

## Die Restaurierung und Montage von Ofenkacheln im Schweizerischen Nationalmuseum<sup>1</sup>

Die Ofenkachelsammlung des Schweizerischen Nationalmuseums umfasst ca. 40.000 Ofenkacheln, davon stammen 15.000 Kacheln von etwa 40 demontierten Kachelöfen. Im Museum und den Dependenz sind über 30 Kachelöfen aufgestellt, von denen die ersten vor mehr als 100 Jahren beim Bau des Landesmuseums Zürich gesetzt wurden. Seither erforderten Renovierungsarbeiten oder neue Ausstellungskonzepte immer wieder den Auf- und Abbau einzelner Öfen. Heute kann man bei einem Gang durch das Depot im Sammlungszentrum Affoltern am Albis die Restaurierungsgeschichte der letzten 120 Jahre studieren. In der Vergangenheit wurden Kacheln bei Montagen für Ausstellungen oder beim Auf- und Abbau zum Teil großzügig „bearbeitet“ und dabei auch Schriftdekor oder sogar bildliche Darstellungen abgeschliffen. Für Verankerungen hat man Kacheln angebohrt oder mit irreversiblen Klebstoffen aufgeklebt, zur Stabilisierung sind vereinzelt Kachelstümpfe mit Schamottesteinen und Gips aufgefüllt. Es finden sich zahlreiche Gips- und Zementreste sowie Ergänzungen aus jetzt vergilbten Epoxid- oder Polyesterharzen. Die alten Restaurierungsmaßnahmen stellen uns heutzutage vor zahlreiche Probleme.

Von 2007 bis 2010 führten die Restauratoren im Schweizerischen Nationalmuseum an Ofenkacheln und Kachelöfen vielseitige Restaurierungs- und Montagearbeiten durch. So waren wegen Bausanierung im Museum zwei Fayenceturmöfen ab- und wieder aufzubauen. Ein Ofen aus dem Depot, eine Dauerleihgabe, war für einen neuen Standort zu restaurieren und aufzubauen. Für die 2009 neu eröffnete Dauer Ausstellung erfolgte die Montage einer größeren Anzahl von einzelnen Ofenkacheln, bei einer Sonderausstellung musste eine reversible Lösung für den temporären Aufbau einer Ofenwand gefunden werden.

### Arbeitsteilung zwischen Restaurator und Hafner

Die Zusammenarbeit zwischen Restaurator und Hafner kann durch die verschiedenen Herangehensweisen der beiden Disziplinen für beide sehr bereichernd sein. Ein grundlegender

Konsens sollte das Einhalten der restauratorischen Richtlinien sein, etwa das integrale Erhalten der Kacheln beim Auf- und Abbau eines Ofens. Die einem Aufbau vorangehenden Restaurierungsarbeiten an den einzelnen Kacheln, wie zum Beispiel das Entfernen von Altrestaurierungen, Kleben, Ergänzen und Retuschieren, meist auch das Schließen der Fugen zwischen den Kacheln, führen die zuständigen Restauratoren des Schweizerischen Nationalmuseums durch. Das Setzen der Kachelöfen wird in den letzten Jahren vom Schweizerischen Nationalmuseum extern vergeben und von qualifizierten Hafnern durchgeführt. Sie verarbeiten nach Rücksprache mit den Restauratoren beim Aufbau nur Materialien, die sich später einfach und vollständig von den Kacheln entfernen lassen. Aufgrund negativer Erfahrungen wird auf die Materialien Gips und Zement vollständig verzichtet. Neu hergestellte Kacheln, die für fehlende eingesetzt werden, sind auf der Rückseite klar gekennzeichnet und dokumentiert.

### Fayenceturmofen aus dem 18. Jahrhundert im Zunfthaus zur Zimmerleuten in Zürich

Das am 15. November 2007 bei einem Brand zerstörte Zunfthaus zur Zimmerleuten in Zürich wurde in den Jahren 2008 bis 2010 wieder aufgebaut. Für die Ausstattung des wiederhergestellten Zunftsaals im zweiten Obergeschoss stellte das Schweizerische Nationalmuseum einen Fayenceofen als Depositum zur Verfügung. Den nahezu vollständig erhaltenen Turmofen mit polychrom bemalten Fayencekacheln hatte der Zürcher Hafner Jakob Däniker (1699–1749) um 1725 für das Haus zum Lindengarten am Hirschengraben 22 in Zürich hergestellt, wo er bis Anfang des 20. Jahrhunderts stand. Auf den Füllkacheln sind weibliche Personifikationen der Tugenden, begleitet von biblischen Szenen zu sehen, auf den Lisenen Darstellungen der Laster. Die Frieskacheln enthalten Schriftkartuschen mit zugehörigen Sprüchen (Abb. 1).

Dem vom Zunfthaus zur Zimmerleuten geäußerten Wunsch nach einem beheizbaren Ofen sollte mit dem Kompromiss nachgekommen werden, ihn mit einem elektrischen



Abb. 1 Der fertig restaurierte und aufgebauete Fayenceofen im Zunfthaus zur Zimmerleuten, Zürich, Großer Zunftsaal, 2. Obergeschoss



Abb. 2 Abnahme von Gips und Schamottestein aus einem Kachelstumpf

Heizelement auszustatten. Zusätzlich sorgt eine moderne Heizanlage für die Beheizung des Raumes. Für eine moderate Temperierung auf maximal 40°C an der Kacheloberfläche musste der Ofen sehr massiv gebaut und mit vollständigen Rauchgaszügen, aber ohne Kaminanschluss ausgestattet werden. Durch periodische Kontrollen sollte der Zustand des Ofens beobachtet und gegebenenfalls die Temperierung angepasst werden.

### Restaurierungsarbeiten an den Kacheln

Aufgrund der geplanten Temperierung war bei den Restaurierungsmaterialien darauf zu achten, dass sie hinsichtlich Glasübergangstemperatur<sup>2</sup> und Alterungseigenschaften für die Erwärmung auf 40°C geeignet sind. Außerdem mussten alle Gips- und Zementreste von den Kacheln entfernt werden, da sich diese Materialien bei Erwärmung ausdehnen und die Kacheln sprengen können.

Die insgesamt 287 Kacheln waren in einem relativ guten Zustand, bei 78 Kacheln bestand Restaurierungsbedarf. Von der vorherigen Nutzung fanden sich an 37 Kacheln Gipsreste<sup>3</sup>, die auf den Außenseiten des Kachelstumpfs angefeuchtet und mit Hammer und Meißel kontrolliert abgetragen wurden, wobei darauf zu achten war, dass die Krafteinwirkung niemals auf die Kacheln wirkt. Besonders problematisch erwiesen sich zwölf schon teilweise gerissene Kacheln, bei denen im Kachelstumpf ein sehr harter Schamottestein ein-

gesetzt und die ganze Rückseite mit Gips ausgegossen war. Nach mehreren Versuchen erwies es sich am geeignetsten, mit dem Strahlmittel Biloxit® in den Schamottestein ein Raster von Fugen zu strahlen.<sup>4</sup> Zuvor wurde die gesamte Keramikoberfläche mit schwach klebendem Klebeband<sup>5</sup> gesichert. Die Schamottebrocken ließen sich dann mit einem Metallkeil, den man zwischen den so entstandenen Rillen ansetzen konnte, seitlich weghebeln. Übrig gebliebene Schamotte- und Gipsreste wurden anschließend mit einem Skalpell entfernt (Abb. 2).

Von den 78 restaurierungsbedürftigen Kacheln waren 43 gebrochen, elf weitere wiesen alte Klebungen auf. Nach den Analysen der Abteilung für Konservierungsforschung des Schweizerischen National-

museums hatte man dabei Cellulosenitrat verwendet.<sup>6</sup> Soweit die Haftung bei alten Klebefugen nicht mehr gewährleistet war, mussten die Klebungen erneuert werden. Hatten sich alte Klebungen gelöst, war eine Abnahme der Klebstoffreste mit Skalpell und mit einem in Aceton getränkten Wattebausch möglich. Als Besonderheit erwies sich eine Kachel, die man mit einer Glasur „zusammengeklebt“ hatte, die beim anschließenden Brand großflächig in die Bruchkante und über die Rückseite des Kachelstumpfs gelaufen war. Die Klebefugen ließen sich nicht passgenau aneinanderfügen, sondern hatten einen bis zu 0,5 cm breiten Spalt. Da die Glasur den Bruch nicht ausreichend festigen konnte, waren die Kachelfragmente zusätzlich mit einem – heute korrodierten – Eisendraht fixiert worden. Hier sowie an vier weiteren Kacheln waren solche Drähte zu entfernen. Um die Bruchflächen ohne Spalt aneinanderfügen zu können, musste die sehr harte Glasur durch Feinstrahlen in den Bruchkanten abgenommen werden. Zuvor erfolgte zum Schutz der Keramik und der Originalglasur eine Sicherung der Kachelfragmente mit Klebeband. Alle gebrochenen Kacheln wurden mit einem Methylmethacrylat, 40% gelöst in Aceton, geklebt.<sup>7</sup> Vier Kacheln mit loser Glasur wurden mit einer 10%igen Lösung des Klebstoffs gefestigt. Der Auftrag dieser Lösung erfolgte mit Spritzen und Pinsel, dann konnten die Glasurschollen nach einer Isolierung mit Polyesterfolie<sup>8</sup> durch kleine Sandsäckchen niedergelegt werden.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Restaurierungsarbeiten an den Kacheln:

Kacheln insgesamt	287
davon restaurierungsbedürftig	78
Alte Klebungen mit Cellulosenitrat	11
Klebung einer Kachel mit aufgeschmolzener Glasur	1
Korrodiertes Draht an gebrochenen und gerissenen Kacheln	5
Gipsreste an der Kachelrückseite	25
Mit Gips und Schamottesteinen aufgefüllter Kachelstumpf	12
Gebrochene Kacheln	43
Lose Glasurfragmente	4
Fehlende Fragmente	5
Fehlstellen in der Glasur	15

### Aufbau des Ofens

Den Ofen baute der Hafner Christoph Roth, Rifferswil, in traditioneller Bauweise mit Lehm<sup>9</sup>, feuerfesten Erzsteinen, aber auch handgeformten Schamotte- sowie Kieselsteinen auf (Abb. 3 und 4). Die parallel geführten Rauchzüge erreichten eine Länge von über 6,5 m. Der neue Innenausbau entspricht den geprüften Berechnungsrichtlinien der Versuchs- und Forschungsanstalt der Hafner Österreichs.<sup>10</sup> Der Wirkungsgrad liegt zwischen 82% und 84%. Die Bodenplatte ist nicht mehr erhalten, deshalb fertigte der Hafner anhand des Umrisses und der Profile der oberen Sandsteinplatte eine neue Sandsteinplatte.<sup>11</sup> Da der Ofen später temperiert werden soll, fiel die Entscheidung, fehlende ganze Kacheln in Keramik neu herzustellen. Nachgebrannte Kacheln reagieren ähnlich wie die Originale auf Temperaturschwankungen, sodass keine Spannungen im Ofen entstehen, die zu Rissen führen können. Für die Ergänzung fehlender Kacheln konnte der Hafner Thomas Brunner, Illnau-Effretikon, gewonnen werden, der diese in sehr hoher Qualität neu herstellte. Sie sind auf der Rückseite gekennzeichnet, damit sie nicht mit den originalen Kacheln verwechselt werden.<sup>12</sup> Der Feuerkasten ist vom Kachelturn durch ein Eisenblech getrennt. Die Ränder des Blechs wurden mit Keramikfasern eingeschlagen, da diese die Ausdehnung des Eisens abfedern können. Abschließend erfolgte die Verfügung der Kacheln mit pigmentierter Kalkglätte.<sup>13</sup>



Abb. 3 Der Kachelofen während des Aufbaus: Die mit Lehm verputzten Kieselsteine im Inneren des Ofens bilden eine Speicherschicht unter dem Feuerraum, auf welche im nächsten Schritt die Feuerplatten für den Feuerraum gesetzt werden; nach außen folgt eine Füllschicht aus Erzsteinen; an der Außenfläche des Ofens sind die mit Schamottesteinen und Lehm gesetzten Kacheln sichtbar



Abb. 4 Kachel aus dem Kranzgesims: Der nur fragmentarisch erhaltene Kachelstumpf wurde mit einem passgenau gearbeiteten Schamottestein unterstützt



Abb. 5 Ergänzung fehlender Fragmente in der Glasur

### Ergänzungen und Retuschen

Die Ergänzungen und Retuschen an den Kacheln erfolgten nach dem Aufbau des Kachelofens vor Ort in den zu erwartenden Lichtverhältnissen. Vor allem wurden Glasurabplatzungen in bildlichen Darstellungen und Schrift ergänzt, um weitere Abplatzungen und damit verbundenen Informationsverlust zu verhindern. Die Gesimskacheln wurden nur ergänzt, wenn weitergehender Glasurverlust drohte. Die Fehlstellen in der Glasur wurden mit einer vorher im Grundton der Kachel eingefärbten Kreidemischung<sup>14</sup> aufgefüllt, als Bindemittel diente 3% Methylcellulose<sup>15</sup> in deionisiertem



Abb. 6 Der gleiche Ausschnitt wie Abb. 5, nach Ergänzung und Retusche

Wasser. Für den Auftrag der Ergänzungsmasse eignen sich neben Metall- oder Holzspachteln auch Silikonschaber.<sup>16</sup>

Das Ziel der Retuschen war, ein geschlossenes Erscheinungsbild des Ofens entstehen und dabei die Ergänzungen bei genauerer Betrachtung erkennbar zu lassen. Die Retuschen erfolgten mit Gamblin Conservation Colors®, lichtechten Pigmenten, die in dem in einer Shellsol®-Mischung gelösten Aldehydharz Laropal A-81 gebunden sind.<sup>17</sup> Der Glanz der Retusche kann durch Laropal A-81-Zugabe verstärkt werden (Abb. 5 und 6).



Abb. 7 Die montierten Kacheln für die neue Dauerausstellung fertig verpackt auf dem Weg ins Landesmuseum Zürich



Abb. 8 Montage der Einzelkacheln; mithilfe der Schablonen aus Karton konnten die Halterungen für die Kacheln an der richtigen Stelle mit der Rückwand verschraubt werden

## Montage von Einzelkacheln in der Neuen Dauerausstellung „Galerie Sammlungen“ im Landesmuseum Zürich

In der 2009 eröffneten Dauerausstellung „Galerie Sammlungen“ gibt eine Wand mit 65 Kacheln einen Überblick über die Sammlung des Schweizerischen Nationalmuseums. Die Kacheln aus dem 14. bis 18. Jahrhundert stammen aus archäologischen Ausgrabungen oder von abgebauten Öfen und haben unterschiedliche Größen und Tiefen. Die Kacheln sollten offen ohne Schutzverglasung präsentiert werden. Um ein einheitliches Bild zu erreichen, mussten alle Oberflächen auf einer Ebene montiert werden. Die Rückseite der Kachelwand war nur schwer zugänglich, deshalb war eine möglichst unsichtbare und sichere Montage von der Vorderseite erwünscht. Aufgrund der großen Anzahl an Kacheln war eine seriell gefertigte Halterung nötig, die mit möglichst wenig Zeitaufwand an das einzelne Objekt angepasst wurde.

Eine auf der Vorderseite nahezu unsichtbare Montage ließ sich durch das Füllen des rückseitigen Kachelstumpfs mit passgenauen, in Form gesägten und geschliffenen Schichtholzplatten erreichen. Mit individuell an die Kacheln angepassten Metallklammern, die im Idealfall nur um den äußeren Rand des Kachelhalses greifen, entstand eine Befestigung der Kachel mit der Holzplatte. Bei den Objekten mit nur frag-

mentarisch erhaltenem Kachelstumpf wurde an die Metallklammern ein Chromstahldraht angeschweißt, welcher die Kachel an der Vorderseite hält. Alle Metallteile mit Kontakt zur Keramik wurden an den Auflageflächen mit schwarzem oder transparentem Schrumpfschlauch<sup>18</sup> isoliert. Den Abstand zur Wand gewährleistet eine an die Holzplatte geschraubte Metallhülse mit angeschweißtem Flansch. Diese Metallhülse wiederum konnte über ein dünneres, mit der Rückwand verschraubtes Metallrohr gesteckt werden. Durch eine aufgeschweißte Mutter ließen sich die Metallhülsen mit einer Konterschraube zusammen fixieren (Abb. 7 und 8).<sup>19</sup>

### Ausblick

In den nächsten Jahren sind weitere Projekte mit Einzelkacheln und Kachelöfen vorgesehen. Ende 2010 wurde die Restaurierung von zwei Turmöfen abgeschlossen, die wegen der Bausanierung des Ostflügels des Landesmuseums Zürich ab- und anschließend wieder aufgebaut werden mussten. Im Jahr 2012 sollen zwei Öfen aus einer Dependenz des Schweizerischen Nationalmuseums abgebaut werden. Ferner ist in den nächsten Jahren bei den weiteren Sanierungsarbeiten im Landesmuseum Zürich auch die Instandsetzung der Ende des 19. Jahrhunderts aufgebauten Kachelöfen geplant.<sup>20</sup>

### Anmerkungen

1 Unter dem Dach des Schweizerischen Nationalmuseums sind heute die drei Museen – Landesmuseum Zürich, Château de Prangins und das Forum Schweizer Geschichte Schwyz – sowie das Sammlungszentrum in Affoltern am Albis vereint. Zudem bespielt das Schweizerische Nationalmuseum kuratorisch das Zunfthaus zur Meisen Zürich und das Museo doganale Cantine di Gandria.

2 Die Glasübergangstemperatur  $T_g$  bezeichnet den für jeden amorphen Kunststoff spezifischen Temperaturbereich, bei dem er erweicht.

3 Die verschiedenen Füllmaterialien auf den Kachelaußenseiten und im Kachelstumpf wurden von der Konservierungsforschung des Schweizerischen Nationalmuseums mit Stereolupe, FTIR-Spektroskopie und Mikro-Röntgenfluoreszenzspektrometrie untersucht. Obwohl sie sich sehr unterschiedlich hinsichtlich ihrer Materialeigenschaften und Löslichkeit verhielten, handelte es sich bei allen Füllmaterialien um Calciumsulfat (interner Analysebericht 10.10250).

4 Das verwendete Strahlmittel Biloxit® 220 besteht aus Korund, dem

zweithärtesten natürlich vorkommenden Mineral. Die Zahl 220 gibt die Korngröße an, die zwischen 53–75  $\mu\text{m}$  liegt.

5 Zum Beispiel 3M Super-Top-Abdeckband Gold.

6 Bei mehreren Proben wurde Cellulosenitrat nachgewiesen (interner Analysebericht 10.10250). Die Glasübergangstemperatur von Cellulosenitrat liegt nach Horie bei ca. 56 °C, C.V. Horie: Materials for Conservation. Organic consolidants, adhesives and coatings, Cornwall 1987, S. 184, 132–134.

7 Der verwendete Klebstoff Paraloid® B 44 (Methyl-Methacrylat-Co-

polymer) hat nach den Technischen Merkblättern von Rohm und Haas eine Glasübergangstemperatur von 60°C. Das Paraloid® B 44 wurde mit einem Zuschlag von Aerosil® nach Stephen P. Koob angesetzt. Stephen P. Koob: Conservation and Care of Glass Objects. Corning, New York 2006, S. 50–54.

8 Hostaphanfolie®.

9 Von der lokalen Lehmgrube in Lohn-Schaffhausen bezogen, die Mischung besteht aus 1/4 Lehm und 3/4 Sand, dieser wird aus 3/5 Vogelsand und 2/5 grobem Sand zusammengemischt.

10 Geprüfte Berechnungsricht-

linien der Versuchs- und Forschungsanstalt der Hafner (<http://www.kachelofenverband.at/kov-service/download> (Stand 2009).

11 Christoph Roth: Kachelöfen im Zunfthaus zur Zimmerleuten. Nach dem Brand der Wiederaufbau. In: HP. Das Fachmagazin für Hafner und Plattenleger. Herausgeber: VHP Verband Schweizerischer Hafner- und Plattengeschäfte 8, 2010.

12 Als Alternative kann man bei temporären Ausstellungen oder bei Öfen, die nicht beheizt werden, vor allem Profilkacheln mit Aluminiumschablonen in Gips oder Lehm herstellen. Die „Gipskacheln“ können anschließend retuschiert und wie echte Kacheln gesetzt werden. Mit den Metallschablonen lassen sich sogar Profile aus getrocknetem Lehm und Ytong®-Steinen heraus-schnitzen. Der Lehm kann anschließend mit einem eingefärbten Kreidekitt retuschiert werden.

13 Die Kalkglätte, analysiert von der Abteilung Konservierungsforschung des Schweizerischen Nationalmuseums, besteht aus Calciumcarbonat mit einem geringen Anteil an organischem Klebstoff. Der Klebstoff fungierte wahrscheinlich als Bindemittel. Sein Spektrum zeigt in der Fourier-Transform-Infrarotspektroskopie (FTIR) die größte Übereinstimmung mit Polyvinylacetat (Interner Analysebericht 10.10249).

14 Die Kreidemischung Ceracell® wurde von der Abteilung Konservierungsforschung des Schweizerischen Nationalmuseums mit FTIR-Spektroskopie und Mikro-Röntgenfluoreszenzspektrometrie analysiert, sie besteht aus ca. 70 % Calciumcarbonat  $\text{CaCO}_3$ , 28 % Calciumsulfat  $\text{CaSO}_4$  und 2 % Aluminiumsilikat  $\text{Al}_2\text{O}_7\text{Si}_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$ . Um in den Ergänzungsmassen vollständig auf Gips verzichten zu können, werden zurzeit im Fachbereich Keramik/Glas des Schweizerischen Nationalmuseums verschiedene Kittmassen auf ihre Eignung getestet.

15 Methocel®A4C (Methylcellulose).

16 WEFA FugenProfi® Fugenschaber aus Silikon.

17 Die Mischung mit dem geringsten Aromatenanteil besteht aus zehn Teilen Laropal A 81®, acht Teilen aromatenfreies Shellsol® T und drei Teilen Shellsol® A.

18 Von den Schrumpfschläuchen wurde eine Materialbestimmung durchgeführt, dabei wurde ihr pH-Wert bestimmt und sie wurden im Oddy-Test getestet. Den Oddy-Test hatte Andrew Oddy (British Museum, London) 1973 entwickelt, um Ausstellungs- und Montagematerialien dahingehend zu prüfen, ob sie schädigende Stoffe an Museumsobjekte abgeben. W.A. Oddy: An unsuspected danger in display. In: Museums Journal London 1973, S. 27–28. Die Schrumpfschläuche SFTW 202, schwarz (ein hochelastisches Polyolefin), RT 375 transparent (ein Fluorelastomer) sowie FEP transparent (Teflon) schnitten im Test sehr gut ab und sind für eine dauerhafte Montage an Objekten geeignet.

19 Die Entwicklung und Herstellung der Montagen erfolgte in Zusammenarbeit mit Jürg Mathys, Schweizerisches Nationalmuseum, und Christian Alder, Alderworks, Wädenswil.

20 Herzlich bedanken für die Unterstützung meiner Arbeit möchte ich mich bei meinen Kollegen vom Sammlungszentrum und vom Schweizerischen Nationalmuseum sowie bei Christoph Roth, Hafner in Rifferswil, Barbara Ihrig und Franziska Schillinger, Restauratorinnen, Historisches Museum Basel, Elena Agnini, freiberufliche Restauratorin in München, Christian Alder, Alderworks in Wädenswil, und Thomas Brunner, Hafner in Illnau-Effretikon.

#### Abbildungsnachweis

Abb. 3 und 4: Christoph Roth, Rifferswil; alle anderen Aufnahmen: Zürich, Schweizerisches Nationalmuseum.