

Ein metallurgisches Laboratorium des 13. Jahrhunderts in Basel

Pia Kamber, Peter Kurzmann

Basel (CH); 13. Jahrhundert; Laborkeramik; Metallurgie; Gefässentwicklung

Der Fund

Im Jahre 1939 wurde der Ringelhof, ein 1573 aus drei mittelalterlichen Vorgängerbauten entstandenes grosszügiges Anwesen auf dem Petersberg in der Basler Altstadt, umfassend renoviert. Bei den Bauarbeiten fanden sich in einer Grube im Keller des Hinterhauses Keramikfragmente, die bereits bei der Auffindung einer „Giesserwerkstatt“ zugewiesen wurden. Ein weiterer Fund von Nuppenbecher- und Topffragmenten wird einem zweiten Fundort im nördlichen Teil der Liegenschaft zugewiesen. Die Grabungsdokumentation ist leider nur sehr kurz und unklar, sie stimmt auch nicht mit den Eintragungen im Eingangsbuch des Historischen Museums überein. Man wird jedoch davon ausgehen können, dass der zweite Fundkomplex nicht zu dem Komplex aus der „Giesserwerkstatt“ gehört, sondern als etwas später zu datierender Siedlungsfund anzusehen ist.

Die Keramikfragmente aus der ersten Grube zeigen deutliche Merkmale chemotechnischer Verwendung und vermitteln den Eindruck, dass sie einen gemeinsam entsorgten Komplex darstellen, also als geschlossener Fund angesehen werden können (Abb. 1). Dieser Fund besteht aus einer auf den ersten Blick verwirrenden Vielfalt von Fragmenten, die zu 31 Gefässen gehören; dazu kommen noch ein Flachdeckelfragment, ein Kannenbügel und Giessformfragmente (diese nicht aus Keramik, sondern aus Kalkschiefer). Die Gefässe müssen teils normaler Haushaltsware, teils technischer Keramik, zum Teil ausgesprochenen Sonderformen, zugerechnet werden, wie die folgende Aufstellung zeigt:

Haushaltskeramik	Laboratoriumskeramik
8 Dreibeinpfännchen	3 Destilliergefässe
3 Dreibeintöpfe	1 Destillierschale
3 Schalen/Schüsseln	1 Sublimierapparatur (bestehend aus 2 Teilen)
2 Töpfe mit Randleisten	2 Tiegel
5 Talglämpchen	1 Kupelle
1 Napfkachel	1 Giessform (evtl. mehrere Formen) aus Kalkschiefer
1 Flachdeckel	
1 Kannenbügel	
24 Teile insgesamt	10 Teile insgesamt

Fast alle Teile zeigen Spuren nachträglicher Bearbeitungen wie das sorgfältige Abschlagen von



Abb. 1: Basel (CH), Historisches Museum, der Fund vom „Ringelhof“.

Beinen, Ausgüssen und Rändern sowie das Entfernen von Böden. Besonders auffällig und mit bloßem Auge zu erkennen sind grüne auf Kupfer und seine Verbindungen zurückgehende Korrosionsspuren.

Anzeichen für nachträgliche Bearbeitung, für Sekundärbrand, für die Zerstörung von Glasuren durch hohe Temperaturen sowie das Vorhandensein von korrodierten Substanzresten sprechen dafür, dass auch die Fragmente der Haushaltsware einem technischen Zweck dienten. Es handelt sich also um einen Fund von Laborgefäßen und Haushaltsgefäßen, die zu Laborgefäßen umfunktioniert wurden. Einzelheiten hierzu werden im Folgenden besprochen. Zunächst ist jedoch die Frage der Datierung zu klären.

Die Datierung

Die im Fund vertretene Haushaltsware ermöglicht eine Datierung, die gemäß der begründeten Annahme der Geschlossenheit des Fundes eine Datierung des gesamten Fundes erlaubt. Die Geschirrk Keramik zeigt das gängige Formenspektrum eines Basler Haushalts in der zweiten Hälfte des 13. Jahrhunderts: Töpfe mit charakteristischem Leistenrand und Wackelboden, Dreibeinpfännchen, Dreibeintöpfe,

Darüber hinaus erlaubt die typographische Geschlossenheit des Fundes noch die Aussage, dass das Laborinventar innerhalb einer kurzen Zeitspanne entsorgt wurde.

Der Fundkomplex wird also in die 2. Hälfte des 13. Jahrhunderts datiert und ist somit das älteste bisher beschriebene Laborinventar in Europa. Es datiert in die Frühzeit der lateinischen Alchemie und kann daher wichtige Hinweise auf die Laborgeräte und ihre Entwicklung in dieser frühen Zeit geben.

Die Gefäße und ihre Verwendung

Der deutlich erkennbare Sekundärbrand vieler Gefäße, die durch die Einwirkung hoher Temperaturen beschädigten Glasuren und die Substanzrückstände lassen den Schluss zu, dass in dem Laboratorium mit Hochtemperaturprozessen, in Schmelzen, gearbeitet wurde. Die völlige Abwesenheit von Laborglas bekräftigt diese Aussage. Alle möglichen Gefäße wurden verwendet, vom als professionell anzusehenden Graphittontiegel bis zur Topfscherbe, ja sogar bis zur völlig unprofessionellen Ofenkachel.

Die Böden der Gefäße wurden in der Regel herausgeschlagen, um den bei den Versuchen erhaltenen Schmelzkuchen untersuchen zu können. Das Abschlagen der Beine der Dreibeinpfännchen und der Schnauzen der Destilliergefäße wird erfolgt sein, um die Gefäße zur Durchführung der Reaktionen gut und tief in glühende Holzkohle stellen zu können. Auf einige Besonderheiten ist näher einzugehen.

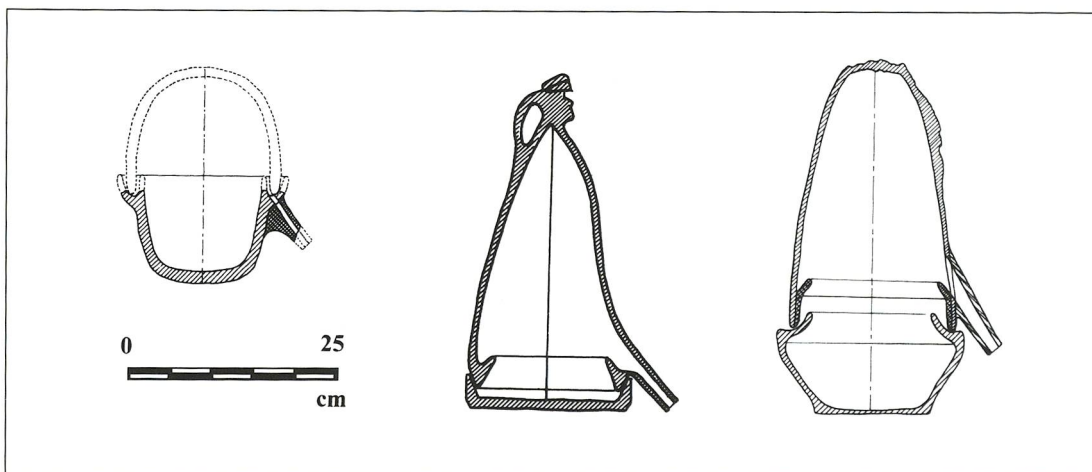


Abb. 2: Repräsentanten der drei bisher bekannten Typen von zweiteiligen Keramik-Destillierapparaturen in schematischer massstäblicher Darstellung, ergänzt und rekonstruiert (von links nach rechts: Typ Basel; Typ Burg Scheidegg; Typ Konstanz).

fe, Schüsseln, Talglämpchen, Bügelkannen und Flachdeckel mit gewölbtem Zentrum. Die Latrinen auf dem Areal des Augustinerklosters zu Basel lieferten gut datierte Vergleichsfunde (Kamber 1995, passim).

beinpfännchen und der Schnauzen der Destilliergefäße wird erfolgt sein, um die Gefäße zur Durchführung der Reaktionen gut und tief in glühende Holzkohle stellen zu können. Auf einige Besonderheiten ist näher einzugehen.

Die Talglämpchen

Die Verwendung von Talglämpchen ist deswegen besonders erwähnenswert, weil sie genau die Form der später so genannten Probierscherben besitzen. Unter diesem Namen tauchen sie in der spätmittelalterlichen Literatur auf (Soukup 1997, 74–75). Die besondere Eigenschaft dieser Gefäßform zu Probierzwecken (das heißt für analytische Arbeiten) wurde offenbar schon früh erkannt.

Die Destilliergefäße und die Destillierschale

Die Destilliergefäße und die Destillierschale zeigen schon durch ihre Glasur an, dass sie ursprünglich nicht für die damit durchgeführten Prozesse in der Schmelze gedacht waren, sondern für die bei wesentlich niedrigeren Temperaturen durchzuführenden Destillierprozesse (Abb. 2).

Eine Destillierapparatur besteht aus zwei Teilen: dem unteren, vorsichtig zu erwärmenden Destilliergefäß, das das zu destillierende Gut aufnimmt, und dem oberen Teil, dem Destillierhelm, an dessen Innenwand das Destillat kondensiert und herunterläuft. Es sammelt sich in der Rinne und läuft durch die Schnauze in die Vorlage, zum Beispiel eine Flasche. Ein wesentlicher Unterschied der gezeigten Apparaturen besteht darin, dass bei der einen die Schnauze am Destilliergefäß angesetzt ist, bei den beiden anderen am Destillierhelm, der Glocke. Zur Typbildung wurden die funktionsbezogenen Merkmale an Gefäß und Helm herangezogen; die Typen wurden nach dem jeweils derzeit bekannten frühesten beziehungsweise einzigen Fundort benannt.

Das Destilliergefäß des *Typ Basel* besitzt einen Rinnenrand, der von der dem Abfluss des Destillats dienenden Schnauze durchbohrt wird. Der zu dem dargestellten Gefäß dieses Typs gehörende Helm ist nicht erhalten; er wurde gemäss einer Schriftquelle des 14. Jahrhunderts ergänzt (Kamber et al. 1999). Eines der drei gefundenen Basler Destilliergefäße besitzt sogar drei Schnauzen – ein Unikat. Ein Fund weiterer, in das 14. Jahrhundert datierter Gefäße dieses Typs ist aus Paris bekannt (Rouaze 1989, 159–271). Der Nachteil dieser Konstruktion liegt darin, dass die das Destillat aufnehmende Rinne zusammen mit dem Destilliergefäß stark er-

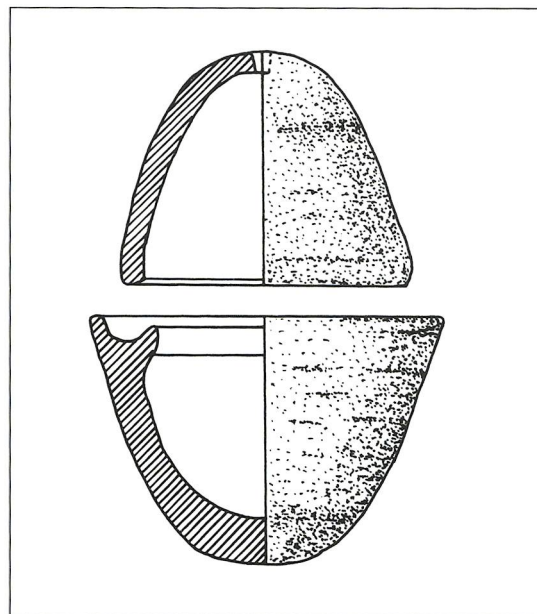


Abb. 3: Basel (CH), Historisches Museum, Sublimier-Apparatur (Höhe Helm 8,5 cm; Höhe Sublimiergefäß 9,1 cm).

wärmt wird, was zu erheblichen Destillatverlusten durch Verdampfen führt.

Der *Typ Burg Scheidegg* weist die Besonderheit auf, dass die Glocke in der Art eines Flachdeckels in die Destillierschale eingepasst ist. Die Glocke aus Burg Scheidegg/Kanton Baselland (Ewald et al. 1975, 55–56; 91–92) ist die einzige bisher gefundene dieses Typs und vor 1320 datiert. Der Nachteil dieser Konstruktion liegt darin, dass die Destillierschale droht, vom Eigengewicht der Glocke auseinander gesprengt zu werden. Die Schale muss daher recht flach sein und kann also nur eine geringe Menge des zu destillierenden Gutes aufnehmen.

Die Glocken des *Typ Konstanz* werden nach einem Fund aus Konstanz benannt, der in den Beginn des 14. Jahrhunderts datiert ist (Kurzmann 2000, 9–14). Auch aus Budapest ist eine frühe Destillierglocke dieses Typs bekannt (Boldisár 1984). Diese Konstruktion besitzt nicht die Nachteile der beiden anderen Typen, hat sich daher durchgesetzt und bis in das 16./17. Jahrhundert hinein gehalten. Dabei kam es noch zur Entwicklung verschiedener Rinnenkonstruktionen (Kurzmann 2000, 40; 52–55; 72).

Es zeigt sich also, dass der Basler Typ der bisher älteste bekannte Typ einer Destillierapparatur aus Keramik ist; seine Laufzeit überlappt sich jedoch mit der der anderen Typen. Die Überlappung zeigt sich auch darin, dass in

dem Fund vom Ringelhof eine Destillierschale vertreten ist, die zu einer Destillierglocke des Typs Konstanz gehört.

Das Merkwürdige ist nun, dass die Destilliergefäße im „Ringelhof-Labor“ nicht der Durchführung von Destillationen dienten, sondern als Gefäße für in der Schmelze durchzuführende Prozesse.

Die Sublimier-Apparatur

Die Sublimation ist ein der Destillation ähnlicher Prozess, der in der Alchemie eine grosse Rolle spielte. Einige Stoffe wie Salmiak oder Kampher sublimieren, das heißt sie gehen beim Erhitzen vom festen Aggregatzustand direkt in den dampfförmigen über und beim Abkühlen des Dampfes wieder direkt in den festen. Sie überspringen gewissermassen den flüssigen Zustand. Der Fund vom Ringelhof weist eine komplette, aus Sublimationsgefäß und Sublimationshelm bestehende Apparatur auf, die älteste, die bisher gefunden und beschrieben wurde. Sie ist nicht glasiert, da sie bei höheren Temperaturen arbeitet. Ein spitz-runder Topf mit Rinnenrand stellt das Sublimationsgefäß dar. Der in die Rinne zu setzende Sublimationshelm besitzt im Scheitel ein Loch, durch das ein zu Beginn der Sublimation entstehender, auf Wasserdampf und andere Dämpfe zurückgehender Überdruck entweichen kann. Danach wird das Loch verschlossen, die sublimierende Substanz setzt sich an der Innenseite des Helmes fest und kann dort nach Beendigung des Prozesses abgekratzt werden (Abb. 3).

Im „Ringelhof-Labor“ wurde die Sublimierapparatur jedoch nicht zum Sublimieren benutzt, sondern die beiden Teile dienten als Gefäße für die Durchführung von Prozessen in der Schmelze.

Eine Topfscherbe

Die Randscherbe eines Topfes scheint als Schutzabdeckung über einem Tiegel verwendet worden zu sein. Sie sollte in diesem Falle das Hineinfallen von Holzkohle verhindern. Solche Schutzabdeckungen gehörten in späterer Zeit als „Muffeln“ (Halbzylinder aus Keramik, die wie ein Tonnengewölbe über die Tiegel gestellt wurden; Meitzner 1995, 88) zur

Ausstattung jedes alchemistischen Laboratoriums. Die Randscherbe scheint ein Vorläufer dieser Entwicklung zu sein. Sie deckte die Tiegelmündung allerdings nur von der Seite ab, nicht auch von oben wie die Muffel (Abb. 4).

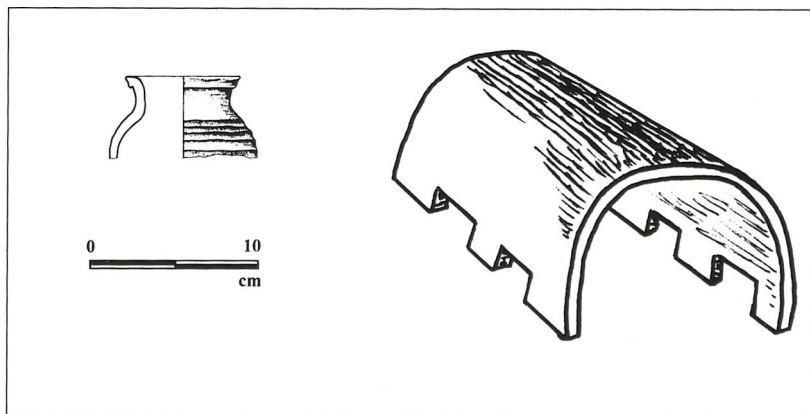
Die im Laboratorium vom Ringelhof durchgeführten Prozesse

Die in und an den verschiedenen Fragmenten noch vorhandenen Substanzreste wurden einer Analyse durch Röntgenfluoreszenzspektroskopie unterzogen. Die Ergebnisse gestatten weitgehende Aussagen über die Prozesse, die in diesen Gefäßen durchgeführt wurden:

- Reduktion von eisenhaltigen Kupfermineralien mit Kohlenstoff (Holzkohle) zu Kupfer.
- Aufnehmen des eventuell darin enthaltenen Silbers mit Blei.
- Abtrennen des Bleis zur Gewinnung von Silber.
- Herstellen von Messing durch Reduktion eines Gemisches aus Kupfer- und Zink-Mineralien mit Kohlenstoff (Holzkohle).
- Abtrennung von Gold mit Quecksilber.
- Verfahren der trockenen Scheidung mit Schwefel zur Gewinnung von Gold.

Die moderne Analyse lässt ein systematisches Vorgehen bei den hochmittelalterlichen Untersuchungen erkennen. Hierbei untersuchte jemand Erzproben nach Probiervorschriften, die offenbar systematisch eine nach der anderen abgearbeitet wurden. Überraschenderweise arbeitete er dabei hauptsächlich mit Gefäßen, die auch damals nicht professionell waren (z. B. die Napfkachel, die glasierten Destilliergefäße), vielleicht aus Kosten- oder Verfügbarkeitsgründen. Daneben verwendete er aber

Abb. 4: Basel (CH), Historisches Museum, Randscherbe aus dem „Ringelhof-Labor“; Muffel nach Meitzner 1995, 88.



auch professionelle Geräte (Dreiecktiegel aus Graphitton, Kupellen, Giessformen, indirekt durch entsprechende Spuren an einem Gefäss nachgewiesen eine Zange). Die Verwendbarkeit von Talglämpchen als Probierscherben wurde vielleicht in dieser Zeit entdeckt. Der Inhaber muss über einen guten Ofen oder Herd verfügt haben, der allerdings auch nur indirekt erschlossen werden kann. Das Fehlen einer Muffel verwundert; eine mögliche Erklärung ist, dass es dieses Gerät damals noch nicht gab. Andere Gefässe beziehungsweise Fragmente wurden in der Art einer Muffel verwendet. Die Nichtverwendung von Aschekupellen (kleine, dickwandige Gefässe aus Holz- oder Knochenasche, die gegen geschmolzenes Blei resistent sind) könnte auf einen gewissen Mangel an Professionalität deuten, vielleicht gab es sie zu dieser Zeit aber auch noch nicht. Die Technik des Verlehms der Gefässe (Aufbringen eines Schutzüberzuges aus Lehm auf die der Flamme zugewandten Gefässseite) war bekannt und wurde angewendet.

Ein wichtiges Element, das wir bei den analytischen Untersuchungen zu finden erwarteten, konnte jedoch nicht nachgewiesen werden: Gold. Silber wurde nur in sehr geringen Spuren gefunden. Der Labor- oder Werkstattinhaber kann daher kaum als Gold- oder Silberschmied bezeichnet werden; er dürfte vielmehr ein Gelbschmied gewesen sein, der allerdings seine Erze gewissenhaft auf Edelmetallgehalte hin untersuchte. Die gefundenen Giessformen dienten – dem analytischen Nachweis von Kupfer- und Zinkspuren an ihnen zufolge – der Herstellung von Messing-Ronden, wie sie Theophilus (Brepohl 1999, 74–75) mit

ihrer weiteren Verwendung zur Herstellung von Gefässen beschreibt.

In einer Schale wurde eine Bleiglasschmelze identifiziert. Hier wurde, möglicherweise inspiriert durch die vielen beim Arbeiten mit Blei (durch Bildung von Bleisilikat = Bleiglas) zerstörten Gefässe, Bleiglas hergestellt und ausgegossen, vielleicht in Wasser, um ein Bleigaspulver zu erzeugen.

Schlussfolgerungen

Die Untersuchungen zeigen, dass in der zweiten Hälfte des 13. Jahrhunderts in einem Haus des späteren Ringelhofes in der Basler Altstadt ein sehr kenntnisreicher und fähiger Laborant tätig war, der in bewunderungswürdiger Weise Erze untersuchte und Messing herstellte. Seine Mittel dazu waren offensichtlich begrenzt, und so benutzte er neben einigen professionellen Gefässen hauptsächlich Haushaltsgeschirr, auch Fragmente, und ebenso Gefässe, die eigentlich für eine andere Nutzung bestimmt waren. Vielleicht kaufte oder übernahm er leicht beschädigte Ware von einem Händler, einem Haushalt oder einem anderen Laboratorium. Besonders im Zusammenhang mit den Destilliergefässen ist dieser letzte Gedanke interessant: er führt zu der Vermutung, dass jemand in Basel oder seiner nahen Umgebung Destillationen durchführte, sei es in einem alchemistischen Laboratorium oder wahrscheinlicher (in Analogie zu den bevorzugten Fundorten der Destillierglocken) in einem gehobenen Haushalt zur Herstellung der hochgeschätzten Aqua Vitae.

Literaturverzeichnis

- | | |
|--------------------|--|
| Brepohl 1999 | E. Brepohl, <i>Theophilus Presbyter und das mittelalterliche Kunsthandwerk II</i> , Goldschmiedekunst, 1999 ² . |
| Boldiszar 1984 | Boldiszar, „Budapest“, in: <i>Régiségei</i> 31, 1984, 217–26. |
| Ewald et al. 1975 | J. Ewald/J. Tauber, <i>Die Burgruine Scheidegg bei Gelterkinden. Berichte über die Forschungen 1970–74</i> , 1975. |
| Kamber 1995 | P. Kamber, <i>Die Latrinen auf dem Areal des Augustinerklosters</i> (= Materialhefte zur Archäologie in Basel 1995), Basel 1995. |
| Kamber et al. 1999 | P. Kamber/P. Kurzmann, „Der Gelbschmied und Alchemist (?) vom Ringelhof“, in: <i>Jahresbericht der Archäologischen Bodenforschung des Kantons Basel-Stadt</i> 1998, 1999, 151–199. |

- Kurzmann 2000 P. Kurzmann, *Die Destillation im Mittelalter. Archäologische Funde und Alchemie*, 2000.
- Meitzner 1995 B. Meitzner, *Die Gerätschaft der Chymischen Kunst. Der Traktat „De Sceaustica Artis“ des Andreas Libavius von 1606*, 1995.
- Rouaze 1989 I. Rouaze, „Un atelier de distillation du moyen âge“, in: *Bulletin archéologique du Comité des Travaux Historiques et Scientifiques, Nouvelle Série* 22 Antiquités Nationales, 1989, 159–271.
- Soukup et al. 1997 R. W. Soukup/H. Mayer, *Alchemistisches Gold – Paracelsistische Pharmaka. Laboratoriumstechnik im 16. Jahrhundert*, 1997.

Anschrift der Autoren

Pia Kamber
Historisches Museum Basel
Steinenberg 4, CH-4051 Basel
pia.kamber@bs.ch

Peter Kurzmann
Eberhard-Karls-Universität Tübingen
Schloss, Burgsteige 11, D-72070 Tübingen
kurzmann@debitel.net