

Technologische Analyse eines frühen (1800-1806) Matzendorfer Steinguts

Autor(en): **Maggetti, Marino**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungsblatt / Keramik-Freunde der Schweiz = Revue des Amis Suisses de la Céramique = Rivista degli Amici Svizzeri della Ceramica**

Band (Jahr): - **(2017)**

Heft 131

PDF erstellt am: **10.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-731092>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

TECHNOLOGISCHE ANALYSE EINES FRÜHEN (1800-1806) MATZENDORFER STEINGUTS

Marino Maggetti

STEINGUT IN EUROPA UND IN DER SCHWEIZ

Weisse, poröse und bleiglasierete keramische Objekte wurden in Frankreich schon während der Renaissance hergestellt. Dazu gehören die sog. *Saint-Porchaire* Keramik und einige Keramiktypen aus der Werkstatt des Bernard Palissy (Heimann & Maggetti 2014, Kap. 12). Der merkantile Durchbruch erfolgte aber erst im 18. Jh., als in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts fast gleichzeitig, unabhängig und ohne Bezüge zur älteren Renaissancetradition, sowohl in England als auch in Frankreich, eine neue Keramikgattung, das Steingut, erfunden wurde (Maire 2008). So experimentierten in den Jahren 1720-1740 Töpfer aus der Keramikregion Staffordshire mit aluminiumreichen, hochplastischen Tonen und erhielten durch Zufügung von kalziniertem Feuerstein eine neue Masse, aus der, bei 1100-1200°C gebrannt, die sogenannte *creamware* oder *cream coloured ware* entstand. Im Jahre 1761 verbesserte Josiah I Wedgwood die Mischung durch Zugabe von Kaolin und Feldspat und erhielt die *Queen's ware*. Zur selben Zeit (1730-1750) wurden in Frankreich aber andere Wege beschritten. So erzeugte Claude-Imbert Gérin in Paris seine erfolgreiche *faïence façon d'Angleterre* in den Jahren 1740-1743 zwar auch aus kalziumfreien Tonen, denen er aber gemahlene Schamotte desselben Tones zumischte (Maire 2008). Ein wenig früher experimentierte ab ca. 1731 in Lothringen (Lunéville) Jacques II Chambrette mit Mischungen aus Mergeln, d. h. kalziumkarbonatreichen Tonen, und kalzinierten Kiesel- bzw. Feuersteinen (Peiffer 2007). Daraus resultierte um etwa 1745 die bei 950-1050°C gebrannte, kalziumreiche *terre de pipe*. Die französischen Steingutproduzenten reagierten im Allgemeinen mit deutlicher Verspätung auf die Konkurrenz aus England, deren überlegenere Verfahren sie nur sehr zögerlich übernahmen. Laut dem zeitlichen Dreierschema von Maire (2008, S. 13-17) entspricht in Frankreich die erste Periode von 1743-1790 dem genuin französischen Steingut, der sog. *faïence fine dite terre de pipe*, mit zwei Hauptgruppen, der *faïence fine de type chamotté dite terre blanche* für die Manufakturen in der Pariser Region und der *faïence fine frittée ou marnée de type terre de pipe* für die lothringischen Manufakturen. Die Jahre 1790-1830 dokumentieren mit der *faïence fine cailloutée* die Übernahme der über 50 Jahren älteren englischen Technik, d. h. die Mischung von Ca-

armen Tonen mit kalziniertem und gemahlenem Feuerstein. Nach 1830 werden weitere Elemente der englischen Verfahren übernommen, wie die Zumischung von Kaolinit und Feldspat zur Steingutmasse, woraus unter Anderem die *porcelaine opaque* und die *demi-porcelaine* resultieren.

In der Schweiz begann die Steingutproduktion in den letzten Jahrzehnten des 18. Jh., wie dies folgende Auflistung belegt:

- 1766 in Cornol (Babey 2016, S. 171)
- 1790 in Nyon (Dumaret, 2006, S. 21)
- 1790 in Lenzburg (Ducret 1950, S. 114-115; 1792 laut Staehelin 1947, S. 118)
- 1791 in Les Pâquis bei Genf (Sigrist & Grange 1995, S. 58 und 78)
- 1792 in Kilchberg-Schooren (Ducret 1958, Matter 2012)
- 1794 in Freiburg (Torche-Julmy 2007, S. 54)
- 1798 in Matzendorf (Felchlin 1968; Vogt 2000, 2003)
- 1803 in Carouge (Boissonnas-Baylon 1918, Houriet & Houriet 1985; 1802 laut Dumaret 2006).

Wurde auch in Beromünster Steingut fabriziert? In Lenzburg hat Johann Jakob Frey (1745-1817) sicher Steingut hergestellt (Staehelin 1947, Tafel 38; Ducret 1950, S. 100, 112-116). J. J. Frey preist beispielsweise in einem Inserat von 1791 (Ducret 1950, S. 176-177) diesen Keramiktyp an und verkauft auch „alle Materialien zu allerhand Porcellain, wie ingleichem Steingut und Pfeiffenerde...“. Zudem enthält sein Rezeptbüchlein vier Versätze für Steingutglasuren (Ducret 1950, 166-167), aber erstaunlicherweise nichts über die Zusammensetzung der Steingutmasse. Wegen fehlender Marken konnten bislang aber noch keine derartigen Objekte eindeutig seiner Manufaktur zugewiesen werden (Messerli Bolliger 1993, S. 105), da sie auch aus der Dolder'schen Manufaktur in Beromünster stammen könnten (Staehelin 1947, S. 118).

Dass auch in Luzern Steingut hergestellt worden ist, belegt das Arkanumbüchlein von Matzendorf, welches unter dem Datum des 18. Mai 1805 Rezepte für die Fritte, die keramische Masse und die Glasur auflistet, die „Ludwig Dolder, fayencier in Luzern“, der Sohn des Beromünster Andreas Dolder, für seine Steingutmischung verwendet hat (Felchlin 1971, S. 30). Aber auch hier fehlen materielle Beweise.

SCHERBEN	Farbig	Weiss
Porös	 <p>IRDENGUT</p>	 <p>STEINGUT</p>
Dicht	 <p>STEINZEUG</p>	 <p>PORZELLAN</p>

Abb. 1: Klassierung tongrundiger, feinkeramischer Gefässe des 18. bis 21. Jahrhunderts. **Irdengut:** Stapel unglasierter und teilglasierter Töpfe und Schüsseln, Töpfermarkt in Guadalupe, Mexiko, Foto M. Maggetti. **Steingut:** Spruchteller, Ziegler'sche Tonwarenfabrik AG, Schaffhausen, Fabrikmarke „ZIEGLER Schaffhausen 3-1“ in einem Kreis, ca. 1940-1965, Privatsammlung, Foto M. Maggetti. **Steinzeug:** Krug mit Reliefformen, Westerwald, ca. 1750-1800, © Victoria & Albert Museum, London (582-1883). **Porzellan:** Teekanne, Porzellanmanufaktur Kilchberg-Schooren, ca. 1770-1789, © Victoria & Albert Museum, London (C.132&A-1945).

NOMENKLATUR TONKERAMISCHER PRODUKTE

Keramikgeschirr des 18. bis 21. Jh. kann laut Hennicke (1967), Salmang & Scholze (1968, Tab. 45) und Heimann & Maggetti (2014, Fig. 2.1, S. 13) mit Hilfe zweier einfach anzuwendender Kriterien, nämlich der Farbe und der Porosität, in vier Gruppen unterteilt werden: Irdengut, Steingut, Steinzeug und Porzellan (Abb. 1). Die Farbe des keramischen Körpers bzw. des Scherbens ist bei glasierten Objekten beispielsweise an der unglasierten Stellfläche, an den Pinnabdrücken oder an beschädigten Stellen zu erkennen, und so muss nur entschieden werden, ob ein Objekt gefärbt oder weiss ist. Träufelt man ein wenig Wasser auf einen unglasierten Körperbereich wird schnell ersichtlich, ob die Wassertropfen sofort aufgesaugt werden (= poröses Material) oder überhaupt nicht (= dichtes, gesintertes bis glasiges Material). Wird die Wasseraufnahme (WA) experi-

mentell bestimmt, so besitzen nach Salmang & Scholze (1968) dichte Produkte eine WA von maximal 2 %, und poröse Produkte eine WA über 2 %. *Irdengut* ist demnach eine farbige + poröse, *Steingut* eine weisse + poröse, *Steinzeug* eine farbige + dichte und *Porzellan* eine weisse + dichte Keramikgattung. Zum Irdengut zählen ganz Allgemein unglasierte, glasierte oder engobiierte Waren wie die griechischen Vasen, die römische Terra Sigillata, die bäuerliche Gebrauchs- und Dekorkeramik (als schweizerische Beispiele seien die Töpferprodukte aus Bärswil, Heimberg oder Langnau genannt) und die zinnglasierten Majoliken, Fayencen und Lüsterwaren.

STEINGUT NOMENKLATUR

Die französische Nomenklatur dieser Keramikgattung ist komplex und verwirrend (Peiffer 2002, 2003). Im wohl ältesten französischen Töpfermanuskript, welches von

Pierre Paul Caussy in den Jahren 1735-1747 verfasst wurde (Soudée Lacombe & De la Hubaudière, 2012), befasst sich ein kurzes Kapitel mit „De la terre dangleterre blanche, et marbrée“ (De la Hubaudière & Soudée Lacombe 2007, f 121, S. 158). Offensichtlich war Caussy mit der Materie nicht sehr vertraut, denn die Ausführungen sind nur kurz gehalten und er geht mit keinem Worte auf die Herstellung ein. Zudem vermischt er die Ausführungen zu dieser Keramikgattung mit Fayence-Glasurrezepten. Aber es taucht zum ersten Male der Begriff *terre à pipe* auf, mit dem Caussy die weissbrennenden Tone aus der Region um Köln, aus denen Pfeifen hergestellt wurden, bezeichnet. Um etwa die gleiche Zeit wurde in Lothringen das weisse poröse Geschirr aus der Manufaktur des Jacques II Chambrette sogar *terre de pipe* genannt (Peiffer 2002). Daraus entwickelte sich im Laufe der Zeit der deutsche Begriff *Pfeiffenerde*. Man beachte den scheinbar kleinen terminologischen, aber technologisch und materialmässig umso gewichtigeren Unterschied zwischen dem *à* und dem *de* vor dem *terre de pipe*! Um diesen semantischen Diskussionen aus dem Wege zu gehen, ist es einfacher, im deutschen Sprachraum ganz allgemein nur von *Steingut* zu sprechen. Darunter wird ein weisses, poröses Irdengut verstanden, das üblicherweise mit einer transparenten Bleiglasur überzogen ist (Maggetti et al. 2011, 2015). In Lothringen wurden aber auch die zinnhaltigen, deckenden und opak-weissen Fayenceglasuren verwendet, zum Beispiel in den Manufakturen Niderviller und Saint-Clément (Maggetti et al. 2011). Salmang & Scholze (1968, S. 306) unterscheiden, basierend auf der Art des Flussmittels in der Masse, das *Feldspat-* und das *Kalksteingut*. Ein typischer Massenversatz für das Feldspatsteingut enthält beispielsweise, in Gew. %, 50 Kaolin und Ton + 45 Quarz + 5 Feldspat, für das Kalksteingut 50 Kaolin und Ton + 30 Quarz + 20 Kalk oder Kalzit. Feldspatsteingut wird zuerst einem Schrühbrand bei 1100-1250°C unterworfen, hernach glasiert und bei 100-200°C niedrigeren Temperaturen glattgebrannt. Auf Grund der hohen Brenntemperaturen wird es auch *Hartsteingut* genannt. Kalksteingut wird bei tieferen Temperaturen gebrannt, im Bereiche der für Fayencen üblichen Bedingungen (950-1050°C; Maggetti et al. 2011), und deswegen auch als *Weichsteingut* bezeichnet. Objekte aus Mischungen mit Kalk/Kalzit, Feldspat und anderen Flussmitteln werden *Mischsteingut* genannt.

STEINGUTFABRIKATION IM SOLOTHURNISCHEN MATZENDORF

Mit der Geschichte der Steingutproduktion in Aedermansdorf/Matzendorf befassten sich Schwab (1927), Felchlin (1942, 1945, 1968), Vogt (1993, 2000, 2003), Schnyder (2008) und Blaettler (2014). Felchlin unterschied 1942 und 1945 das Matzendorfer vom Aeder-

mannsdorfer Geschirr. Beim ersten Typ handelt es sich um Steingut: „... unter anderem um Kaffe- und Tafel-Services, wie sie die anspruchsvolle Gesellschaft jener Zeit- und Kulturverhältnisse verlangte.“ (Felchlin 1945), beim zweiten um Fayence. Die Fayencen sind nie gestempelt, im Gegensatz zu mehreren Steingutobjekten mit der Einritzmarke „MATZENDORF“ oder der Pressmarke „MAZENDORF“. Über die genaue zeitliche Einordnung der Matzendorfer Steingutfabrikation gehen die Meinungen stark auseinander: 1800-1824, mit Aufgabe dieser Geschirrsorte 1827 oder 1829 (Schwab 1927), 1800-1828, evtl. bis 1835/1837 (Felchlin 1942, 1945), 1798-1820/1828, evtl. bis 1835 (Felchlin 1968), 1798-1830, mit Aufgabe der Steingutproduktion in den Jahren 1826-1836 (Vogt 2000).

Die Steingutproduktion wurde mehrfach vorgestellt (Felchlin 1945, S. 45-51; Schnyder 2008, S. 8-14; Blaettler 2013, S. 286-287; 2014, S. 234-247). Die zwei Prunkvasen für Ludwig von Roll (Felchlin 1942, Schnyder 2008, Blaettler 2014) sind wohl erst zu Beginn der Direktion unter François Contre (1800-1804? aus Sarreguemines, Lothringen; Vogt 1993, 2000), um ca. 1800 entstanden, während das 1820 datierte Steingutservice für Bernhard Munzinger, Amtschreiber in Balsthal, aus der Spätzeit der Steingutperiode stammt. Laut Vogt (2000) wurde die Pressmarke „MAZENDORF“ schon vor 1808 benutzt. Die bislang bekannten sechs Steingutobjekte mit dieser Pressmarke (5 undatierte Objekte und eine 1808 datierte Terrine; *Abb. 2-7*) stammen laut Schnyder (2008) und Blaettler (2014) aus den Jahren 1800 bis 1810. Danach ist zu folgern, dass das in diesem Beitrag besprochene, gemarkte BER 15-Fragment auch aus dieser Frühzeit der Matzendorfer Steingutproduktion stammt.

Einem Schreiben des Jahres 1825 ist zu entnehmen, dass die Qualität des Matzendorfer Steinguts nicht erhaben war („Auch Pfeiffenerde wird fabriziert, aber sie hält die Concurrenz des Pfeiffenerdenen Geschirrs von Nyon nicht aus“; Vogt 2000, Anm. 102). Für die Produkte der ersten zehn Jahre, die die Hand einer technisch versierten Fachkraft verraten, trifft diese Bemerkung wohl nicht zu.

STEINGUTREZEPTE IM MATZENDORFER ARKANUM

Die drei Hauptingredienzen der Matzendorfer Steingutmasse

Es ist ein Glücksfall, dass die technischen Aspekte der Matzendorfer Steingut- und Fayenceproduktion in einem Manuskript der Nachwelt überliefert worden sind. Diese handschriftlichen Aufzeichnungen im sog. *Matzendorfer Arkanum* wurden von Felchlin (1971) gebührend gewürdigt und ausführlich besprochen. Die Matzendorfer Stein-



Abb. 2: Nachtlampe. Matzendorf, 1800-1805. H. 255, B. 150, T. 145 mm. Pressmarke „MAZENDORF“ (kleine Schrift). Keramikmuseum Matzendorf, Inv.-Nr. KMM 80. Schnyder (2008, Abb. B), Blaettler (2014, Nr. 1a Tafel 94). Foto R. Blaettler.



Abb. 4: Korb-Untersatz. Matzendorf, um 1800. D. 245, H. 34 mm. Pressmarke „MAZENDORF“ (kleine Schrift). Sammlung Maria Felchlin Matzendorf, Inv.-Nr. SFM 219. Nyon (1958, Nr. 547-549), Felchlin (1968, Abb. 8), Blaettler (2014, Nr. 4 Tafel 94). Foto R. Blaettler.



Abb. 3: Korb-Untersatz. Matzendorf, um 1800. H. 36, B. 255, T. 218 mm. Pressmarke „MAZENDORF“ – Pressnummer 3. Sammlung Maria Felchlin Matzendorf, Inv.-Nr. SFM 17. Nyon (1958, Nr. 547-549), Felchlin (1942, Tafel XI), Felchlin (1968, S. 179), Blaettler (2014, Nr. 2 Tafel 94). Foto R. Blaettler.



Abb. 5: Sockel. Matzendorf, um 1800. D. 142, H. 39 mm. Pressmarke „MAZENDORF“ (kleine Schrift). Historisches Museum Olten, Inv.-Nr. HMO.8088. Schnyder (2008, Abb. 5), Blaettler (2014, Nr. 5 Tafel 94). Foto R. Blaettler.



Abb. 6: Deckelterrinen. Matzdorf, 1808. *Schüssel*: H. 88, grösster D. 195, D. Öffnung 140 mm. *Deckel*: H. 84, grösster D. 160 mm. Blaue Unterglasurmalerei. Pressmarke „MAZENDORF“ und Rosette. Inschrift: „Marianna Roth soll leben. 1808. Liebe und geliebet/ werden ist die grösste/ Freude auf Erden. Wie ich Rede mit mund/ so geht es mir aus.../ Herzens Grund“. Museum der Kulturen Basel, Inv. Nr. VI 2873. Felchlin (1942, Abb. 9, Tafel XIII, Abb. 20), Schnyder (2008, Abb. 13). © *Museum der Kulturen Basel*.

gutmischung bestand aus „Kiesel“, „Kreyde“ und „Erde“. Mit Kiesel sind saubere Quarzgerölle gemeint, die in der Emme bei Solothurn gesucht und unter dem Gewölbe des Ofens, d. h. an seiner heissesten Stelle gebrannt, dann zer schlagen, gestampft, gesiebt und von letzten Verunreinigungen befreit wurden. Die Herkunft der „Kreyde“ ist unbekannt. Es kann sich um einen lokal anstehenden reinen Kalk oder um eine Kreide aus der Champagne, einem mürben Kalkstein, handeln. Aus dem Text („Kreyde. Diese soll sich weiss brennen und anziehend seyn. Sie wird zerstampft und fein gesiebt“) könnte gefolgert werden, dass die „Kreyde“ zuerst zu Branntkalk (CaO) gebrannt wurde,



Abb. 7: Teebüchse. Matzdorf, um 1810. H. 110, B. 76 mm. Blaue Unterglasurmalerei. Pressmarke „MAZENDORF“. Museum Kornhaus Wiedlisbach, Inv.-Nr. MK/HR 173. Felchlin (1942, Abb. 10a), Schnyder (2008, Abb. 9). © *Museum Kornhaus Wiedlisbach*.

dessen hygroskopische Eigenschaften mit dem „anziehend“ gemeint sein könnten, bevor sie zum Einsatz kam. Die „weiss brennende Erde“ stammt aus der Umgebung des deutschen Dorfes Heimbach („eine dergleichen Erde finde man in Heimbach im Breisgau“, Felchlin 1971, S. 16). Auch das Rezeptbuch des Johann Jacob Frey, Fayencier in Lenzburg (Ducret 1950, 94-99, 162-175), erwähnt eine [weissbrennende] Heimbacher Erde für Engoben (Ducret 1950, S. 163). In diesem Kontext ist zu fragen, ob die im undatierten Steckborner Rezeptbüchlein als „Hambacher Haub Erden“ bezeichnete weisse Engobe (Früh 2005, S. 597; Maggetti 2016) eher „Heimbacher Haub Erden“ heissen sollte?

Die Heimbacher „Erde“

Diese „Erde“ ist in der geologischen Literatur gut bekannt. So schreiben Amend & Amend (1990, S. 543): „Heimbacher Ton (Ht). Im Gewinn Jägerhalde sind längliche Mulden zu finden, die von verfallenen Schächten herrühren. Unter 2 bis 5 Metern Löss ist ein 1,6 bis 2 m mächtiges Lager eines gelblichweissen, feuerfesten Tons vorhanden. Dieses heute vollkommen verdeckte Vorkommen wurde von dem Geologen Erhard erstmals 1802 erwähnt und von dem Geologen P. Platz 1858 und 1867 beschrieben. Im vorigen Jahrhundert wurde dieser Heimbacher Ton abgebaut und zum Glasieren von Ofenkacheln und sonstigen Tonwaren sowie der Herstellung von feuerfesten Backsteinen verwendet“. Diese Weisserde von Heimbach wurde schon 1652 in einem Heimbacher Kaufvertrag vom 30. März erwähnt: „Item von jedem Sester Weisserden, so zu Heimbach verkauft oder hinweg geführt wird, gibt man

der Obrigkeit zwei Pfennig“ (Peter 1990, S. 220). Der zitierte Geologe Platz charakterisiert den diluvialen Ton aus Heimbach wie folgt: „Nördlich von Heimbach, im Vierdörferwald liegt ein bedeutendes Lager eines weissen feuerfesten Thons, der mit vielen Quarzbrocken gemengt ist. Er ist von gemeinem Lehm überlagert und wird durch Abteufen kleiner Schächte gewonnen“ (Platz 1858, S. 21). Einige Jahre später geht er eingehender auf dieses Vorkommen ein: „e. Der Thon von Heimbach. Oestlich von diesem Orte, auf dem Rücken zwischen Heimbach und Bombach, liegt unter einer 6-15 Fuss mächtigen Lössdecke ein 5-6 Fuss mächtiges Lager eines feuerfesten Thons. Derselbe ist gelblichweiss, mit vielen Brocken von Sandstein und einigen Quarzgeröllen gemengt und wird durch Abteufen kleiner Schächte gewonnen. Wie aus zahlreichen Vertiefungen im angrenzenden Vierdörferwald hervorgeht, zieht sich das Thonlager hier eine Strecke weit in denselben, und soll auch am ganzen nördlichen Abhang des Hügels verbreitet sein. Der reinere Thon wird von den Hafnern als sog. Weisserde zum Ueberziehen von Ofenkacheln und ähnlichen weissen Thonwaren verwendet, aus den mageren Abänderungen werden vorzügliche feuerfeste Backsteine verwendet, der grösste Theil wird übrigens in die Schweiz verführt. Die Produktion ist übrigens unbedeutend, da bei den sehr mangelhaften Einrichtungen nur im Winter gearbeitet wird. Auch in der Porzellanfabrik zu Zell wurde dieser Thon zu Kapseln und Backsteinen verwendet und nur der hohen Transportkosten verlassen.“ (Platz 1867, S. 47). Im Wäldchen 400 m nördlich von Heimbach, in der Flur „ehem. Erdenhalde“ (Gwann „Jägerhalde“), sind diese eingefallenen Schächte noch heute als Verteufungen zu erkennen. Der südlich anschliessende Weg trägt den Namen „Erdenlöcherweg“. Auf den geologischen Karten 1:25'000, Blätter 7812 Kenzingen (LGRB 2004) und 7813 Emmendingen (LGRB 1989), ist der Heimbacher Ton mit der Signatur „ht“ bzw. „Ht“ kartiert (Kessler & Leiber 1991). Im Digitalen Geländemodell 1:2'500 sind flache Mulden, mit grösster Wahrscheinlichkeit verfüllte Gruben und Schächte, zu erkennen, die einem aufgelassenen Abbaugelände entsprechen. Der Verein „Freunde der Matzendorfer Keramik“ veranlasste und begleitete in den Jahren 2008 und 2010 Grabungen im Gwann „Jägerhalde“ von Heimbach, vor Ort tatkräftig unterstützt durch das Bürgermeisteramt des Rathauses Heimbach, den „Freunden der Geschichte Heimbachs“ und dem Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB) Freiburg. Am 6. September 2008 wurden die Proben händisch aus ca. 20-40 cm Tiefe gewonnen, während am 18. September 2010 mit Hilfe eines kleinen Baggers ein Schlitz bis in ca. 2,10 m Tiefe ausgeschachtet werden konnte, an dessen tiefster Stelle die Proben genommen wurden. Trotz grossem personellen und finanziellem Aufwand konnten leider die gesuchten weissbrennenden,

kalkarmen und eisenarmen Tone nicht gefunden werden. Sie liegen entweder tiefer, an einer anderen Stelle oder wurden an den Grabungsstellen vollständig abgebaut.

In diesem Zusammenhang sei noch der Brief erwähnt, den Johann Scheller junior am 10. November 1851 dem Gemeinderat Balsthal schrieb, um ein Fuder Erde in der „Schaafhütte“ aufbewahren zu können (Ducret 2007, S. 10-12). Scheller spezifizierte leider nicht, ob er eine Fayence- oder eine Steinguterde (aus Heimbach ?) meinte.

Rezepte für die Steingutmasse

Die Steingutmischung wird wie folgt charakterisiert: „Man nimt. Zwey Theile Erden ein Theil von bemeltem calcinirtem Kiesel und Ein Theil von obiger zugerüsteter Kreyde“, also drei Rohstoffe im Verhältnis 2:1:1 (Felchlin 1971, S. 25). Bei „obiger zugerüsteter Kreyde“ könnte es sich um gebrannte Kreide (Branntkalk CaO) handeln, die vor der Zumischung durch Wasserzugabe oder während des Mischens mit dem Anmachwasser zu gelöschter Kreide, d. h. Portlandit $\text{Ca}(\text{OH})_2$ reagierte (siehe obige Bemerkung). Kreide und Kiesel wurden 24 Stunden lang auf der Mühle nass gemahlt, wonach die Erde dazugegeben und die Mischung nochmals sechs Stunden nass gemahlen wurde.

Das Arkanum listet noch weitere Versätze auf, darunter etliche nur mit einheimischen Rohstoffen. Diese vielen unterschiedlichen Mischungen belegen, dass in Matzendorf fortlaufend „geprübelt“ wurde. Es kamen ferner auch gepulverte Schrühlinge („Biscuit“) in die Masse, wie dies folgende Rezepturen bezeugen (Felchlin 1971, S. 16):

„No 1) Pfeiffenerdeversatz H. No 3: 10 thl. Heimbacher Erden, 5 thl. Kiesel, 4 thl. Kreyde, 1 1/2 thl. Biscuit

No 2) wirklicher angenobmer [Versatz] von 1805 H No 4: 10 thl. Heimbacher, 5 thl. Kiesel, 3 thl. Kreyden, 2 thl. Biscuit.“

In einer um ein Jahr jüngeren Mischung eines Wanderarbeiters „Couretois“ mit der Randbemerkung „Wirklicher Versatz 1806“ (Felchlin 1971, S. 29) erscheint als neue Ingredienz ein Frittepulver. Diese Fritte besteht aus „100 parties Calcioux calciné et tamisé, 4 partis potasse ou 4 partis Soude, le tout bien mêlé et mis sous le four“. Die Steingutmasse wurde hierauf wie folgt zusammengesetzt: „De cette fritte 4 partis, 100 partis terre bl[anche]. 50, 50 partis Cailloux, 46 partis Crayer 23, 10 partis BS [Felchlin 1971: (das soll wohl heissen Biscuit)]“. Die Bedeutung der Zahlen 50 und 23 bei der Weisserde bzw. der Kreide ist unklar.

Ähnliche einfach zusammengesetzte Fritten verwendeten auch Moïse Baylon in seiner Manufaktur in Nyon und

Abraham Baylon 1810 in der Manufaktur Herpin in Carouge (100 Pfund Sand + 20-40 Pfund Soda; Boissonnas-Baylon 1918, Dumaret 2006, Maggetti 2017). Ludwig Dolder brauchte hingegen in Luzern eine komplexer zusammengesetzte Frittemischung (im Matzendorfer Arkanum niedergeschrieben am 18.5.1805: 4 Pfund Kiesel + 4 Pfund Sand + 30 Pfund Soda + 4 Pfund Salz; Felchlin 1971, S. 30), während in den lothringischen Manufakturen bleihaltige Fritten geläufiger waren (Maggetti 2012, Maggetti et al. 2011, 2015).

Rezepte für die Glasur

„Eine gute Pfeiffenerden Glasur auf grosse Stücke, 1805“ lautet: „576 Pfund Sand (Masticot), 624 Pfund Minium, 336 Pfund Salz und 36 Pfund Alaun, calcinierter und soll unter dem Ofen zu einem Kuchen fließen“ (Felchlin 1971, S. 32). Die Glasur der Masse „Wirklicher Versatz 1806“ besteht aus „50 Salz, 52 Min[ium], 28 Sand, 4 Alaun“, leider ohne Angabe der Masseinheit (Felchlin 1971, S. 29). Mit Datum des 1. Jener 1807 wird ein anderes Rezept als die wirkliche Glasur der Matzendorfer Pfeifentonerde notiert: 120 Pfund Minium, 72 Pfund Sand/Mastico, 100 Pfund Salz, 5 Pfund Alaun (Felchlin 1971, S. 31). Wie man sieht, sind die Ingredienzen in allen drei Rezepten die gleichen, doch mit unterschiedlichen Gehalten. Warum *Mastico* oder *Masticot*, das sogenannte *Meistergut*, als Sandersatz angegeben wird, ist nicht klar. Sollten Sand und Pb-Flussmittel – die Ingredienzen dieses Meistergutes werden nicht erwähnt – prophylaktisch gefrittet werden, um den Bleivergiftungen vorzubeugen? Das Rezept eines „Furmey“ vom 30. Juli 1807 lautet: „10 Pfund Silberglätte, 10 Pfund Kiesel, calcinierter aus der Emmen, und 10 Pfund Potasche (calcinert)“ (Felchlin 1971, S. 32). Felchlin (1971) führt noch weitere Glasur-Rezepte auf, die wie die genannten meist von durchziehenden französischen Handwerkern stammen.

Zum Vergleich: In den Baylon'schen Manufakturen kam Alaun selten zum Einsatz, und die Pottasche fehlt in den Rezepten der frühen Glasuren (Boissonnas-Baylon 1918, Dumaret 2006, Maggetti 2017). Von Dolder wurden eine einfache (in Pfund: 100 Kiesel + 30 Bleierz + 1 Smalte) und eine komplexere (in Pfund: 20 Kiesel + 30 Minium + 16 Salz + 6 Kristall oder Glas + 4 Alaun + ½ gebrannte Erde) Glasurmischung überliefert (Felchlin 1971, S. 30).

Die chemische Zusammensetzung des Meistergutes ist nicht bekannt, im Gegensatz zu den anderen genannten Ingredienzen:

Alaun	$KAl(SO_4)_2 \cdot 12 H_2O$ [Alaun wurde vor dem Versatz noch kalziniert]
Calcioux [Kiesel]	SiO_2

Crayer [Kreide]	$CaCO_3$
Minium	Pb_3O_4
Potasse [Pottasche kalziniert]	K_2CO_3
Salz	$NaCl$
Sand	SiO_2
Silberglätte	rhombische Modifikation von PbO
Soude [Soda kalziniert]	Na_2CO_3
Terre bl. [Weisse Erde]	Es liegen keine chemischen Analysen vor, doch wird es sich um einen kalkarmen, Silizium- und Aluminiumreichen Ton handeln.

Zum besseren Vergleich sind die wichtigsten Rezepturen der Steingutmassen in der Tabelle 1 zusammengefasst. Man kann daraus folgende Schlüsse ziehen: (1) Die vier Mischungen ergeben ein Ca-reiches Steingut; (2) Das ursprüngliche Verhältnis 2:1:1 wird bis zum Jahre 1805 nur leicht verändert; (3) Ab dem Rezept No. 1 kommt eine kleine Menge gemahlener Schrühling (Biscuit) in die Mischung; (4) Ab 1806 findet zusätzlich noch ein Si-Na- oder ein Si-K-Glas (Fritte) Eingang. Falls diese Mischungen im Arkanum nicht nur als experimentelle Vorgaben notiert wurden, sondern tatsächlich in der Steingutproduktion zum Einsatz kamen, was auf Grund des Hinweises „Wirklicher Versatz“ plausibel ist, müssten diese unterschiedlichen Versätze mit naturwissenschaftlichen Methoden fassbar sein. Das Fehlen einer Fritte würde beispielsweise bedeuten, dass das Objekt vor 1806 hergestellt wurde.

Eine analoge Zusammenfassung der Glasur-Rezepte bringt die Tabelle 2. Wie man sieht, sind die transparenten Glasuren entweder glasige Pb-Na-Si-K- (für die Rezepturen 1805, 1806 und 1. Jan. 1807) oder glasige Pb-Si-K-Überzüge (für diejenige von Juli 1807). Die chemische Zusammensetzung der Glasuren (kein Natrium ab 1806 ?) könnte demnach eine Hilfe bei der Datierung sein. Aber leider können die ursprünglichen chemischen Zusammensetzungen der Versätze aus den chemischen Analysen nicht rückgerechnet werden, weil die chemische Zusammensetzung der weissen Heimbacher Erde unbekannt ist und weil das Natrium beim Brand verdampft.

BISHERIGE ARCHÄOMETRISCHE STEINGUTANALYSEN SCHWEIZERISCHER PROVENIENZ

Maggetti & Galetti (2000) analysierten zwei ungestempelte Steingutobjekte. Beide Proben sind Kalzium-arm (ca. 2 Gew. % CaO) und fallen demnach in die Gruppe des Hartsteinguts. Die Probe Mz 22 ist ein glasierter Henkel aus der Grabung vom Mai 1998 nördlich der Fabrik Rössler in

Aedermannsdorf (Egli 2000). Das Alter ist unbekannt und ob dieses Stück lokal hergestellt wurde, ist fraglich. Das Krugdeckel-Fragment SH 6 aus dem Ortsmuseum Kilchberg hingegen ist ein unglasierter Schrühling (Biscuit), also ein Produktionsabfall, und stammt deswegen sicher aus einer Kilchberg-Schoorener Produktion. Sein Alter ist nicht bekannt. Materialanalysen haben nun gezeigt, dass das untersuchte Steingut aus der 1803-1825er Produktion der Kilchberg-Schoorener Manufaktur Nägeli zum Kalk- oder zum kalkreichen Mischsteingut gehört (Blanc 2012; siehe weiter unten). Es ist daher sehr wahrscheinlich, dass SH 6 aus der jüngeren Manufaktur Scheller stammt, in der Johann Scheller junior, neben Fayencen, ab 1846 und bis zum Konkurs im Jahre 1869 auch Hartsteingut produzierte, was mit den Stempelmarken „White opaque porcelain“, „Porcelaine opaque“ und „Stone ware“, belegt wird (Ducret S. 1951, Ducret P. 2007).

Das von Blanc (2007a, b) untersuchte Steingutfragment FR 90 stammt aus der Grabung *Passage de la Cour-Robert* auf dem Areal der ehemaligen Fayencefabrik *Le Sauvage* (Bourgarel 2007a). Mit diesem Fehlbrand (Bourgarel 2007b, S. 153) und weiteren Schrühlingfragmenten ist erwiesen, dass in Freiburg neben Fayence auch Steingut hergestellt wurde, laut Bourgarel (2007c, S. 230) in den Jahren 1776 bis 1810, laut Torche-Julmy (2007, S. 54) ab 1794. FR 90 ist kalziumreich (10.8 Gew. % CaO) und daher als Weichsteingut zu klassieren.

28 Steingutproben (Unglasierte Schrühbrand- und glasierte Glattbrandfragmente) von zwei kleinen Ensembles der Grabungen auf dem Gelände der ehemaligen Porzellanmanufaktur Kilchberg-Schooren (Matter 2012) sind von Blanc (2012) untersucht worden. Bei der Drucklegung der Matter'schen Monographie wurden leider die Legenden der dortigen Tabellen 2 und 3 vertauscht. Die sieben Glasuranalysen der dortigen Tabelle 3 sind zudem alle falsch, wie dies der Vergleich mit der dortigen Abb. 49 erweist, auch wenn die Elemente vorgängig in Oxyde umgerechnet werden. Die richtigen Werte dieser sieben Glasuren finden sich daher in der *Tabelle 3* dieses Beitrages. Die von Blanc analysierten Stücke stammen aus der Frühzeit der Fayence- und Steingutmanufaktur von Hans Jakob Nägeli senior und können in ein älteres (Schnitt D, See: erstes Jahrzehnt des 19. Jh.) und ein jüngeres (Schnitt E, Garten: erstes Viertel des 19. Jh.) Ensemble unterteilt werden (Matter 2012). Drei Schrühlingfragmente (SH 25, SH 36a, SH 36b) der älteren Periode tragen die Marke ASP des Johann Wilhelm Spengler, Sohn des ersten Direktors der Porzellanmanufaktur Kilchberg-Schooren, der 1790 in Derby war und neue Geschirrförmchen sowie das Geheimnis der Steingutherstellung nach Zürich brachte (Schnyder 2009, S. 12). Im Gegensatz zu der oben erwähnten Probe SH 6

sind 26 Proben Ca-reich (7-18 Gew. % CaO), mit erstaunlich hohen Phosphorgehalten (2-6 Gew. % P₂O₅), die nicht auf die sonst üblichen Kontaminationsprozesse während der Bodenlagerung zurückzuführen sind (Collomb & Maggetti 1996), oder schon primär im Ton als Phosphoritknollen eingelagert waren (Maggetti 2015), sondern auf die Zumischung von Knochenpulver. Im Mikrogefüge konnten neben Quarz auch Bleifritten und evtl. sogar Hartporzellan als weitere Zuschlagstoffe identifiziert werden. Zwei Ca-reiche Proben (16-18 Gew. % CaO) haben keine Knochenzumischung und unterscheiden sich ferner durch ihre opake Zinnglasur (6-8 Gew. % SnO₂) von den anderen Proben, deren Glasur deutlich weniger Zinnoxid enthält.

DAS ANALYSIERTE MATZENDORFER STEINGUTFRAGMENT

Herkunft des analysierten Objektes und Probennahme

Im Laufe der archäologischen Grabungen im Bereich der Brunngasshalde der Stadt Bern (2004-2006) konnten ca. 30'000 keramische Scherben geborgen werden (Heege 2010). Der Fundkomplex wurde in den Jahren 1787 bis 1832 als städtischer Abfall abgelagert, die Hauptmasse davon wohl im ersten Drittel des 19. Jahrhunderts. Unter diesen Zehntausenden von Keramikfragmenten sind 9.2 % in- und ausländisches Steingut, wobei nur 4 % aller Bodenscherven eine Blindmarke besitzt. Über die chemischen und technologischen Analysen der Importe aus Creil, Niderviller und Stoke-on-Trent (Wedgwood) wurde schon berichtet (Maggetti et al. 2015). Der vorliegende Beitrag befasst sich eingehend mit dem einzigen Steingutfragment aus Matzendorf, während die gemarkten Bruchstücke aus den Steingutfabriken der Westschweiz von Maggetti & Serneels (2017) besprochen werden.

Das Bodenfragment mit der Pressmarke „MAZENDORF“ (Inv. Nr. 101726) hat im Bruch einen weissen Scherben und ist mit einer transparenten Glasur überzogen (*Abb. 8*). Ein kleines Stück wurde im Archäometrielabor der Universität Freiburg abgesägt (= Probe BER 15) und für die chemischen und mikrochemischen Analysen vorbereitet. Details zur Analytik siehe bei Maggetti et al. (2015).

Fragestellung

Mit dem Einsatz naturwissenschaftlicher Methoden sollten folgende Fragen geklärt werden: (1) Zu welchem Steinguttyp gehört die analysierte Probe? (2) Wie passt die chemische und mikrostrukturelle Zusammensetzung zu den im Matzendorfer Arkanum (Felchlin 1971) nieder geschriebenen Rezepturen der Steingutmassen und der Glasuren? (3) Wie unterscheidet sich das untersuchte Matzendorfer Steingutfragment vom bisher analysierten Steingut schweizerischer und lothringischer Produktion?



Abb. 8: Ansicht des Steingut-Bodenfragmentes aus der Brunnghasshalde, Bern. Foto M. Maggetti. Einlagebild: Stempel MAZENDORF. Foto A. Heege (Heege 2010, Abb. 43, 15).

Der Scherbenkörper

Der Scherbenkörper ist mit einem Gehalt von 17.89 Gew. % CaO sehr kalziumreich (Tab. 4). Der überaus hohe Bleiwert (Pb) von fast 3'000 ppm (entspricht 0.3 Gew. %) erklärt sich durch eine Blei-Kontamination, die in porösen Erzeugnissen mit bleihaltigen Glasuren häufig nachzuweisen ist, und nicht mit der Präsenz bleihaltiger Glasfritten, die im Scherbenkörper fehlen. Eine eingehende Diskussion derartiger sekundärer Kontaminationen mit weiterführenden Literaturangaben kann bei Maggetti & Serneels (2016) eingesehen werden. Im Mikrogefüge dominieren, abgesehen von den unregelmässigen Poren, kantig-eckige Quarze mit maximalen Korngrössen von ca. 40 μm (= 0.04 mm) und kantengerundete Ca-reiche Körner mit deutlich geringeren maximalen Korndurchmessern von ca. 20 μm (Abb. 9a). Glimmer und kleine Titanit-Körner sind selten. Mit einem anderen Bildanalyseverfahren wird deutlich, wie die schwer polierbaren Quarze im Bilde erhaben und die weichen Ca-reichen Körner vertieft erscheinen (Abb. 9b). Dazwischen liegen weniger gut polierbare, härtere aluminiumreiche Stege, die in Abb. 9a nicht so gut zu erkennen sind. Die chemischen Unterschiede können mittels chemischer Verteilungsmustern bzw. -Karten gut sichtbar gemacht werden (Abb. 10). Zum Verständnis dieser Abbildung sei erwähnt: Schwarz = keine bis geringe Konzentration des betreffenden chemischen Elementes. Die Helligkeit ist mit dem Gehalt korreliert, d. h. je heller eine Stelle, desto höher ist die Konzentration des betreffenden Elementes. So sind die grobkörnigen Quarzfragmente des keramischen Körpers im Si-Verteilungsmuster durch ihre helle Färbung klar zu erkennen, während sie in der Ca- und Al-Karte schwarz erscheinen, da sie kein Calcium und kein Aluminium enthalten. In der Phosphor-Verteilungskarte „leuchten“ dis-

krete, kleine Phosphorreiche Körner auf, die auf Grund ihrer charakteristischen zellulären Struktur als Knochenrelikte zu interpretieren sind (Abb. 9c). In den grossen Poren sind noch Portlandit-Kristalle der chemischen Formel $\text{Ca}(\text{OH})_2$ zu erkennen, die unter dem Elektronenstrahl zerfallen (Abb. 9d). Sie kristallisierten nach dem Garbrand aus dem im Hochtemperaturprozess nicht gebundenen, sog. „freien“ Kalziumoxyd (CaO) und dem in der Luft vorhandenen Wasserdampf.

Mittels röntgenographischer Analyse konnten folgende Phasen nachgewiesen werden (in abnehmender Häufigkeit): Quarz, Kalzit und Plagioklas (und Wollastonit?). Die Quarze stammen noch aus dem ursprünglichen Gemisch und sind als primäre oder reliktsche Kristalle anzusehen, während sich die Plagioklase während des Brennprozesses gebildet haben. Bei den Kalziten handelt es sich um sekundäre Phasen, die nach dem Garbrand aus der Reaktion der Portlandite mit dem in der Luft enthaltenem CO_2 entstanden sind (Fabbri et al. 2014). Gestützt auf die Experimentallbrände von Maggetti (1982) können aus dem Fehlen der im Ton ursprünglich vorhandenen Tonminerale (sie zerfielen im Garbrand) und dem im Brand neugebildeten Plagioklas für den Garbrand minimale Temperaturen von ca. 950°C angenommen werden. Die Temperaturen werden kaum 1050°C überschritten haben, denn sonst wäre das untersuchte Ca-reiche Steingut zerflossen.

Aus dem Glühverlust (GV) kann der Gehalt an sekundärem Kalzit (chemisch CaCO_3) berechnet werden, unter Vernachlässigung der Tatsache, dass im GV nicht nur die CO_2 -Abspaltung aus dem Kalzit, sondern auch die bei ca. 400°C erfolgte H_2O -Abspaltung der Portlandite und evtl. noch das Dissoziations- H_2O der im keramischen Brand nicht endgültig zersetzten Tonminerale enthalten ist. Vorgängig muss die Feuchte, d. h. das bis 100°C entweichende H_2O (0.63 Gew. %) vom GV abgezogen werden. Daraus resultiert ein maximaler sekundärer Kalzitgehalt von 21.6 Gew. %.

Die Glasur

Die transparente, farblose und maximal 0.22 mm dicke Glasur ist, abgesehen von wenigen nadelförmigen Kristallen, einchlussfrei (Abb. 9e). Es handelt sich um eine Aluminiumreiche Blei-Siliziumglasur (Tab. 3). Im Garbrand fanden intensive chemische Austauschprozesse zwischen der Glasur und dem Scherbenkörper statt, wie dies die sogenannte Reaktionszone mit reichlich neugebildeten Kristallen und die deutlich sichtbaren Lösungerscheinungen an den Quarzen dokumentieren (Abb. 9f). Dazu zählen auch die nadeligen Kristalle in der Glasur oberhalb der Reaktionszone, welche aus der abkühlenden Glasurschmelze kristallisierten. Es ist deswegen zu fragen, wie stark die che-

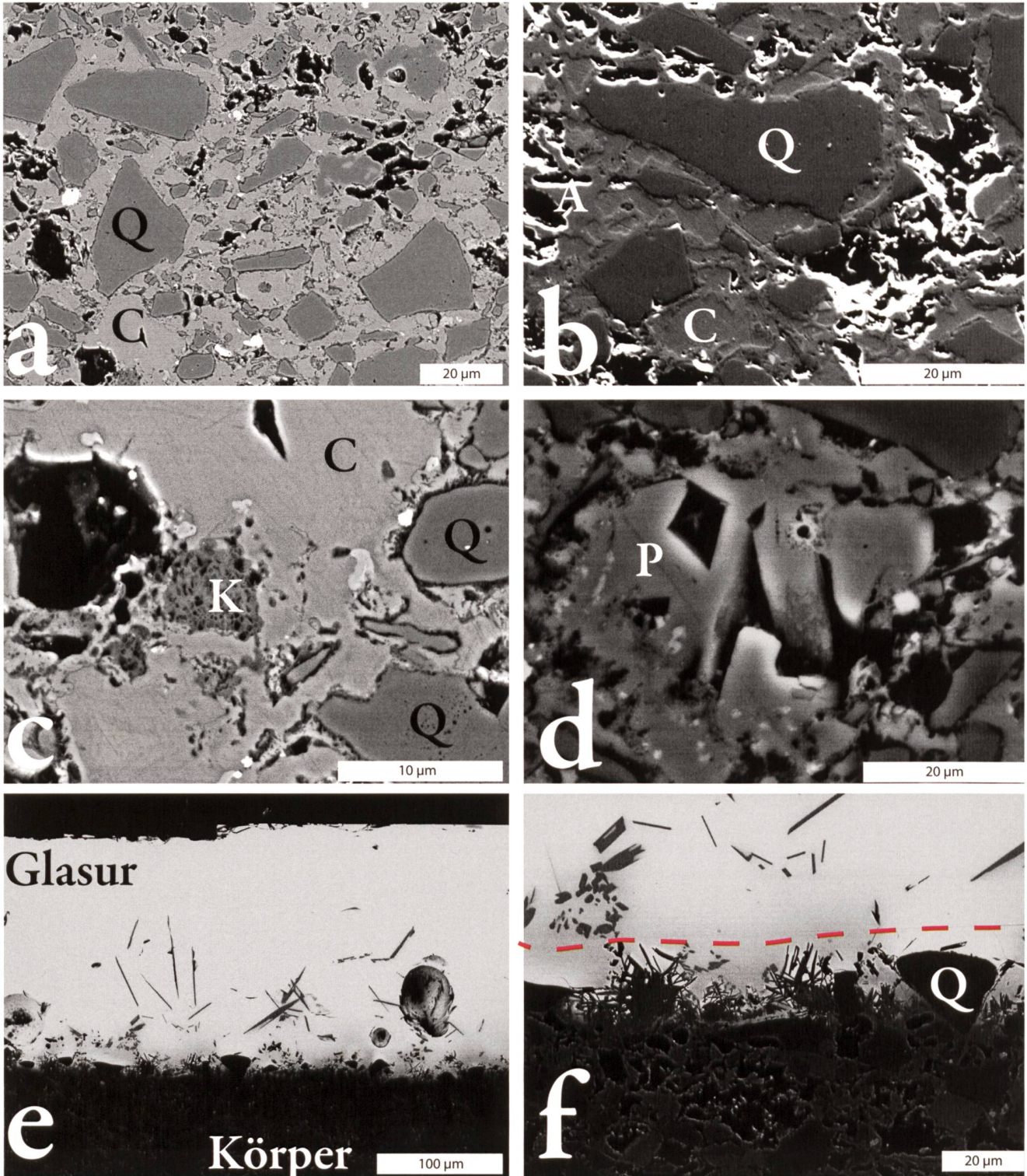


Abb. 9: Querschnitt-Bilder der Probe BER 15 unter dem Elektronenmikroskop. (a) Rückstreu-Elektronenbild (REB) des Schervenkörpers. C = Ca-reiche Domäne, Q = Quarz. Schwarz = Poren; (b) Sekundärelektronenbild des Schervenkörpers. A = Al-reiche Domäne; (c) REB-Nahaufnahme des Schervenkörpers mit Knochenfragment (K); (d) REB mehrerer sekundärer Portlandite (P) in Poren des Schervenkörpers. Das kleine kreisrunde Loch entstand durch den Elektronenstrahl; (e) REB der Glaser mit nadeligen Kristallen; (f) REB-Nahaufnahme mit dem Schervenkörper (dunkel, unten), der ca. 20 Mikron dicken Reaktionszone (Haufenförmige Ansammlung nadeliger Kristalle und angelöster Quarz in glasiger Grundmasse) und der Glaser mit wenigen prismatischen bis nadel förmigen Kristallen. Die gestrichelte rote Linie entspricht dem ursprünglichen (vor dem Brand) Verlauf des Kontaktes zwischen dem Schervenkörper und der Glaser. Fotos M. Maggetti.

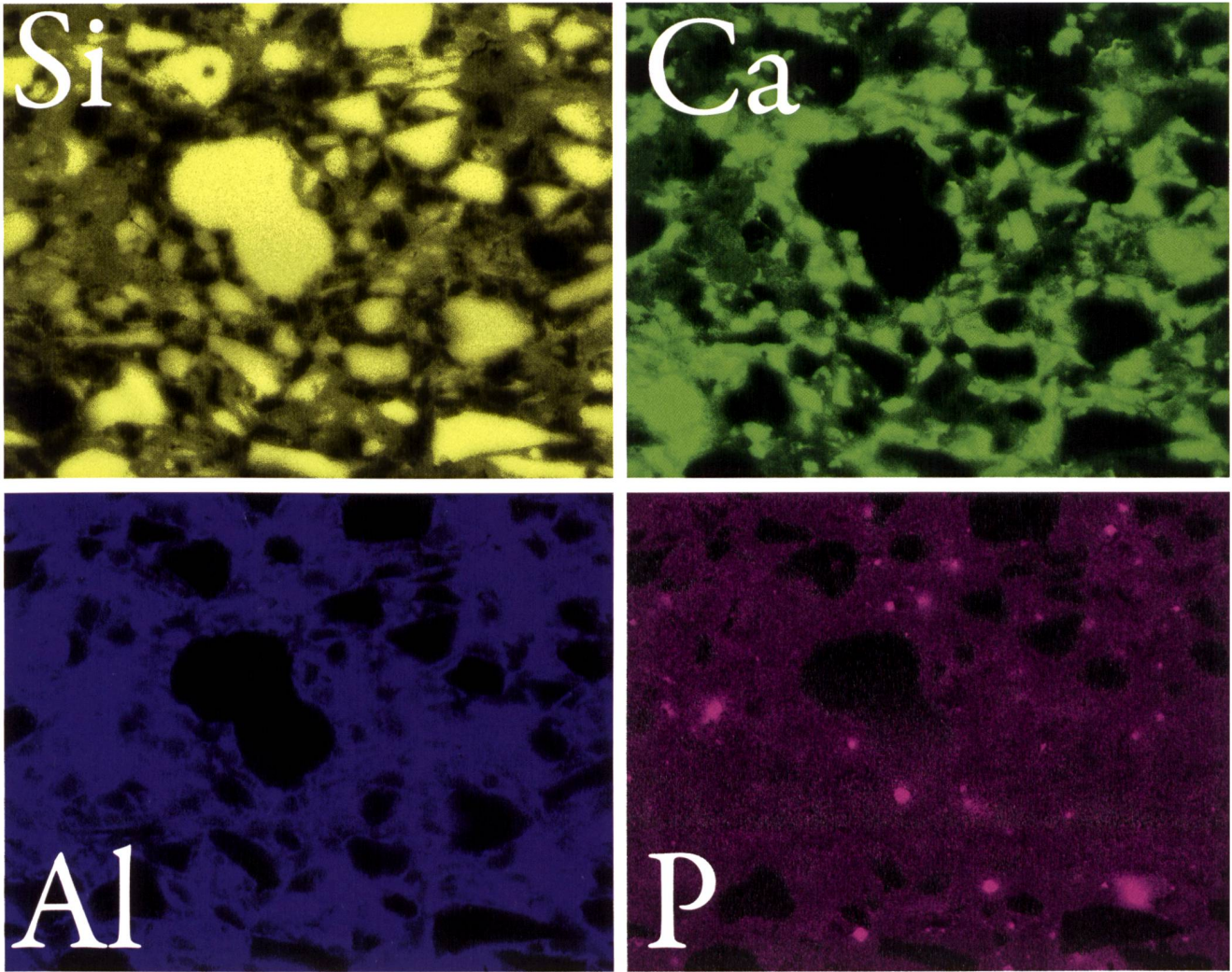


Abb. 10: REM-EDS Verteilungskarten für die Elemente Silizium (Si), Calcium (Ca), Aluminium (Al) und Phosphor (P) eines Ausschnittes im Scherbenkörper BER 15. Für diese Karten gilt: Je heller die Farbe, desto höher ist der Anteil des betreffenden Elementes für den betrachteten Bereich. Breite der Bilder je 0.12 mm. Fotos M. Maggetti.

mische Zusammensetzung der Glasur durch diese Prozesse verändert worden ist – mit anderen Worten, ob ihre ursprüngliche Zusammensetzung mittels chemischer Analyse überhaupt noch wiedergegeben werden kann. Die Brenn-Experimente von Molera et al. (2001) haben nämlich gezeigt, dass beispielsweise das Aluminium aus einem schon vorgebrannten Kaolinit-Substrat bis zu 150 μm in eine chemisch reine Pb-SiO_2 -Glasur hinein diffundieren kann! Um derartige Einflüsse bzw. Kontaminationen zu minimieren, wurden die Analysen nur im oberen Glasurdrittel durchgeführt, im Bewusstsein, dass sogar hier die Silizium-, Kalzium- und Aluminiumgehalte durch derartige Austausch erhöht sein könnten. Die genaue Bestimmung der chemischen Zusammensetzung der meist nadelförmigen Kristalle aus der Reaktionszone und der Glasur scheiterte wegen ihrer geringen Korngröße. Es handelt sich laut qualitativen REM-EDS-Analysen wohl um Al-Pb-Ca-Silikate.

ANALYSENVERGLEICHE

Mit dem Matzendorfer Arkanum

Scherbenkörper: Laut der mikroskopischen Analyse besteht der Scherbenkörper aus drei Hauptgemengteilen: Quarzfragmente sowie CaO-reiche und Al-reiche Körner. Zusätzlich kommen noch Knochenreste in sehr geringen Mengen vor. Die scharfkantigen und splittigen Umrisse der Quarzkörner belegt deren Mahlung. Das Quarz-Interngefüge gibt aber keinen Hinweis auf eine thermische Behandlung, wie dies beispielsweise im Wedgwood Steingut an den vielen Rissen und dem polygonalen Zerfall bzw. Domänenbau des Feuerstein (Flint)-Zuschlages zu erkennen ist (Maggetti et al. 2015). Vor dem Brand bestand der Feuerstein aus kryptokristallinem Quarz. Sind deshalb Risse und Domänen nur beim Feuerstein und nicht bei grobkörnigen Quarzfragmenten aus Kieselsteinen oder Sand-

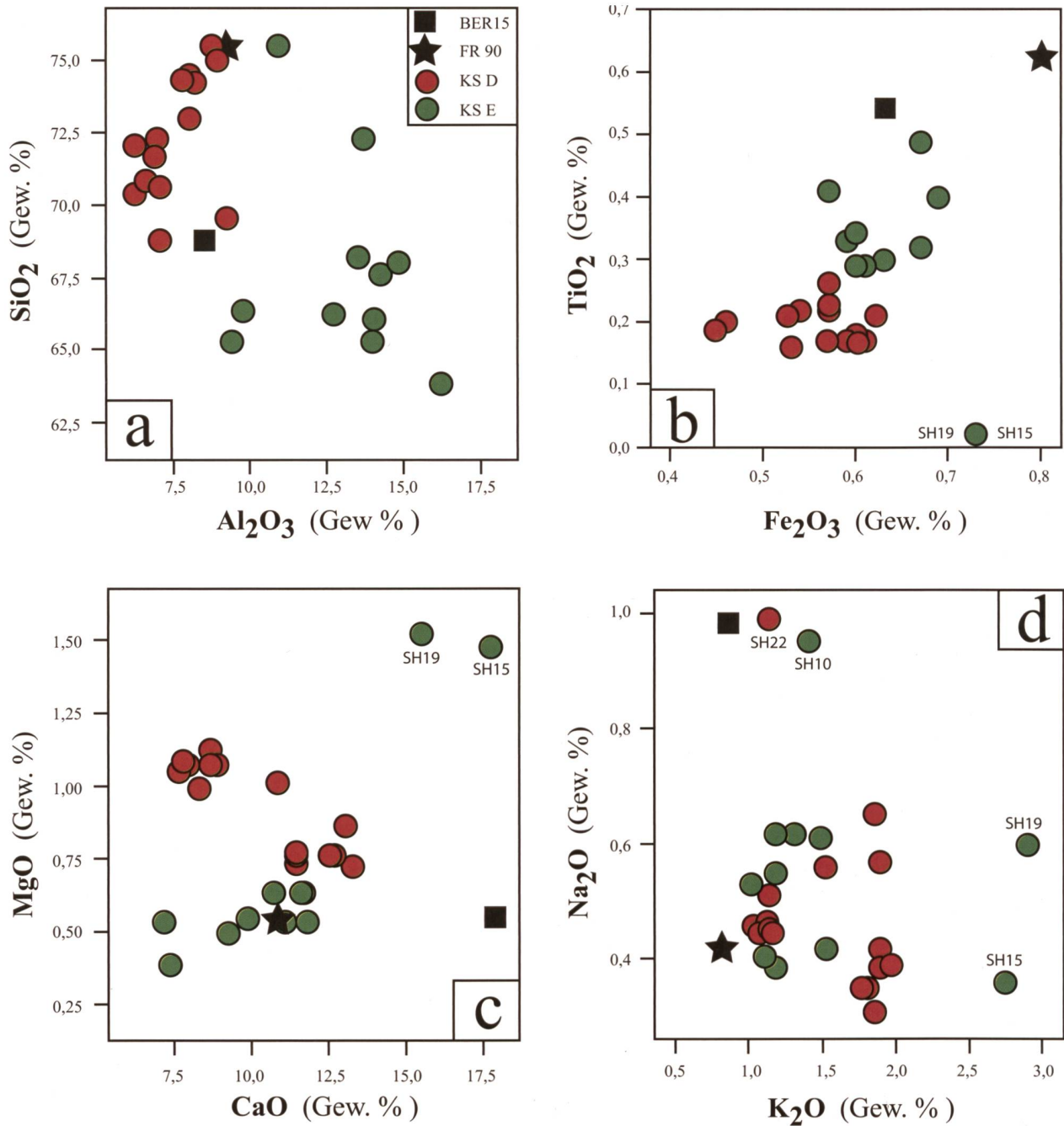


Abb. 11: Oxydgehalte des Matzendorfer Steingutfragmentes BER 15 im Vergleich mit dem bisher untersuchten schweizerischen CaO-reichen Steingut aus Freiburg (FR 90, Blanc 2007a, b) und Kilchberg-Schooren (KS D = Schnitt D, See; KS E = Schnitt E, Garten; Blanc 2012, Matter 2012). SH 15 und SH 19 = phosphorarme Proben mit der Pressmarke „ASP“.

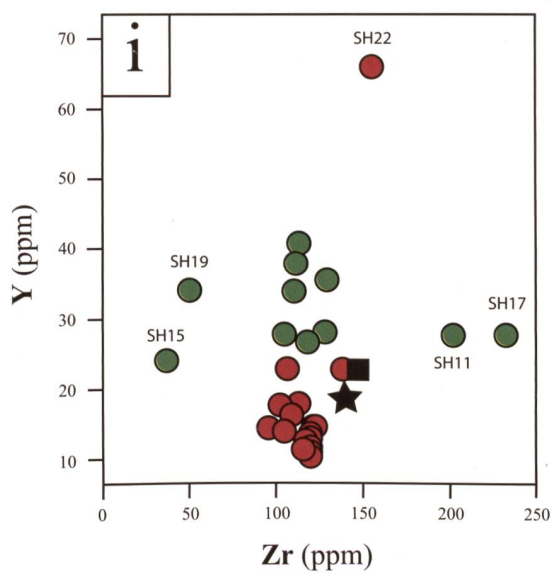
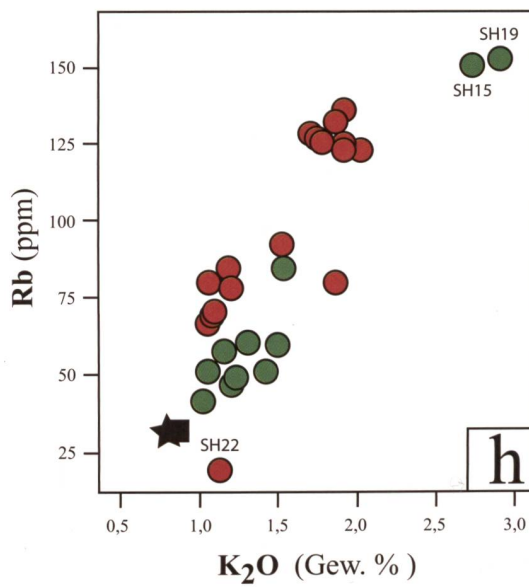
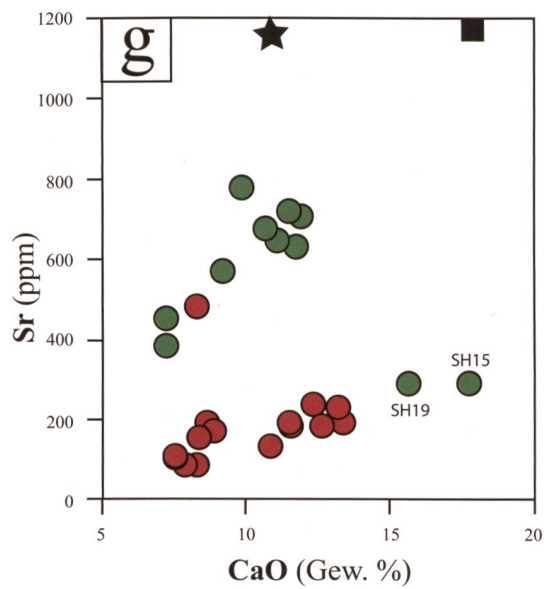
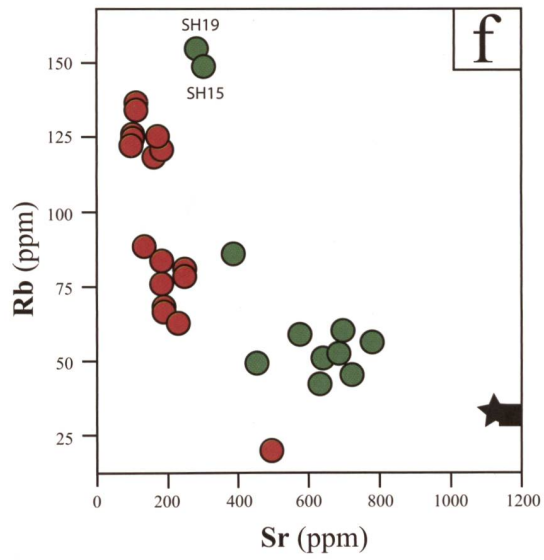
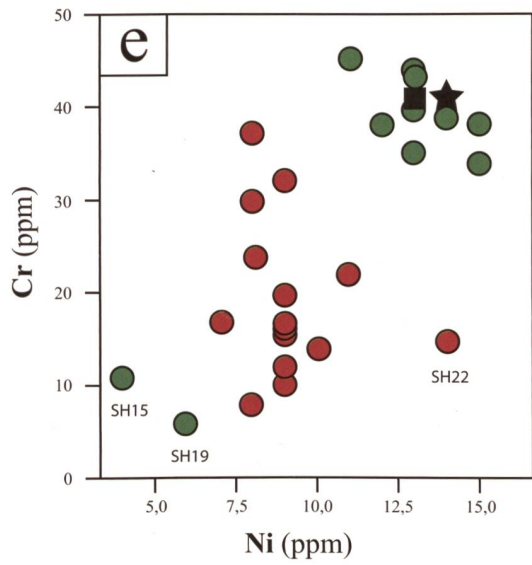


Abb. 12: Spurengehalte des Matzendorfer Steingutfragmentes BER 15 im Vergleich mit dem bisher untersuchten schweizerischen CaO-reichen Steingut aus Freiburg (FR 90, Blanc 2007a, b) und Kilchberg-Schooren (KS D = Schnitt D, See; KS E = Schnitt E, Garten; Blanc 2012, Matter 2012). Symbole wie in Abb. 11.

körnern zu erwarten? Oder wurden die Quarze – zumindest für die untersuchte Probe – überhaupt nicht oder nur sehr schwach gegläht, bevor sie in die Mühle kamen? Nur experimentelle Untersuchungen können diese Fragen beantworten. Im mikroskopischen Bilde sind des Weiteren keine Fragmente von Schrühlungen oder von Frittegläsern zu erkennen. Diese Resultate passen gut zur undatierten frühen Matzendorfer Steingutmischung, die da lautet: 2 Teile Heimbacher Erde + 1 Teil Kiesel + 1 Teil Kreide (*Tab. 1*), auch wenn der Knochenzusatz (wie beim Nägeli-Steingut!) und die evtl. fehlende thermische Behandlung der Quarze bzw. der Emme-Kiesel etwas abweichen.

Im Gefüge konnten keine Frittekörner erkannt werden. Gestützt auf der *Tabelle 1* kann deshalb postuliert werden, dass BER 15 zu einem vor 1806 gefertigten Matzendorfer Steingut gehört, unter der Voraussetzung, dass diese Mischungen wirklich in der Produktion eingesetzt wurden.

Aus dem CaO der *Tabelle 4* kann berechnet werden, wieviel Kalziumkarbonat ursprünglich in der Kreide vorhanden war. Dies ergibt 31.93 Gew. % CaCO₃ bzw. Kalzit. Es handelt sich dabei um einen Maximalwert, da Unreinheiten im Rohstoff zu erwarten sind. Falls die Kreide vorgängig der Mischung zu CaO gegläht und zu Löschkalk, d. h. zu Portlandit Ca(OH)₂, umgewandelt wurde, wie dies die Formulierung „obiger zugerüsteter Kreyde“ vermuten lässt (s. obige Diskussion), erhält man 23.63 Gew. % Ca(OH)₂ bzw. Portlandit. Dies entspricht etwa einem Viertel der Rohstoff-Mischung. Der Einsatz eines schon vor der Zumischung gelöschten Kalkes würde somit besser zur genannten, undatierten frühen Matzendorfer 2:1:1-Steingutmischung passen als die berechneten 32 Gew. % Kalzit. Die Interpretation solcher Rechnungen sind aber mit einer gewissen Unsicherheit behaftet, da die Mass-Einheiten der *Tabelle 1* in „Teilen“ gegeben sind und man leider nicht weiss, ob es sich um ein Volumen- oder um ein Gewichtsmass handelt.

Glaser: die hohen Gehalte an SiO₂ und PbO der *Tabelle 3* belegen den Einsatz von Quarz und einer Bleiverbindung (Minium, Silberglätte) im Glasurrezept. Als weiterer Gemengteil kann Salz auf Grund der Na₂O- und Chlor (Cl)-Werte erkannt werden. Die Kalium- und Aluminium-Konzentrationen könnten zwar zu der im Arkanum genannten Alaun-Zugabe passen, doch würden die 1.5 Gew.% K₂O nur max. 1.6 Gew. % Al₂O₃ aus dem Alaun ergeben. Die hohe Al₂O₃-Konzentration muss deswegen anderweitig erklärt werden. Auch die Magnesium (MgO)- und Kalzium (CaO)-Gehalte sind mit den in der *Tabelle 2* genannten reinen Rohstoffen nicht erklärbar. Es ist daher anzunehmen, dass die Rohstoffe nicht ganz rein waren oder dass in den Rezepturen nicht alle Ingredienzen aufgelistet sind. Zudem

könnten, wie schon ausgeführt, im gesamten Querschnitt der Glasur chemische Austauschprozesse zwischen der Glasur und dem Scherbenkörper stattgefunden haben. Der erste Fall ist wohl der wahrscheinlichste, speziell wenn man an den Quarz-Sand denkt, der gut einige Prozent Kaolinit (Al-Lieferant) und Karbonat (Ca- und Mg-Lieferant) enthalten haben kann. Aus diesen Unwägbarkeiten und der Tatsache, dass im Garbrand ein grosser Teil des Natriums abdampft, ist die ursprüngliche Zusammensetzung der Glasur-Rohstoffmischung nicht mehr zu rekonstruieren. Ein Vergleich mit dem Arkanum wird deshalb verunmöglicht.

Mit Steingut schweizerischer und lothringischer

Provenienz

Scherbenkörper: Die untersuchte Probe BER 15 gehört mit ihrem hohen Gehalt an Kalziumoxyd (17,9 Gew. % CaO, *Tab. 4*) zum Typus Kalksteingut und unterscheidet sich somit deutlich von den schweizerischen CaO-armen Hartsteingut-Proben Mz 22 und SH 6 (Maggetti & Galetti 2000).

Im Vergleich mit dem bisher chemisch untersuchten schweizerischen Kalk- bzw. Mischsteingut aus Freiburg (FR 90, Blanc 2007a, b) und Kilchberg-Schooren (KS D = Schnitt D, See; KS E = Schnitt E, Garten; Blanc 2012, Matter 2012) wird deutlich, dass die Probe BER 15 chemisch meist randlich und in einigen Fällen sogar weit ausserhalb der Kirchberg-Schoorener Punktwolken liegt (*Abb. 11, 12*). So ist beispielsweise BER 15 deutlich CaO- (*Abb. 11c*), Na₂O- (*Abb. 11d*) und Sr-reicher (*Abb. 11f, g*) als die allermeisten Nägeli Stücke. Die binären Korrelationsdiagramme bestätigen zudem die von Blanc (2012) festgestellte chemische Unterteilung des Kirchberg-Schoorener Materials in zwei Gruppen. Vergleicht man den Massenversatz des Nägeli Steinguts (*Hauptgruppe*: Ton + Quarz + Kalk + Bleifritte + Knochenasche + Porzellan? *Untergruppe*: Ton + Quarz + Kalk + Bleifritte; Blanc 2012) mit demjenigen der Probe BER 15 aus Matzendorf (Ton + Quarz + Kalk + Knochenasche), wird klar, dass in beiden Manufakturen unterschiedliche Rezepturen zum Einsatz kamen.

Die grossen Portlanditbereiche im Gefüge von BER 15 ähneln denjenigen der lothringischen Steingutprobe Nider-1 aus der Manufaktur Niderviller (Maggetti et al. 2013). Laut Maggetti et al. (2011) bestand der Steingut-Massenversatz der lothringischen Manufakturen Saint-Clément und Niderviller üblicherweise aus Ton + Quarz + Kalk + Bleifritte, mit Ausnahme der Probe Nider-1, wo noch zusätzlich Kalifeldspat und Knochenasche eingebracht wurden. In BER 15 konnten aber keine Bleifritten nachgewiesen werden.

Die schweizerischen und lothringischen CaO-reichen Steingutprodukte lassen sich im Chrom-Nickel-Korrela-

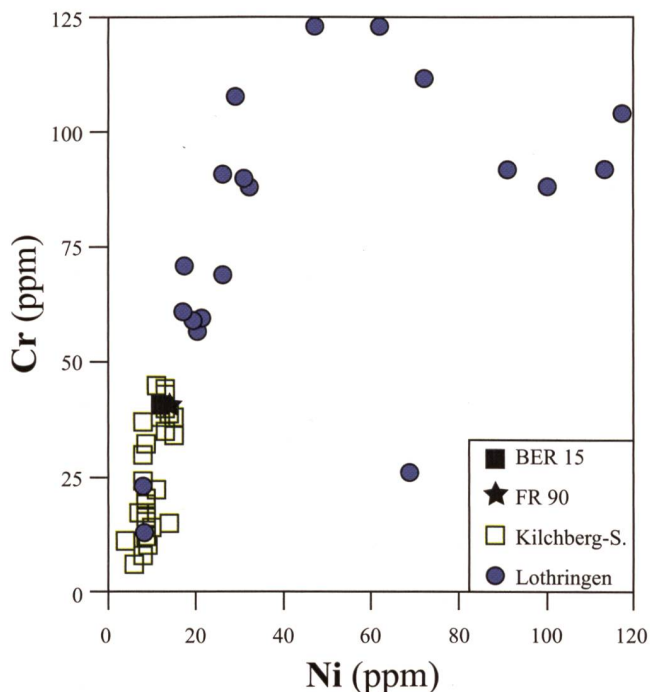


Abb. 13: Chrom (Cr)-Nickel (Ni) Diagramm zur Unterscheidung der Matzendorfer Steingutprobe BER 15 von Ca-reichen Steingutproben freiburgischer (Blanc 2007a, b), zürcherischer (Kilchberg-Schooren: Blanc 2012, Matter 2012) und lothringischer (Maggetti et al. 2011, 2015) Provenienz.

tionsdiagramm gut unterscheiden (Abb. 13), was auf die regional-geologisch unterschiedlichen Rohstoffe zurückzuführen ist. Man erkennt in diesem Diagramm zudem noch die grosse Variationsbreite des Lothringer Steinguts.

Glasur: die Bleiglasuren des Kilchberg-Schoorener Kalksteinguts sind deutlich Na_2O - und CaO -ärmer, aber SiO_2 - und K_2O -reicher als BER 15 (Tab. 3). Sie zeichnen sich durch einen signifikanten Zinnoxid (SnO_2)-Gehalt aus, der in BER 15 fehlt. Lothringisches Kalksteingut besitzt entweder eine weisse, opake und deckende Bleiglasur mit 8-10 Gew. % SnO_2 (Maggetti et al. 2011) oder eine farblose, transparente Bleiglasur. Deren MgO -, K_2O - und CaO -Gehalte erreichen keine 1 Gew. % und liegen somit weit unter derjenigen von BER 15 (Maggetti et al. 2015).

SCHLUSS

Das analysierte gestempelte Matzendorfer Steingutfragment ist auf Grund des hohen CaO -Gehaltes als Kalksteingut bzw. Weichsteingut zu klassieren. Der Massenversatz bestand aus einer Mischung von Ton + Quarz + gelöschtem Kalk/Kalzit + sehr wenig Knochenasche. Diese Zusammensetzung passt, mit Ausnahme des letztgenannten

Flussmittels, sehr gut zu den im Matzendorfer Arkanum erwähnten frühen Steingut-Rezepturen (Felchlin 1971). Im Scherben sind unter dem Mikroskop keine Fritteschläge zu erkennen, wonach, gestützt auf die im Arkanum genannten Rezepturen, das untersuchte Objekt vor 1806 hergestellt worden ist. Der Scherben unterscheidet sich chemisch und mikrotextuell deutlich vom bisher untersuchten Kalksteingut schweizerischer (Manufaktur zum *Wilden Mann* in Freiburg und *Nägeli*-Manufaktur in Kilchberg-Schooren) und lothringischer Provenienz. Die Rezeptur der farblosen Bleiglasur enthielt, wie im Matzendorfer Arkanum aufgelistet, Steinsalz, Quarz und ein Bleioxyd. Die hohen Aluminium-, Magnesium- und Kalzium-Gehalte lassen sich aber nicht einzig mit einer Alaunzugabe erklären. Entweder wurden im Arkanum ungenannte Ingredienzen verwendet oder die Rohstoffe waren nicht rein. Auch die Glasur unterscheidet sich chemisch von den bisher analysierten Kalksteingut-Glasuren schweizerischer und französischer Provenienz. Mit vorliegender Untersuchung ist zwar ein erster Schritt zur materialmässigen Charakterisierung des Matzendorfer Steinguts gemacht, doch sind weitere Analysen notwendig, um das gesamte Spektrum zu erfassen.

DANK

Ich danke dem Archäologischen Dienst des Kantons Bern für die Analyse-Erlaubnis und Dr. Andreas Heege für die Bereitstellung der Probe. Ein grosses Dankeschön geht an Roland Müller und Markus Egli (Verein „Freunde der Matzendorfer Keramik“), Angelika Thein (Verein „Freunde der Geschichte Heimbachs“), Hans-Bernhard Kratpohl sel. (Bürgermeisteramt Gemeinde Teningen, Rathaus Heimbach, Ortschaftsamt) sowie an Dr. Jens Wittenbrink (Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau, Baden-Württemberg, Freiburg) für die vielfältigen Initiativen, Archivsuchen und Grabungen, um die Heimbacher „Erde“ zu finden. Ein grosser Dank richtet sich auch an Félicitas Holzgang (La poterie de Bonfol) für die informativen Diskussionen und die Experimentalbrände der Heimbacher „Erde“. Ich danke ferner Roland Blaettler für die Zurverfügungstellung der Abb. 2-5, Tea Buri (Museum der Kulturen Basel) für die Auskunft und die Druckerlaubnis betr. die Abb. 6, Daniel Diezi für die Abb. 7 und Susan Gehrig (Museum Kornhaus Wiedlisbach) für die Druckerlaubnis, Nicole Bruegger für die Reinzeichnungen, Prof. Dr. Vincent Serneels für die chemische Analyse, Patrick Dietsche für die Probenvorbereitung, Christoph Neururer für die wertvollen Ratschläge bei den REM-Messungen und Daniel Diezi für die perfekte graphische Gestaltung.

LITERATUR

- Amend, Th. & Amend, S. (1990):** *Landschaft und Natur*. In: Schmidt, P. (Hsg.) TENINGEN. Nimburg, Bottingen, Teningen, Kündringen, Landeck, Heimbach. Ein Heimatbuch. Gemeinde Teningen, S. 533-566.
- Babey, U. (2016):** *Archéologie et histoire de la terre cuite en Ajoie, Jura, Suisse (1750-1900). Les exemples de la manufacture de faïence de Cornol et du centre potier de Bonfol*. Office de la culture et Société jurassienne d'Émulation, Porrentruy (Cahier d'archéologie jurassienne 37).
- Blaettler, R. (1995):** *Musée Ariana, Genf*. Schweizerisches Institut für Kunstwissenschaft, Zürich.
- Blaettler, R. (2013):** *Ceramica CH – Nationales Inventar der Keramik in den öffentlichen Sammlungen der Schweiz*. Band I Neuchâtel. Benteli Verlag, Sulgen und Ceramica Stiftung, Basel.
- Blaettler, R. (2014):** *Ceramica CH – Nationales Inventar der Keramik in den öffentlichen Sammlungen der Schweiz*. Band II Solothurn. Benteli Verlag, Sulgen und Ceramica Stiftung, Basel.
- Blanc, C. (2007a):** *Etude archéométrique de la faïencerie du Sauvage, Fribourg (1758-1810)*. Thèse non publiée, Département des Géosciences, Faculté des Sciences, Université de Fribourg.
- Blanc, C. (2007b):** *Etude archéométrique*. In: Maggetti, M. (dir.) *La faïence de Fribourg (1753-1844)*. Faton, Dijon, S. 82-125.
- Blanc, C. (2012):** *Etude minéralogique et chimique des "terres blanches" de Kilchberg-Schooren*. In: Matter, A., *Die archäologische Untersuchung in der ehemaligen Porzellanmanufaktur Kilchberg-Schooren. Keramikproduktion am linken Zürichseeufer (1763-1906)*. Monographien der Kantonsarchäologie Zürich 43, S. 41-46 und Tab. 2, 3.
- Boissonnas-Baylon, Th. (1918):** *Faïenceries et Faïenciers de Lausanne, Nyon et Carouge. Histoire d'une industrie. Nos Anciens et leurs oeuvres. Recueil genevois d'Art*, 18, S. 55-112.
- Bourgarel, G. (2007a):** *Les fouilles archéologiques*. In: Maggetti, M. (dir.) *La faïence de Fribourg (1753-1844)*. Faton, Dijon, S. 68-81.
- Bourgarel, G. (2007b):** *Les formes*. In: Maggetti, M. (dir.) *La faïence de Fribourg (1753-1844)*. Faton, Dijon, S. 126-157.
- Bourgarel, G. (2007c):** *Répertoire des formes*. In: Maggetti, M. (dir.) *La faïence de Fribourg (1753-1844)*. Faton, Dijon, S. 200-231.
- Collomb, P. & Maggetti, M. (1996):** *Dissolution des phosphates présents dans des céramiques contaminées*. *Revue d'Archéométrie* 20, S. 69-75.
- De la Hubaudière, C., & Soudée Lacombe, Ch. (2007):** *"L'art de la fayence" des Caussy, faïenciers à Rouen et Quimper au XVIII^e siècle*. Editions Lilou, Quimper.
- Ducret, S. (1950):** *Die Lenzburger Fayencen und Öfen des 18. und 19. Jahrhunderts*. AZ-Presse, Aarau, 194 S.
- Ducret, S. (1958):** *Die Zürcher Porzellanmanufaktur und ihre Erzeugnisse im 18. und 19. Jahrhundert*. Bd I. *Geschirre*. Orell Füssli, Zürich, 522 S.
- Ducret, P. (2007):** *Bedrucktes Steingut aus der Manufaktur Scheller in Kilchberg*. *Mitteilungsblatt Keramik-Freunde der Schweiz*, 119-120, S. 2-100.
- Dumaret, I. (2006):** *Faïenceries et faïenciers à Carouge*. In: Marquis J. M. (dir.) *Dictionnaire Carougeois, tome IV A, Arts à Carouge: Céramistes et figuristes*. Ville de Carouge (Genève), S. 15-135.
- Egli, M. (2000):** *Grabung auf dem Fabrikgelände der ehemaligen Fayence-Manufaktur*. In: Verein „Freunde Matzendorfer Keramik“ (Hsg.), *200 Jahre keramische Industrie in Matzendorf und Aedermannsdorf 1798-1998*, S. 91-96.
- Fabbri, B., Gualtieri, S. & Shoal, S. (2014):** *The presence of calcite in archaeological ceramics*. *Journal of the European Ceramic Society*, 34, 7, S. 1899-1911.
- Felchlin, M. (1942):** *Die Matzendorfer Keramik*. *Jahrbuch für solothurnische Geschichte*, 15, S. 5-72.
- Felchlin, M. (1945):** *Die Solothurner Keramik (Das Aedermannsdorfer und das Matzendorfer)*. *Für die Heimat, Jurablätter von der Aare zum Rhein. Monatshefte für Kultur und Verkehrswerbung*, 7, S. 1-8.
- Felchlin, M. (1968):** *Matzendorf in der keramischen Welt*. In: *Einwohner- und Bürgergemeinde Matzendorf (Hsg.): 968-1968 Tausend Jahre Matzendorf*, S. 151-212.
- Felchlin, M. (1971):** *Das Arkanum der Matzendorfer Keramiken*. *Jahrbuch für solothurnische Geschichte* 44, 7-55.
- Früh, M. (2005):** *Steckborner Kachelöfen des 18. Jahrhunderts*. Huber, Frauenfeld, Stuttgart, Wien, 655 S.
- Heege, A. (2010):** *Keramik um 1800. Das historisch datierte Küchen- und Tischgeschirr von Bern, Brunnhaldégasse*. Mit einem Beitrag von S. Frey-Kupper. *Archäologischer Dienst des Kantons Bern*, 113 S.
- Heimann, R. & Maggetti, M. (2014):** *Ancient and Historical Ceramics. Materials, Technology, Art and Culinary Traditions*. Schweizerbart Science Publishers, Stuttgart, 550 S.
- Hennicke, H. W. (1967):** *Zum Begriff Keramik und zur Einteilung keramischer Werkstoffe*. *Ber. Dtsch. Keram. Ges.* 44, S. 209-211.
- Houriet, M.-O. & Houriet, J.-M. (1985):** *Les Faïenceries de Carouge*. Skira, Genève, 272 S.
- Kessler, G. & Leiber, J. (1991):** *Erläuterungen zu Blatt 7813 Emmendingen*. *Geologische Karte Baden-Württemberg 1:25 000*. 2. Aufl., Stuttgart, 155 S.
- LGRB (1989):** *Geologische Karte Baden-Württemberg 1:25'000, Blatt 7813 Emmendingen*. 2. Aufl., Stuttgart.
- LGRB (2004):** *Geologische Karte Baden-Württemberg 1:25'000, Blatt 7812 Kenzingen*. 3. erg. Ausg., Stuttgart.
- Maggetti, M. (1982):** *Phase Analysis and Its Significance for Technology and Origin*. In: Olin, J. S. & Franklin, A. (eds.). *Archaeological Ceramics*. Smithsonian Institution Press, Washington D. C., S. 121-133.

- Maggetti, M. (2012):** Apport de l'archéométrie à l'identification des "Terres blanches". *Mitteilungsblatt Keramik-Freunde der Schweiz*, 126, S. 78-90.
- Maggetti, M. (2015):** *Naturwissenschaftliche Charakterisierung von Fayencen aus Fulda*. In: Stasch, G., Made in FD, Spitzentechnologie aus der Fuldaer Fayence-Manufaktur (1741-1760). Ausstellungskatalog 13. März – 31. Mai 2015, Vonderauseum Fulda, S. 125-154.
- Maggetti (2017):** Analyse historique et technologique du carnet de notes du faïencier carougeois Antoine-Louis Baylon. *Mitteilungsblatt Keramik-Freunde der Schweiz*, 131, dieses Heft S. 124-157.
- Maggetti, M. & Galetti, G. (2000):** *Naturwissenschaftliche Analyse der Fayence von Matzendorf*. In: Verein „Freunde Matzendorfer Keramik“ (Hsg.), 200 Jahre keramische Industrie in Matzendorf und Aedermansdorf 1798-1998, S. 100-183.
- Maggetti, M., Rosen, J. & Serneels, V. (2011):** White earthenware from Lorraine (1755 – c. 1820): provenance and technique. *Archaeometry* 53, 4, S. 765-790.
- Maggetti, M., Heege, A. & Serneels, V. (2015):** Technological aspects of an early 19th c. English and French white earthenware assemblage from Bern (Switzerland). *Periodico di Mineralogia*, Special Issue, 84, 1, S. 139-168.
- Maggetti, M. & Serneels, V. (2016):** Chemische und technologische Analyse einiger Fayencekacheln eines JOHANN BAPTIST NUOFFER zugeschriebenen Kachelofens von ca. 1780-85. *Bull. Soc. Frib. Sc. Nat.* 105, S. 32-90.
- Maggetti, M. & Serneels, V. (2017):** Etude archéométrique des terres blanches (faïences fines) des manufactures de Carouge, Jussy, Nyon et Turin. *Mitteilungsblatt Keramik-Freunde der Schweiz*, 131, dieses Heft S. 158-222.
- Maire, C. (2008):** *Histoire de la faïence fine française 1743-1843. Le triomphe des terres blanches*. Reinette, Paris, 519 S.
- Matter, A. (2012):** *Die archäologische Untersuchung in der ehemaligen Porzellanmanufaktur Kilchberg-Schooren. Keramikproduktion am linken Zürichseeufer (1763-1906)*. Monographien der Kantonsarchäologie Zürich 43, 236 S.
- Messerli Bolliger, B. E. (1993):** *Keramik in der Schweiz. Von den Anfängen bis heute*. Neue Zürcher Zeitung, Zürich. 186 S.
- Molera, J., Pradell T., Salvado, N. & Vendrell-Saz, M. (2001):** Interactions between clay bodies and lead glazes. *J. Am. Ceram. Soc.*, 84, 5, S. 120-128.
- Nyon (1958):** *Vingt siècles de céramique en Suisse*. Catalogue d'exposition, Château de Nyon, 21 juin-31 août 1958. Imprimerie du Courrier de la Côte, Nyon, 87 p.
- Peiffer, J. G. (2002):** *La terre de pipe est-elle une faïence ? Confusion historique, problème de sémantique ou technique?* In: Mousset, J.-L. & Degen, U. (éds.) *Le trèfle et la brindille*. Deux décors sur les terres de pipe de Septfontaines au 18^e et au début du 19^e siècle. Musée national d'histoire et d'art, Luxembourg, S. 8-15.
- Peiffer, J. G. (2003):** Une confusion historique: terre de pipe et faïence fine. In: (Minovez, J.-M. (éd.), *Faïence fine et porcelaine. Les hommes, les objets, les lieux, les techniques*, Collection "Mériidiennes", CNRS Université de Toulouse-Le Mirail, Toulouse, S. 23-46.
- Peiffer, J. G. (2007):** Faïences à corps blancs. In: Chariot, C. & Decker, E. (éds.) *Série Blanche. La céramique, naissance d'une industrie au cœur de l'Europe*. Éditions Musées gaulois et Musées de Sarreguemines, S. 81-165.
- Pelichet, E. (1985):** *Les charmantes Faïences de Nyon*. Éditions de la Perchette, Nyon, 37 S.
- Peter, S. (1990):** *Geschichte von Heimbach (1520-1806)*. In: Schmidt, P. (Hsg.) TENINGEN. Nimburg, Bottingen, Teningen, Köndringen, Landeck, Heimbach. Ein Heimatbuch. Gemeinde Teningen, S. 201-228.
- Platz, Rh. (1858):** *Geognostische Beschreibung des Unteren Breisgaus von Hochburg bis Labr*. Müller'sche Hofbuchhandlung, Carlsruhe. 29 S.
- Platz, Rh. (1867):** *Beiträge zur Statistik der inneren Verwaltung des Großherzogtums Baden*. 25. Heft. *Geologische Beschreibung der Umgebungen von Labr und Offenburg (Sectionen Labr und Offenburg der topographischen Karte des Großherzogtums Baden)*. Müller'sche Hofbuchhandlung, Carlsruhe. 64 S.
- Salmang, H. & Scholze, H. (1968):** *Die physikalischen und chemischen Grundlagen der Keramik*. 5. Auflage, Springer, Berlin, 450 S.
- Schnyder, R. (2008):** Die Ausstellung 200 Jahre Matzendorfer Keramik von 1997 im Historischen Museum Olten. *Mitteilungsblatt der Keramik-Freunde der Schweiz*, 121, S. 3-66.
- Schnyder, R. (2009):** Zürcher Porzellan. Die Figuren der Sammlung Dr. E. S. Kern im Agentenhaus Horgen. *Mitteilungsblatt der Keramik-Freunde der Schweiz*, 122, S. 8-92.
- Schwab, F. (1927):** *Die industrielle Entwicklung des Kantons Solothurn und ihr Einfluss auf die Volkswirtschaft*. Festschrift zum 50-jährigen Bestehen des solothurnischen Handels- und Industrievereins 1874-1924. Lieferung 4: Die Industrien der Steine und Erden. 5 Lieferungen in 3 Bänden (1927-1931). Vogt-Schild, Solothurn.
- Sigrist, R. & Grange, D. (1995):** *La Faïencerie des Pâquis. Histoire d'une expérience industrielle 1786-1796*. Passé Présent, Genève, 186 S.
- Soudée Lacombe, C. & De la Hubaudière, C. (2012):** Faïences de Rouen à décor de chinoiseries d'Augsbourg. *Sèvres, Revue de la Société des Amis du Musée National de Céramique* 21, S. 46-56.
- Stahelin, W. A. (1947):** Keramische Forschungen in bernischen Archiven. *Zeitschrift für schweizerische Archäologie und Kunstgeschichte*, 9, 2, S. 101-118.
- Torche-Julmy, M.Th. (2007):** *Histoire des manufactures*. In: Maggetti, M. (dir.) *La faïence de Fribourg (1753-1844)*. Faton, Dijon, S. 32-67.
- Vogt, A. (1993):** Die Fayencefabrik Matzendorf in Aedermansdorf von 1797 bis 1812. *Jahrbuch für Solothurnische Geschichte*, 66, S. 421-430.

Vogt, A. (2000): *Die Geschichte der keramischen Industrie in Matzendorf und Aedermannsdorf 1798-1998*. In: Verein «Freunde der Matzendorfer Keramik» (Hsg), 200 Jahre keramische Industrie in Matzendorf und Aedermannsdorf 1798-1998, 9-90.

Vogt, A. (2003): *Aedermannsdorf. Bevölkerung, Wirtschaft, Gesellschaft und Kultur im 19. Jahrhundert*. Chronos Verlag, Zürich, 772 S.

ADRESSE DES AUTORS

Marino Maggetti, Departement für Geowissenschaften,
Universität Freiburg i. Ue.,
Ch. du Musée 6, 1700 Freiburg,
marino.maggetti@unifr.ch

TABELLEN

Tab. 1: Wichtigste Rezepte für die Matzendorfer Steingutmassen (Felchlin 1971). 1806 = Wirklicher Versatz. Masseinheit = Teile.

Rohstoff	Rezepte			
	Undatiert	No. 1	No. 2 (1805)	1806
Heimbacher Erde	2	10	10	100
Kiesel	1	5	5	50
Kreide	1	4	3	46
Biscuit		1 1/2	2	10
Fritte				4

Tab. 2: Rezepte für die Matzendorfer Steingutglasuren (Felchlin 1971). Masseinheit oben in Pfund, unten in % und normiert auf 100%.

Rohstoff	Rezepte			
	1805	1806	1.1.1807	30.7.1807
Sand (Kiesel)	576	28	72	10
Minium	624	52	120	
Silberglätte				10
Salz	336	50	100	
Pottasche				10
Alaun	36	4	5	

Rohstoff	Rezepte			
	1805	1806	1.1.1807	30.7.1807
Sand (Kiesel)	37	21	24	33
Minium	40	39	40	
Silberglätte				34
Salz	21	37	34	
Pottasche				33
Alaun	2	3	2	

Tab. 3: Oben = BER 15. Chemische Analysen der Glasur, der Reaktionszone und der Kristalle mittels REM-EDS. Unten = Korrigierte Glasuranalysen von Blanc (2012). Alle Werte auf 100 Gew. % normiert. .

Typologie, An. Nr.	$\mu\text{m}/\text{Punkt}$ /Mittel	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	Cl	K ₂ O	SnO ₂	CaO	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	PbO
<i>Glasur</i>												
1	180x40	3.4	1.8	6.4	44.6	0.2	1.5		3.0		0.9	38.2
2	180x40	2.9	1.2	5.9	44.9	0.2	1.4		3.2		0.9	39.4
3	180x40	3.0	1.2	5.9	45.1	0.2	1.4		3.1		0.9	39.2
4	180x40	3.0	1.2	6.0	46.0	0.3	1.6		2.9		0.9	38.1
5	180x40	3.0	1.2	6.0	45.2	0.1	1.5		3.1		0.9	39.0
	Mittel	3.1	1.3	6.0	45.2	0.2	1.5		3.1		0.9	38.8
<i>Reaktionszone (Kristalle)</i>												
43	Punkt	3.0		17.8	61.3		6.3		3.4	0.4	1.2	6.6
44	Punkt	2.6		14.2	67.6		6.3		1.7	0.4	1.0	6.2
45	Punkt	1.9		29.9	49.9		1.5		11.2	0.2	0.7	4.7
<i>Lanzenförmiger Kristall in Glasur</i>												
46	Punkt	0.3		2.6	51.4		0.9		35.4		0.2	9.2
<i>Korrigierte Glasuren von Blanc (2012)</i>												
SH 10	Mittel	0.9	0.5	5.7	51.3		3.0	3.2	1.5		0.8	33.1
SH 11	Mittel	1.1	0.6	5.6	48.2		2.3	0.7	1.6		0.9	39.0
SH 14	Mittel	0.7	0.4	4.4	48.2		2.2	1.9	1.5		0.7	40.0
SH 15	Mittel	0.4	0.4	8.2	47.9		3.0	6.5	2.2		0.6	30.8
SH 19	Mittel	0.5	0.5	7.5	45.3		2.4	7.7	2.4		0.5	33.2
SH 26	Mittel	1.2	0.7	5.7	48.3		2.9	0.3	3.2		0.6	37.1

Tab. 4: Chemische Zusammensetzung des Scherbenkörpers BER 15 mittels Röntgenfluoreszenzanalyse. Oxyde, Total und GV (Glühverlust) in Gew. %, Elemente in ppm. Das Total schliesst die Oxyde, die Elemente, aber nicht den GV ein.

SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	Total	GV
68.81	0.54	8.55	0.63	0.01	0.55	17.89	0.98	0.86	0.21	99.53	10.15

Ba	Cr	Cu	Nb	Ni	Pb	Rb	Sr	Y	Zn	Zr
185	41	96	11	13	2925	32	1179	23	222	146