–123.

ABKÜRZUNGEN

- FK Fundkomplexnummer
Lnr. Laufnummer eines einzelnen Fundstücks
Kt. Kanton
Obj. Objektnummer, Nummer für ein Grabungsereignis
Pos. Positionsnummer, originale Befund- oder Schichtnummer in Klammern

BILDNACHWEIS

Abb. 1: Stadtarchäologie Zürich, Urs Jäggin, Kaarina Bourlound. – Abb. 2: Stadtarchäologie Zürich, Joseph Mader. – Abb. 3: Stadtarchäologie Zürich, Samuel Mühleisen. – Abb. 4: Stadtarchäologie Zürich, Xavier Näpfli, Sibylle Charó Zbair, Kaarina Bourlound. Abb. 5–11: MAF Musik und Archäologie Frey GmbH, Jonathan Frey.

ANSCHRIFT DES AUTORS

Dr. phil. Jonathan Frey
MAF Musik und Archäologie Frey GmbH
Chaletweg 4
4600 Olten
Schweiz
jonathan.frey@bluewin.ch

ZUSAMMENFASSUNG

2015 kamen bei der Ausgrabung auf dem Münsterhof im Herzen Zürichs 544 Fundstücke zum Vorschein, die von einer frühmittelalterlichen Perlenwerkstatt des 7. Jahrhunderts zeugen. Neben römischem Glas, das als Altglas aufgesammelt und eingeschmolzen wurde, liegen Glastropfen, Glasbrocken, Glasschmelzgefäßscherben mit gelbem Glasfluss, mehrheitlich missratene Perlen und Verarbeitungsabfälle vor. Unter den insgesamt 133 Perlen finden sich kleine kugelige gelbe Perlen, gelbe Doppel- und Dreierperlen, orange doppelkonische Perlen, braunrote ringförmige Perlen, satt- und blaugrüne doppelkonische Perlen sowie weiße bis hellgraue Perlen. Sie dürften auf dem Münsterhof hergestellt worden sein, wie die 133 Glasschmelzgefäßscherben und 221 Verarbeitungsabfälle zeigen. Eisenoxidablagerungen im Fadenloch der Perlen und auf den Verarbeitungsabfällen bestätigen, dass man zur Herstellung der Perlen heiße Glasfäden um einen Eisenstab wickelte. Die Funde vom Münsterhof bieten eine hervorragende Basis für das bessere Verständnis der frühmittelalterlichen Glasperlenherstellung in der Schweiz und darüber hinaus.

ABSTRACT

An excavation carried out in 2015 at the Münsterhof in the centre of Zürich revealed 544 finds that point to the existence of a 7th century glass bead workshop. Along with Roman waste glass that was collected and melted for reuse, other finds typical of a glass workshop were observed: glass droplets; glass chunks; sherds of vessels with yellow glass flow; several ruined beads; and production waste. Moreover, 133 beads have been identified as such: small spheroid yellow beads; yellow double and triple beads; orange biconical beads; brown-red circular beads; deep- and blue-green biconical beads; and beads varying between white and light grey. Judging by the 133 shards of glass vessels and 221 pieces of production waste, these beads were likely produced at the Münsterhof. Traces of iron oxide detected both around the holes of the beads and on the production waste thus confirm that strands of hot glass were coiled around an iron rod during the bead production process. Therefore, the finds excavated from the Münsterhof have significantly advanced the understanding of early medieval glass bead production in Switzerland and in Europe.