

DAS SCHERBENZIMMER IN SCHLOSS LOOSDORF

Konservierung und Restaurierung von drei Porzellan- Konvoluten europäischer Manufakturen

Diplom

an der Universität für angewandte Kunst Wien
bei o. Univ.-Prof. Mag. Dr. Gabriela Krist

Institut für Konservierung und Restaurierung

vorgelegt von: Lilian Marie Furrer

Wien, 23.06.2023

Abstract

„Das Scherbenzimmer“ in Schloss Loosdorf.

Konservierung und Restaurierung von Drei Porzellan-Konvoluten europäischer Manufakturen

Die vorliegende Diplomarbeit behandelt die Konservierung und Restaurierung von drei Porzellan-Konvoluten aus dem Besitz der Familie Piatti aus dem Scherbenzimmer in Schloss Loosdorf. Im Zuge des Zweiten Weltkriegs wurde die Sammlung zerstört und liegt seitdem nur mehr fragmentarisch vor. Die kunst- und kulturhistorische Recherche ergibt, dass die behandelten Konvolute aus drei europäischen Manufakturen, der Porzellanmanufaktur Meissen, der Wiener Porzellanmanufaktur und der Manufaktur Wedgwood, stammen. Aus 120 Scherben werden 14 Objekte rekonstruiert und in der vorliegenden Arbeit in ihrem Bestand und Zustand naturwissenschaftlich analysiert und dokumentiert. Im Konzept werden aktuelle Entwicklungen in der Konservierung und Restaurierung von Porzellan diskutiert und ausgewählte Maßnahmen an den Objekten umgesetzt.

Schlagwörter: Porzellan, Konservierung, Meissen, Wien, Wedgwood

„The room of shards“ in Loosdorf Castle

Conservation and restoration of three porcelain convolutes of European manufactories

This diploma thesis deals with the conservation and restoration of three porcelain assemblages owned by the Piatti family from the room of shards in Loosdorf Castle. The collection was destroyed during the Second World War and since then has only existed in fragments. Research into the history of art and culture revealed that the treated convolutes come from three European manufactories, the Meissen Porcelain Manufactory, the Vienna Porcelain Manufactory and the Wedgwood Manufactory. Fourteen objects are reconstructed from 120 shards. They are scientifically analysed and documented in regards to their composition and condition. In the concept, current developments in the conservation and restoration of porcelain are discussed and selected measures are implemented on the objects.

Keywords: Porcelain, Conservation, Meissen, Wien, Wedgwood

Danksagung

Betreuung

o. Univ.-Prof.ⁱⁿ Mag.^a Dr.ⁱⁿ Gabriela Krist

Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien

Restauratorische Mitbetreuung

Univ.-Ass.ⁱⁿ Mag. ^a art. Dr.ⁱⁿ Eva Lenhart

Sen. Art. Mag. art. Manfred Trummer

Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien

Naturwissenschaftliche Mitbetreuung

Sen. lect. Dr. rer.nat. Marta Anghelone

VL Dipl.-Ing.ⁱⁿ Dr.in rer.nat. Tatjana Bayerová

Sen. Lect. Dr. rer.nat. Farkas Pintér

Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien

Fotografische Mitbetreuung

Univ.-Ass. Christoph Schießmann

Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien

Auftraggeber

Familie Piatti, darunter Verena, Alfons, Gabriel und Kalina, Schloss Loosdorf

Weiterer Dank gilt

Univ. Ass. Mag. Meral Hietz

Univ.-Prof. Dipl.-Biol. Dr. Katja Sterflinger

Dr. Birgit Schmidt-Messner

Dr. Rainald Franz

Dr. H. Tennent

Mike Kren

Christoph von Berg

Bernhard Ranner

Jakob Illera

Philipp Reinsberg

Daniela Kröhnert
Roy Van der Wielen
Ute Fischer
Dr. Joachim Spergser
Dr. Angelika Auer

Persönliche Danksagung

...meiner Mutter
für die bedingungslose Unterstützung und ihr Verständnis

...meinem Vater
für die Inspiration und Begeisterung für den Fachbereich und die finanzielle Unterstützung

... meinen Großeltern
für das Interesse an der Kunst, dem immerwährenden Glauben an mich und den nüchternen Worten

...Robert
für das Dasein, die liebevolle Art, die Aufmunterungen und die unermessliche Hilfe

...der Objektklasse und meinem Jahrgang
für den Zusammenhalt und die unvergessliche Zeit

...meinen Freund*innen
für die Geduld, das immer offene Ohr und die vielen schönen Momente

...Beat Narr und seiner Familie
für den Ausgleich, die Herzlichkeit und Unterstützung

Inhalt

Abstract	2
Danksagung	3
Einleitung	8
1. „Das Scherbenzimmer“ in Schloss Loosdorf	9
1.1. Die Familie Piatti.....	9
1.2. Schloss Loosdorf.....	11
1.3. Die zerbrochene Sammlung	14
1.4. Die Kooperation mit Japan	16
2. Die Tischkultur	17
2.1. Das Gedeck der Tafel	17
2.2. Das Tafel-Service	20
2.2.1. Das Frühstücksservice.....	21
2.2.2. Die exotischen Heißgetränke.....	23
2.3. Die Tafelaufsätze	25
2.3.1. Das Potpourri	26
3. Die Manufakturen	28
3.1. Die Porzellanmanufaktur Meissen	28
3.1.1. Die Geschirrformen	34
3.1.2. Die Blumendekore.....	36
3.1.3. Beschreibung der Kuchenplatte der Manufaktur Meissen.....	39
3.1.4. Einordnung der Kuchenplatte in die Manufakturgeschichte	41
3.2. Die Wiener Porzellanmanufaktur.....	42
3.2.1. Beschreibung der Porzellane der Wiener Manufaktur	47
3.2.2. Einordnung der Porzellane in die Wiener Manufakturgeschichte	52
3.3. Die Manufaktur Wedgwood	55
3.3.1. Die Domestic Employment Series.....	59
3.3.2. Beschreibung des Frühstücksservice der Manufaktur Wedgwood.....	60
3.3.3. Einordnung des Frühstücksservices in die Manufakturgeschichte	64
4. Materialtechnologischer Bestand	67
4.1. Das Material Porzellan	67
4.1.1. Die Bezeichnung Porzellan.....	67
4.1.2. Die physikalischen Eigenschaften.....	69
4.1.3. Die Hauptbestandteile des Porzellans	70
4.2. Die Herstellung des Porzellans	71
4.2.1. Die Zubereitung der Masse.....	72
4.2.2. Die Formgebung	73
4.2.3. Das Trocknen	75

4.2.4. Der Brand.....	75
4.2.5. Das Dekorieren	80
4.3. Zusammensetzung und Herstellung der Objekte	84
4.3.1. Die Kuchenplatte der Manufaktur Meißen.....	85
4.3.2. Die Porzellane der Wiener Manufaktur	86
4.3.3. Die Jasperware der Manufaktur Wedgwood	89
4.4. Altrestaurierungen	92
5. Zustand und Schadensbilder	94
5.1. Mechanische Schäden	94
5.1.1. Abrieb und Absplitterung	94
5.1.2. Kratzspuren.....	95
5.1.3. Sprünge.....	95
5.1.4. Brüche.....	95
5.1.5. Fehlstellen.....	96
5.2. Oberflächliche Staub- und Schmutzauflagen	96
5.2.1. Mikrobielle Belastung	99
5.2.2. Krankheitserreger.....	102
5.3. Zusammenfassung	103
5.4. Gesundheitliche Risiken und Arbeitsschutz.....	104
6. Ziel der Konservierung und Restaurierung.....	105
7. Konzept und Maßnahmendiskurs	106
7.1. Reinigung	106
7.1.1. Trockenreinigung	107
7.1.2. Feuchtreinigung	108
7.1.3. Desinfektion	109
7.1.4. Testreihe für die Reinigung der Objekte.....	109
7.2. Reduzierung vertiefter Staub- und Schmutzauflagen.....	111
7.2.1. Tests für die Reduzierung vertiefter Staub- und Schmutzauflagen.....	112
7.3. Entfernung von Altrestaurierungen	115
7.4. Klebetechnische Sicherung	116
7.4.1. Anforderungen an das Klebemittel.....	117
7.4.2. Die Wahl des Klebemittels	117
7.4.3. Klebetechnik.....	122
7.4.4. Zusammenfügung von Bruchstücken.....	122
7.5. Stützkonstruktionen	123
7.6. Ergänzung von Fehlstellen	126
7.6.1. Ergänzungsmassen	127
7.6.2. Proben für die Ergänzung von Fehlstellen	132
7.6.3. Herstellung der Ergänzung	134

7.7. Die Retusche von Ergänzungen.....	136
7.8. Anwendung von 3D-Technologie.....	138
7.8.1. 3D-Scannen	139
7.8.2. 3D-Modelle.....	140
7.8.3. Digitale Fertigung	141
7.8.4. Anwendbarkeit in der Konservierung und Restaurierung	144
7.9. Zusammenfassung	145
8. Durchgeführte Maßnahmen	147
8.1. Oberflächenreinigung	147
8.2. Entfernung von Altrestaurierungen	149
8.3. Klebetechnische Sicherung der Bruchstücke	149
8.4. Erstellung von 3D-Scans	151
8.5. Erstellung von 3D-Modellen	151
8.6. Herstellung der Stützkonstruktionen.....	154
8.7. Die Ergänzung von Fehlstellen.....	158
8.7.1. Ergänzung von Fehlstellen am Potpourri (A7)	158
8.7.2. Ergänzung von Fehlstellen am Unterteller (W2) und Sahnekännchen (W3) ...	159
8.8. Die Retusche von Ergänzungen.....	162
Resümee.....	164
Literatur- und Quellenverzeichnis	166
Abbildungsverzeichnis	179
Anhang I Eingangsfotos mit Kartierung und Maßtabellen der Bruchstücke.....	185
Anhang II Naturwissenschaftliche Untersuchungen	193
Anhang III Materialliste und Bezugsquellen	223

Einleitung

Im Rahmen der vorliegenden Diplomarbeit wird die Konservierung und Restaurierung von drei Porzellan-Konvoluten aus der Sammlung der Familie Piatti behandelt. Das Scherbenzimmer auf Schloss Loosdorf beherbergt eine einzigartige Sammlung von Keramiken aus Japan, China und Europa, welche von der Familie Piatti über Generationen angelegt und erweitert wurde. Im Zuge des Zweiten Weltkriegs wurde die Sammlung zerstört und liegt seitdem nurmehr fragmentarisch vor. Die noch vorhandenen Bruchstücke wurden von der Familie Piatti im Scherbenzimmer in Schloss Loosdorf ausgelegt, wo sie bis heute präsentiert werden. In den vergangenen Jahren wurden Teile der Sammlungen von einem japanischen Restauratorenteam behandelt und die restaurierten Stücke in Japan ausgestellt. Die Objekte sind im Frühling 2023 nach Loosdorf zurückgekehrt. Ebenso startete im ersten Halbjahr 2023 das FWF-Forschungsprojekt „Broken Collection“ (AR703) des Instituts für Konservierung und Restaurierung, der Universität für angewandte Kunst Wien, unter der Leitung von Univ.-Prof.ⁱⁿ Mag.^a Dr.ⁱⁿ Gabriela Krist.

Im kunst- und kulturhistorischen Teil dieser Arbeit wird die Provenienz und Entstehungszeit der Sammlung erläutert. Eine vertiefte Auseinandersetzung mit der Tafelkultur und den Begriffen des Service und Tafelaufsatzes ermöglicht ein besseres Verständnis der Objekte und ihrer früheren Verwendung. Darüber hinaus gibt die Manufakturgeschichte Einblick in den entstehungsgeschichtlichen Kontext.

Die unterschiedlichen Massezusammensetzungen und Herstellungstechniken der Objekte werden mittels naturwissenschaftlichen Analysen und Literaturrecherche erforscht und in einem Kapitel zum Bestand festgehalten. Der Erhaltungszustand der Objekte wird erfasst und auftretende Schadensbilder im Zustandskapitel dargelegt. Neben mechanischen Schäden wird eine mikrobielle Besiedelung und Schimmelwachstum auf der Objektoberfläche behandelt und auf damit verbundene gesundheitliche Risiken und Arbeitsschutzvorkehrungen eingegangen. Auf Basis der gesammelten Information wird das Ziel der Konservierung und Restaurierung definiert und konservatorisch und restauratorische Maßnahmen der Porzellanrestaurierung im Maßnahmenkonzept diskutiert. Der Schwerpunkt liegt darauf, den neusten Stand der Porzellanrestaurierung wiederzugeben, sowie auf dem Erhalt der Konvolute und der Wiederherstellung eines gepflegten Erscheinungsbildes und der Lesbarkeit. Unter Berücksichtigung des festgelegten Ziels werden konkrete Maßnahmen für die einzelnen Objekte definiert, welche in Form der durchgeführten Maßnahmen Umsetzung finden. Für die Konservierung und Restaurierung entsteht im vorliegenden Fall ein Spannungsfeld zwischen dem Erhalt der einzelnen Objekte und dem Bewahren ihres charakteristischen zerbrochenen Erscheinungsbildes.

1. „Das Scherbenzimmer“ in Schloss Loosdorf

Auf Schloss Loosdorf in der niederösterreichischen Gemeinde Fallenbach ist aktuell eine einzigartige Sammlung zerbrochener Keramikgefäße zu sehen. Die damals noch intakte Sammlung wurde um 1760 von der heutzutage auf Schloss Loosdorf ansässigen Familie Piatti begründet und während zwei Jahrhunderten stetig ergänzt. Sie zeigt damals wie heute Objekte aus weiten Teilen der Welt, darunter China, Japan und einer Vielzahl zentral- und nordeuropäischer Staaten. In den folgenden Kapiteln wird ein Überblick über die Geschichte der Familie Piatti, die Geschichte des Schlosses Loosdorf und der Sammlung selbst gegeben. Der historische Hintergrund der Sammlung wird vertiefend im Rahmen eines künstlerischen Forschungsprojekt (FWF-PEEK-Projekt AR703 - Broken Collection) unter der Leitung von Univ.-Prof.ⁱⁿ Mag.^a Dr.ⁱⁿ Gabriela Krist, Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien behandelt.

1.1. Die Familie Piatti

Die Familie Piatti soll einem alten italienisch Adelsgeschlecht entstammen. Ihre Wurzeln reichen laut urkundlicher Überlieferungen bis in die Zeit der Besiedelung Kalabriens durch die Griechen. Damals unter den Namen „Platone“, „Platona“ oder „Platina“ bekannt, soll sich die Familie im venezianischen Rossano und Ravenna (heutige Emilia Romagna) ausgebreitet haben. Als Herrschergeschlecht Mailands waren sie anfangst unter dem Namen Visconte und Platoni-Visconti bekannt, später als „Plati“ oder auch „Piatti“. Schlussendlich in weiten Teilen Italiens, darunter „Parma, Piacenza, Subria und Ligurien“ verbreitet, sollten nicht zuletzt die Päpste Giovanni VII (8. Jahrhundert) und Papst B. Gregor X (13. Jahrhundert) aus der Familie hervorgegangen sein. Eine direkte Verwandtschaft soll ebenfalls zur bis heute namentlich bekannten Familie „della Torre“ und „de Tassis“ bestehen.¹

In Folge des 7-jährigen Kriegs übersiedelte die Familie der Geschichtserzählung zufolge von 1756 - 1763 nach Sachsen, wo Ferdinand Josef Piatti (1732 - 1777) als hoher Offizier im Krieg diente. Er heiratete Friederike Louise von Erdmannsdorff (1733-1825) aus der alten aristokratischen Familie Erdmannsdorff, welche zu dieser Zeit bedeutenden Einfluss am sächsischen Hof hatte (Abb. 1). Beeinflusst durch die Faszination des sächsischen Hofes für Porzellanerzeugnisse begründeten Ferdinand und Louise



Abb.1: Friederike Louise von Erdmannsdorff

¹ Archiv Schloss Loosdorf, Origine Eroica E Regia Della Nobilissima Famiglia Piatti, Tratta da'Manoscritti Del Sgr. Marchese Giulio Del Pozzo, Cavalier Di S.G., Del Senato Veneto, Antonio Bresciani, 1672, S.1.

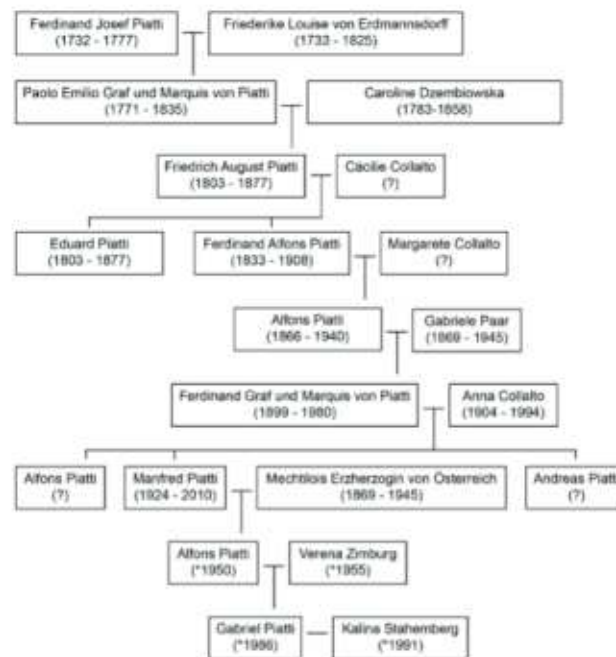


Abb.2: Stammbaum der Familie Piatti des 18.-20. Jahrhunderts

um 1760 zusammen ihre eigene Porzellansammlung. Die Ansiedelung im niederösterreichischen Loosdorf, 60 Kilometer nördlich von Wien, erfolgte um 1834, als der Sohn von Ferdinand und Louise, Paolo Emilio Piatti (1771-1835), die Herrschaft in Loosdorf erwarb.² Paolo Emilio verstarb im Folgejahr, das Erbe ging an Friedrich August Piatti (1803 - 1877) und seine Frau Cäcilie, geborene Gräfin Collalto, welche fortan in Schloss Loosdorf lebten und die wertvolle Porzellansammlung der Familie mit aufs Schloss nahmen. Aus der Ehe gingen die beiden Söhne Eduard und Ferdinand Alfons Piatti (1833 - 1908) hervor. Erneut gab es eine Eheschließung zwischen der Familie Piatti und Collalto, als Ferdinand Alfons Margarete Collalto heiratete. Margarete Collalto war angeblich Kunstsammlerin und erweiterte die wertvolle Sammlung um viele Stücke. Sie übertrugen das Erbe des Schlosses an ihren Sohn Alfons (1866 - 1940) und seine Gattin Gabriele Paar (1869 - 1945), welche auch in der Zeit des ersten Weltkrieges die Herrschaft über das Schloss hatten.³ Durch die hohe Stellung des Bruders von Gabriele Paar im sächsischen Militär ist es hin und wieder zu Besuchen durch den sächsischen Hof gekommen, wobei es auch zu Schenkungen von Sammlungsobjekten gekommen sein soll. Auch ihr Sohn Ferdinand Piatti (1899 - 1980), teilte



Abb.3: Ferdinand und seine Frau Anna Piatti

² Piatti, V., Präsentation der Sammlung für die online Konferenz am 31.10.2022, S.1-5.

³ BDA-Archiv, Topografische Materialien, Niederösterreich, Gut Loosdorf; Inanspruchnahme nach dem Volkspflegerstättengesetz, Mistelbach 1920, S.1.

die Leidenschaft seiner Eltern für Kunstobjekte. Sein Interesse galt vor allem Zinnfiguren, die bis heute im Schloss zu finden sind (Kap. 1.2).⁴ Im 2. Weltkrieg soll es zur Besetzung des Schlosses durch die russische Besatzung, welche von der geografischen Lage und erhöhten Position des Gebäudes (Kap. 1.2) in Form eines militärischen Stützpunktes profitierte, gekommen sein. Ferdinand und seine Frau Anna (Abb. 3), ebenfalls geborene Gräfin Collalto (1904 - 1994), flohen vor der russischen Besatzung und kehrten nach der Besatzungszeit ins Schloss zurück. Nach ihrer Rückkehr richteten sie im Schloss ein Museum ein, wodurch das Haus für die Öffentlichkeit zugänglich wurde. Ferdinand und Anna hatten drei Söhne, von denen zwei im Krieg gefallen sind. Der dritte Sohn, Manfred Piatti (1924 - 2010) und seine Familie lebten in der Nachkriegszeit nicht im Schloss selbst sondern in einem Nebengebäude.⁵ Der Sohn von Manfred, Alfons Piatti, und seine Frau Verena, geborene Zimburg, sind die heutigen Besitzer des Schlosses und der Ausstellung und wohnen zusammen mit ihrem Sohn Gabriel Piatti und seiner Frau Kalina Piatti, geborene Stammberg, selbst vor Ort. Neben dem Schlossmuseum wird von Alfons Piatti auf dem weitreichenden Schlossgelände ein landwirtschaftlicher Betrieb mit Demeterprodukten geführt.⁶

1.2. Schloss Loosdorf



Abb.4: Schloss Loosdorf heute

Schloss Loosdorf liegt im Nordosten des gleichnamigen Ortes und gehört zur Gemeinde Fallenbach im Bezirk Mistelbach in Niederösterreich. Das Schlossgelände ist nach Westen abfallend, wo ein großer Schlosspark den Hang ziert. Das Schloss selbst befindet sich erhöht über dem Ort und zeigt einen rechteckigen Grundriss (Abb.4). Es wurde ursprünglich als Festung im Mittelalter

errichtet.⁷ Eine erste urkundliche Erwähnung findet das Schloss durch den ersten Inhaber Konrad der Gneuzze von Lobstorf 1320. Häufige Inhaberwechsel folgten und das Schloss

⁴ Freundliche Mitteilung von Verena Piatti, Gespräch am 02.06.2022

⁵ Freundliche Mitteilung von Verena Piatti, Gespräch vom 02.06.2022

⁶ Freundliche Mitteilung von Gabriel Piatti, Gespräch vom 10.10.2022

⁷ Anonym in: Das Schloss, o.O., o.J., <https://www.piatti.at/schloss-loosdorf/> Zugriff am 05.10.2022

wurde 1450 an einen sogenannten Eitzinger und 1531 an den Ritter Adam von Gall übergeben. Im Jahr 1645 kam es zu einer großflächigen Zerstörung durch das schwedische Heer im Zuge des Dreißigjährigen Krieges.⁸ Das Schloss wurde 1680 vom Fürsten von Lichtenstein wieder aufgebaut, dem es seine heutige Form verdankt.⁹ Seit dem Jahr 1835/36 ist das Schloss im Besitz der Familie Piatti, in deren Besitz es sich noch heute befindet.¹⁰ Nach dem 1. Weltkrieg im Jahr 1919 kam es zu einer staatlich angeordneten Prüfung auf Eignung des Schlosses als Volkspflegestätte. Die Prüfung wurde durch Alfons Piatti verhindert und das Schloss blieb Wohnsitz der Familie.¹¹ Im Zuge des 2. Weltkrieges kam es zu schweren Kriegsschäden am Haus und Inventar im Zuge der Besetzung des Schlosses (Kap. 1.3).¹² Die Bibliothek und das Archiv des Schlosses sollen während dieser Kriegshandlungen ebenfalls zerstört worden sein.¹³ Die russische Besatzung war von Ende Mai bis Ende Juni 1945 im Schloss einquartiert und muss eine Vielzahl wertvoller Möbeln und Gegenständen mitgenommen haben.¹⁴ Neben Schloss Loosdorf waren viele weitere Niederösterreichische Schlösser von den Plünderungen betroffen, was sich aus unzähligen Listen verlagerter Gegenstände, welche an das Bundesdenkmalamt gesendet wurden, entnehmen lässt.¹⁵ Auch wertvolle Porzellane wurden seitdem vielerorts vermisst. Im unweit gelegenen Schloss Immendorf kam es indes zu einer Zerstörung des Schlosses und aller dort lagernden Kunstobjekte durch die einquartierten Soldaten der SS¹⁶, welche verhindern wollten dass diese in die Hände der russischen Besatzung fallen. Das von den Kriegshandlungen gänzlich unbeschadete Schloss wurde mittels Sprengsätzen und Zündschnüren nach der Kapitulation und kurz vor der Einquartierung der russischen Besatzung versehen. Dies führte

⁸ Hajós, G., et. al., Niederösterreich. Nördlich der Donau, in: Dehio, G., die Kunstdenkmäler Österreichs. Topographisches Denkmälerinventar, Bd. 8, Wien 1990, S.684-685.

⁹ Anonym in: Das Schloss, o.O., o.J., <https://www.piatti.at/schloss-loosdorf/> Zugriff am 05.10.2022

¹⁰ HAJOS, 1990, S.684-685.

¹¹ BDA-Archiv, Restitutionsmaterialien, K, M, Loosdorf, 2394, Gut Loosdorf; Inanspruchnahme nach dem Volkspflegestättengesetz, Mistelbach 1920, S.1.

¹² HAJOS 1990, S.684-685.

¹³ Freundliche Mitteilung von Verena Piatti, Gespräch vom 02.06.2022

¹⁴ BDA-Archiv, Restitutionsmaterialien, K,M, Schloss Loosdorf Bez. Mistelbach. Verlagerung v. Einrichtungsgegenständen, Wien 1946, S.1-18.

¹⁵ BDA-Archiv, Topografische Materialien, Niederösterreich - verlagertes und gefährdetes Kunstgut, Wien 1945, S.4.

¹⁶ Schutzstaffel, Gliederung der NSDAP zum Schutz von Adolf Hitler, in: Anonym in: <https://www.wissen.de/lexikon/ss-geschichte>, o.O., o.J., Zugriff am 07.10.2022

in den Folgetagen, zu unzähligen Bränden im Schloss. Was nicht verbrannte, wurde teils von Bewohnern des Ortes und Gastarbeitern geplündert. Dabei handelte es sich überwiegend um Gebrauchsgegenstände, darunter Kleidung und Geschirr.¹⁷ In Loosdorf ist der genaue Tatbestand nicht bekannt.



Abb.5: Schloss Loosdorf von Seiten der Parkanlage

Das Schloss zeigt sich heute zweigeschossig, bzw. zur Parkanlage hin dreigeschossig mit einer unauffälligen Außenfassade und einem rundbogenförmigen Eingangsportal. Das Schloss wird zur Parkanlage hin von einer großen steinernen Freitreppe geziert und einem darüberliegenden langen Balkon, welcher auf drei Säulenpaaren sitzt (Abb. 5). Dem Dach ist das Lichtensteinische Wappen als Blende vorgestellt.

In der Westwand ist zudem der Grabstein vom vorherigen Besitzer Adam Gall in Marmor eingelassen. Der Innenhof weist einen Arkadengang an drei Seiten auf und einen Brunnen in der Mitte.¹⁸ Das Schloss wird heute einerseits als privater Wohnraum genutzt, andererseits fungieren die alten Prunkräume (Abb. 6), sowie einige Seitengänge als Museumsräumlichkeiten und sind nach Absprache frei zugänglich. Die Prunkräume zeigen eindrücklich das Mobiliar und Dekor aus der Jahrhundertwende zwischen dem 19. und 20. Jahrhundert, wobei sowohl Wandmalereien, Holztäfelungen und alte Seidentapeten im originalen Bestand vorliegen. Des



Abb.6: Das grüne Zimmer der Prunkräume



Abb.7: Die Zinnfigurensammlung

¹⁷ BDA-Archiv, Restitutionsmaterialien, K1, M32, Immendorf, 00223, S.11-12.

¹⁸ HAJOS 1990, S.684-685.

Weiteren besticht das Museum mit einer der größten Zinnfigurensammlung Österreichs mit einer Anzahl von über 14.000 Stück (Abb. 7), welche auf Ferdinand Graf und Marquis von Piatti zurückzuführen ist (Kap. 1.1).¹⁹

Der Raum, der heute als sogenanntes Scherbenzimmer bekannt ist, ist ebenfalls Teil des Schlossmuseums und diente mit großer Wahrscheinlichkeit während der letzten Kriegstage als Gefechtsstand. Er ist heute Ausstellungsraum der zerbrochenen Sammlung und fungiert zugleich als Mahnmal für „die sinnlose Zerstörung, die der Krieg zu allen Zeiten bewirkt“.²⁰

1.3. Die zerbrochene Sammlung

Die Familie Piatti sammelte über sechs Generationen hinweg Keramiken aus Europa, Japan und China. Unter den Sammlungsstücken waren nicht nur wertvolle Stücke der ältesten Porzellanmanufakturen Europas, sondern auch altes japanisches Imari Porzellan. Im Scherbenzimmer in Schloss Loosdorf liegen heute die Überreste mehrerer Hundert zerbrochener Objekte dieser Sammlung. Die unzähligen Bruchstücke der Sammlung sind minutiös auf dem Boden des großen Scherbenzimmers ausgelegt (Abb.8).

Aufgrund der Zerstörung des Schlossarchives und dem damit verbundenen Verlust von Dokumenten (Kap. 1.2) sind zur frühen Geschichte der Keramiksammlung kaum noch Informationen vorhanden. Daher ist es schwer nachzuvollziehen, welche Stücke von der Familie noch in Sachsen gesammelt wurden und welche später dazu kamen. Es wird angenommen,



Abb.8: Das Scherbenzimmer heute

¹⁹ Anonym in: Das Museum, o.O., o.J., <https://www.piatti.at/schloss-loosdorf/> Zugriff am 05.10.2022

²⁰ Piatti, V., Präsentation der Sammlung für die online Konferenz am 31.10.2022, S.8-10.

dass die Sammlung bis in das frühe 20. Jahrhundert erweitert wurde. Als Sammler/innen kommen demzufolge die sechs Generationen zwischen Ferdinand Josef Piatti, welcher die Sammlung mit Friederike Louise Erdmannsdorff begründete und Ferdinand Piatti in Frage, wobei die Sammlung selbst heute noch durch vereinzelte Objekte von der Familie erweitert wird.²¹ Es wird angenommen, dass es überwiegend die weiblichen Familienmitglieder waren, welche die Sammlung durch ihre Beziehung zum sächsischen Hof oder ihre Tätigkeiten als Kunstsammlerinnen erweiterten.²² Anhand der Datierung der in dieser Arbeit behandelten Objekte (Kap. 3), könnte ein überwiegender Teil auf die erste Sammlungsgeneration unter Friederike Louise von Erdmannsdorff zurückgehen. Als einziges später zu datierendes Objekt hebt sich ein Objekt der Manufaktur Meißen (Kap. 3.1.3) von den anderen Objekten ab und fällt in die Sammlungszeit der vierten Generation unter Margarete Collalto. Die Objekte könnten auch viele Jahre nach ihrer Entstehungszeit gekauft worden sein oder als Geschenke der Sammlung beigelegt worden sein und zeitlich einer anderen Generation zugeordnet werden.

Die mündlich Überlieferung der Sammlungsgeschichte beginnt kurz vor der Flucht von Ferdinand Piatti und seiner Frau Anna, wonach die wertvollen Porzellane, welche zuvor in großen Schränken gelagert waren, vor der Flucht in Kisten verpackt und im Keller eingemauert wurden. Der Erzählung zufolge wurde die Sammlung nichtsdestotrotz entdeckt und

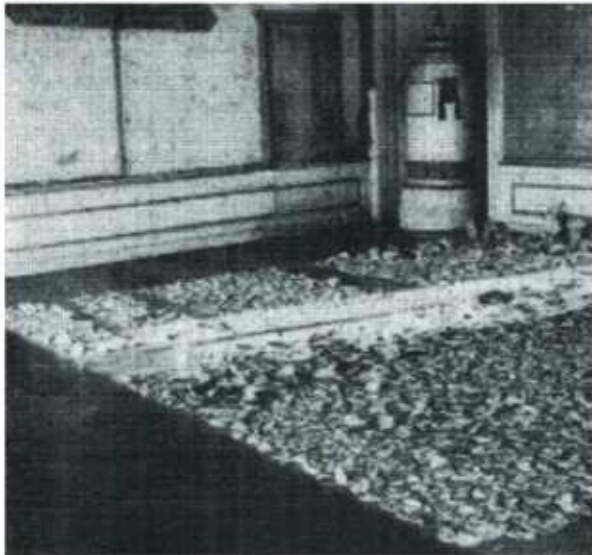


Abb.9: Das Scherbenzimmer in seiner ursprünglichen Auslegung

zerschlagen.²³ Nach der Kriegszeit wurden die Bruchteile der noch vorhandenen Stücke der Sammlung in weiten Teilen des Hauses, Hofes und Parks vorgefunden. Sie wurden sorgfältig von Ferdinand Piatti und seiner Frau Anna, sowie den Familienmitgliedern nach der Rückkehr gesammelt und im Scherbenzimmer, ausgelegt (Abb. 9). Alfons Piatti und seine Frau Verena erweiterten das Scherbenzimmer in den 1990er Jahren durch eine Brücke. Die Familie sorgte sich fortan um die Erhaltung und Pflege der Bruchstücke bis zum heutigen Tag.²⁴

²¹ Piatti, V., Präsentation der Sammlung für die online Konferenz am 31.10.2022, S.5-8.

²² Freundliche Mitteilung von Gabriel Piatti, Gespräch am 10.10.2022

²³ Piatti, V., Präsentation der Sammlung für die online Konferenz am 31.10.2022, S.5-8.

²⁴ Ebenda, S.5-8.

1.4. Die Kooperation mit Japan

Als die Familie Piatti im Jahr 2015 nach Japan reiste, konnten sie Kontakt mit Frau Machiko Hashina²⁵ knüpfen. Mit Hilfe ihrer Vermittlung kam es zu einer ersten Bestandsaufnahme eines Teils der Scherben durch Prof. Masaaki Arakawa²⁶ im Jahr 2018 und einer Gruppe japanischer Student/innen der Kyoto University. Schwerpunkt der Bestandsaufnahme waren die japanisch und chinesischen Objekte der Sammlung, sowie vereinzelte europäische Stücke, welche für die Restaurierung nach Japan gebracht wurden. Die Objekte wurden unter der Leitung von Prof. Arakawa restauriert und im Okura Museum of Art in Tokio von 3.11.2020 - 21.3.2021 ausgestellt (Abb. 10-11). Es folgten weitere Ausstellungen in Japan. Die zweite Ausstellung fand im Aichi Prefectural Ceramic Museum in Seto, Zentraljapan von 10.4.-13.6.2021 statt, die dritte Ausstellung im Hagi Urugami Museum in Yamaguchi, Südjapan von 18.9. - 23.11.2021. Die letzte Ausstellung folgte von 28.5. - 18.7.2022 im Kyushu Ceramic Museum in Arita in Südjapan. Im September 2022 wurden die Objekte zurück nach Schloss Loosdorf gebracht, wo sie Teil der neuen Ausstellung vor Ort werden sollen.²⁷



Abb.10: Plakat der Ausstellung im Okura Museum of Art in Tokio



Abb.11: Ausstellung im Okura Museum of Art in Tokio

²⁵ Professorin und Praktikerin der Chanoyu Tradition (Teezeremonial), hat in Zusammenhang mit der Teezeremonie Forschung im Bereich der Keramik betrieben und weltweit Manufakturen und Brennöfen besucht und selbst eine große Sammlung an Keramiken aus der ganzen Welt, Freundliche Mitteilung von Gabriel Piatti, Gespräch am 10.10.2022

²⁶ Professor für japanische Kunstgeschichte und spezialisiert im Bereich der Chanoyu Keramik, Freundliche Mitteilung von Gabriel Piatti, Gespräch am 10.10.2022

²⁷ Freundliche Mitteilung von Verena Piatti, E-Mail vom 15.06.2022

2. Die Tischkultur

In der vorliegenden Diplomarbeit findet eine vertiefte Auseinandersetzung mit drei Porzellan-Konvoluten der Sammlung statt. Es handelt sich dabei um Porzellane europäischen Ursprungs, darunter eine Kuchenplatte, verschiedene Tafelaufsätze, eine Schale und ein Frühstücksservice mit Anbiertasse, Teekanne, Tasse, Untertasse und Milchkännchen. Die behandelten Objekte können der Porzellanmanufaktur Meißen, der Wiener Porzellanmanufaktur und der englischen Manufaktur Wedgwood zugeordnet werden. Vorab wird ein objektbezogener Überblick zur Geschichte der Tischkultur, der Service und der Tafelaufsätze gegeben. Die Manufakturen und behandelten Objekte werden im nachfolgenden Kapitel (Kap. 3) vorgestellt.

2.1. Das Gedeck der Tafel

Als zu Beginn des 17. Jahrhunderts die geheimnisvollen blaudekorierten, dünnwandigen Keramikgefäße aus China über die Häfen in Lissabon, Antwerpen und Amsterdam nach Europa kamen gab es für das heute als Porzellan bekannte Material noch keinen Namen.²⁸ Das sogenannte „weiße Gold“²⁹ gelangte damals über die Porzellanstraße aus Ostasien nach Europa, wo es fortan das Bedürfnis nach Repräsentation der Adeligen und Herrschern der damaligen Zeit befriedigen sollte. Es schmückte ihre Häuser in Form von edelstem Tafeldekoration, kunstvollen Einzelanfertigungen oder als Raumzierung in Porzellankabinetten.³⁰ Das Porzellan faszinierte durch seine strahlend weiße Farbe, seine Transparenz und die Festigkeit des Materials, welche an Gestein erinnert.³¹

Teures Geschirr war schon früh Statussymbol, um Reichtum und Stellung des Gastgebers zu demonstrieren. Vor der Einführung des Porzellans aß man auf den Schlössern von Gold, Glas- und Silbergeschirr, auf den Landsitzen aus Glas- und Silbergeschirr und in den wohlhabenden Häusern des Bürgertums waren es Glas-, Zinn- und Steingutwaren, welcher man sich bediente. Die restliche Bevölkerung speiste jedoch aus Holzgefäßen.³²

²⁸ Friedel, G., Meissen, Wien 1993, S.12.

²⁹ Bezeichnung für Porzellan, Marschall, I., et. al., Von den Ursprüngen des europäischen Porzellans bis zum Art Déco. „Königstraum und Massenware. 300 Jahre europäisches Porzellan“ eine Ausstellung des Porzellanikons Selb und Hohenberg a. d. Eger 24. April - 2. November 2010, Hohenberg a. d. Eger 2010, S. 23./ Braun-Ronsdorf, M., 200 Jahre Nymphenburger Tafelgeschirr, Darmstadt 1954, S.7.

³⁰ Neuwirth, W., Porzellan aus Wien. Von du Paquier zur Manufaktur im Augarten, Wien 1974, S.9./ MARSCHALL 2010, S.2.

³¹ Meier, G., Porzellan. Aus der Meissener Manufaktur, Berlin 1981, S.7./ Busch, L., et. al., Technologie der Feinkeramik, Leipzig 1976, S.30.

³² BRAUN-RONSDORF 1954, S.5./ Sterba, G., Meissener Tafelgeschirr. Geschichte, Herstellung, Dekor des



Abb.12: Krug 2. Jahrhundert n. Chr.,
19 cm Höhe



Abb.13: Schale um 370 n. Chr., 27 cm Durchmesser

Die Utensilien, welche zum Einnehmen und Darbieten von Speisen und Getränken verwendet wurden erweiterten und veränderten sich über viele Jahrhunderte bis heute. Die am frühesten bekannten Erzeugnisse sind Messer, welche bereits in der Steinzeit, sowie auch in der ersten



Abb.14: Gastmahl schlichter Bürger, Ende 14. Jahrhundert

ägyptischen Dynastie (3300 v. Chr.) bekannt waren.³³ Bei den Gefäßen waren bauchige Schalen Vorreiter des Tischgedecks, welche bereits in der spätrömischen Zeit nachweislich erzeugt wurden (Abb. 12) und bis heute nur geringe formale Veränderungen durchliefen. Auch Kannen als Gefäße für Flüssigkeiten sind bereits aus der spätrömischen Zeit bekannt (Abb. 13).³⁴ Später kamen Löffel, dann Gabeln und Teller im 15./16. Jahrhundert hinzu. Die Bestecke und Geschirre wurden oftmals über Generationen hinweg

berühmten Gebrauchsporzellans, Stuttgart 1989, S.107-111.

³³ Benker, G., Alte Bestecke. Ein Beitrag zur Geschichte der Tischkultur, Callwey 1978, S.9.

³⁴ Dixel, W., Das Hausgerät Mitteleuropas. Wesen und Wandel der Formen in zwei Jahrtausenden, Berlin 1983, S. 84.

weitergegeben und verwendet.³⁵ Die Mitte der Tafel wurde zumeist von einem Salzfass oder großen Schüsseln betont und die Gänge bereits vor Beginn der Mahlzeit auf die Tafel gebracht (Abb. 14). Durch den aufblühenden Handel in der Mitte des 16. Jahrhunderts vermehrte sich der bürgerliche Besitz und die Vielfalt an Tafelgedeck.³⁶ In diese Zeit fällt auch die Entstehung großer Anbiertplatten zur Präsentation des Essens auf der Tafel.³⁷ In den Herrscherhäusern wurde das Essen zunehmend kunstvoller dargeboten und zuletzt wurde es Teil der Dekoration der Tafel selbst. Im 17. Jahrhundert kamen mit dem Barock Ziergegenstände auf der Tafel hinzu. Ein frühes Beispiel sind Tischbrunnen, welche das Salzfass aus der Mitte der Tafel verdrängten und dann wiederum von pyramidenförmige Aufsätze und zuletzt große Platten auf Füßen, welche viele kleine Behältnisse trugen, abgelöst wurden. Mit dem steigenden Welthandel kamen zudem neue Lebensmittel, Speisen und Gewürze hinzu für welche zunehmend neue Gefäße erfunden werden mussten, um auch diesen auf der Tafel Platz zu geben. In der Mitte des 18. Jahrhunderts kam es aufgrund der Fülle an spezialisierten Geschirren und Bestecken zu bindenden Regelungen für die Geschirrordnung einer Festtafel.³⁸ Oftmals gab es zwei Tafeln, eine für die Hauptgerichte und eine für die Desserts, wobei die Kochenden in enger Zusammenarbeit mit dem Zeremonienmeister das Decken der Tafel vollzogen. Eine besonders strikte Trennung gab es in der Verwendung der



Abb.15: Silberservice 19. Jahrhundert

Geschirre und Bestecke, die jeweils nur dem Hauptgang oder dem Dessert vorbehalten waren. Die Gerichte hatten hierbei ‚à la Francaise‘ einen festen Platz auf der Tafel und folgten einem Auslegemuster, welches sich zu einem Gesamtkunstwerk zusammenfügte (Abb. 15). Erst mit dem ‚Service à la Russe‘ erhielt jeder Gast die Speise auf einem einheitlich gefüllten Teller.³⁹

³⁵ Dixel, W., Hausgerät. Das nicht veraltet, Ravensburg 1938, S.5-6./ DEXEL 1973, S.63.

³⁶ DEXEL 1938, S.5-9.

³⁷ DEXEL 1973, S.63.

³⁸ STERBA 1989, S.107-111.

³⁹ MARSCHALL 2010, S.77./ Andressen, B. M., Barocke Tafelfreuden. Tischkultur an Europas Höfen, Niedernhausen 2001, S.113.

2.2. Das Tafel-Service

Die Objekte der Manufaktur Wedgwood bilden zusammen ein Frühstück-Service und die Objekte der Wiener Porzellanmanufaktur sind Teil einer Service-Reihe. Der Begriff des Service wird folglich näher erläutert und die spezielle Form des Frühstücksservice vertiefend erklärt. Aufgrund ihrer zentralen Rolle für die Einführung und Durchsetzung des Porzellans wird darüber hinaus exemplarisch auf die exotischen Heißgetränke und die damit verbundenen Kannenformen eingegangen.

Der Begriff Service definiert „Sätze von Tafelgeschirren, in denen die einzelnen Teile einen aufeinander abgestimmten oder sich ergänzenden Verwendungszweck haben“⁴⁰ oder einem ähnlichen Gestaltungsprinzip folgen.⁴¹ Zuerst bezeichnete der Begriff Service oftmals wahllos zusammengestellte Geschirrtteile. Später besteht jedes Service aus einer bestimmten Anzahl sich wiederholender Gedecke und mehreren Einzelteile.⁴² Dabei war es der französische Hof welcher das Wort Service als erster prägte und diesen noch unabhängig vom ersten Porzellan einführte, durch eine Zusammenkunft von über 200 verschiedenen Geschirrtteilen, welche sich in ihrer Dekoration und Form glichen.⁴³ So sind es auch im Porzellan die Dekore, welche sich in ihrer Farbe und Form oftmals gleichen und dadurch die Zusammengehörigkeit der Stücke verdeutlichen. Service waren für den Erfolg des Porzellans an den höfischen Tafeln von großer Bedeutung, da die Formvielfalt der Gefäße erstmals einheitlich im selben Stil auf der Tafel präsentiert werden konnte.⁴⁴

Im Verlauf der Zeit entstanden stark spezialisierte Service für einzelne Mahlzeiten oder Gänge. Beispiele dafür sind die Frühstücksservice oder auch Dessert-Service (Abb. 16), welche eigens für die Einnahme der Nachspeise Kühlgefäße, Früchtekörbe, Tassen mit Untertellern und Anbietsplatten beinhalten.⁴⁵



Abb.16: Dessert-Service Royal Derby um 1820

⁴⁰ STERBA 1989, S.107.

⁴¹ BRAUN-RONSDORF 1954, S.20.

⁴² STERBA 1989, S.107.

⁴³ Stahlbusch, T. A., Tafelporzellan und Tischkultur. Vom Barock bis zum Art déco, Augsburg 1998, S.26.

⁴⁴ MARSCHALL 2010, S.80.

⁴⁵ STERBA 1989, S.107-111.

2.2.1. Das Frühstücksservice

Die Kultur der Frühstücksmalzeit erhielt erstmals unter Ludwig XIV. am französischen Hof große Bedeutung. Unter der Bezeichnung „Lever“ wurde das Zeremoniell des Aufstehens des Regenten bezeichnet, dessen Teilnahme nur besonders privilegierten Personen ermöglicht war. In sechs Etappen wurden unterschiedliche Personen des Hofes ins Schlafgemach des Regenten eingelassen, während dieser noch im Bett lag. Während die Minister, Kabinettssekretäre und der königliche Vorleser eintreten, wurde dem König ein Frühstück aus Brühe, Brot und verdünntem Wein gereicht. Der Ablauf war streng vorgegeben und begleitet von den verschiedenen Stationen des morgendlichen Bekleidens und Frisierens. Das



Abb.17: Prinzessin Wilhelmine von Hessen-Kassel beim Frühstück



Abb.18: Dejeuner Tête-à-tête Sèvres 1783

Zeremoniell erfuhr erst unter Ludwig XV, dem Urenkel von Ludwig XIV, eine grundlegende Veränderung. Dieser teilte das Zeremoniell in einen öffentlichen und einen privaten Teil und begann zudem Kaffee zu trinken und manchmal Obst zu sich zu nehmen. So wurden auch Gebäcke in Zusammenhang mit den neuen Heißgetränken gebracht und der Wandel zum heute noch bekannten französischen „petit-déjeuner“ begründet. Die Verbreitung des Zeremoniells im deutschsprachigen Raum kann dem „Etat de la France“ zugeschrieben werden, einem Staatskalender, welcher in den Jahren zwischen 1649 und 1783 erschien und den detaillierten Tagesablauf des Königs in Versaille dokumentierte. Obwohl sich das Lever an anderen europäischen Höfen nicht gleich aufwendig gestaltete wie in Frankreich, wurde es dennoch imitiert und die unterschiedlichen Frühstücksgewohnheiten mitübernommen (Abb. 17). Das eigens dafür entwickelte Frühstücksservice der Manufaktur Meissen wurde bald in sämtlichen Porzellanmanufakturen Europas für die unterschiedlichen Höfe nachgefertigt. Während die ersten Service in Meissen um 1720 noch für sechs Personen konzipiert wurden, gab es bald von der Manufacture Nationale de

Sèvres eine Ausführung als reines Frühstücksensemble mit der Bezeichnung „Dejeuner“ (Frühstück) (Abb. 18).⁴⁶ Dieses kennzeichnete sich durch eine große ovale Platte, auf welcher ein bis zwei Tassen, eine Kaffee- oder Teekanne, ein Milchkännchen, eine Zuckerdose oder Teebüchse platziert wurden.⁴⁷ Ergänzt wurden diese durch eine halbkugelförmige Kuppe, welche zum Auswaschen von Tee und Zuckerresten geeignet war.⁴⁸ In Meißen konnten bereits 1765 über 80 verschiedene Kaffeesevice erworben werden. Zu diesen Services gehören neben Kaffeetassen mit Henkeln, Kaffee-, Tee- und Milchkannen, eine Zuckerdose, eine Teebüchse und eine Brotschale, sowie Schokoladentassen und Spülnäpfe. Diese konnten durch Koppchen⁴⁹, Teelöffel, Schokoladenkannen (Kapitel 2.1.2) und Gebäckschalen ergänzt werden.⁵⁰ Als Service für eine Person finden die Dejeuners namentliche Erwähnung als „Solitaire“, für zwei Personen werden sie mit „Tête-à-Tête“ beschrieben. Von der isolierten Stellung des Regenten inspiriert, fanden die Dejeuners bald rege Beliebtheit beim französischen Hochadel. Als Mahlzeit innerhalb der eigenen Schlafgemächer, waren es im europäischen Vergleich nur wenige Regenten, welche ihre erste Mahlzeit des Tages zu zweit einnahmen. So stellten Maria Theresia und Franz Stephan in Wien eine große Ausnahme darin dar. Bald waren die schönen Gedecke nicht mehr nur Teil des Frühstückzeremoniells, sondern wurden nachfolgend auch unter Tags für den Verzehr von Kaffee, Tee und Schokolade verwendet. Nach und nach wurden selbst eigene Kaffeezimmer für diesen Brauch eingerichtet mit einer großen Zahl an Bediensteten, welchen den definierten Abläufen Folge leisteten.⁵¹ Im 19. Jahrhundert verloren das strenge Zeremoniell und die damit einhergehenden Service-Formen an Bedeutung. Die einst unerschwinglichen Heißgetränke setzten sich in den unterschiedlichen Gesellschaftsschichten durch, womit die private Abgeschlossenheit beim Kaffeegenuss nicht mehr üblich war. Vielmehr entstanden große Kaffee- und Tee-Porzellanservice für eine große Personenanzahl. Im 19. Jahrhundert erworbene Dejeuners dienten oftmals nicht mehr dem täglichen Gebrauch, sondern erhielten einen ideellen Charakter als Sammlerstücke, als welche sie noch heute in vielen Sammlungen festgemacht werden können.⁵²

⁴⁶ Christ, A. B., John-Willeke, B., Frühstück bei Hofe. 100 Jahre fürstliches Porzellan. Die Großherzoglich-Hessische Porzellansammlung Darmstadt 1908-2008, Stuttgart 2008, S.12-15.

⁴⁷ STERBA 1989, S.111-112.

⁴⁸ CHRIST/JOHN-WILLEKE 2008, S.23.

⁴⁹ Kaffeetassen ohne Henkel, STERBA 1989, S.111.

⁵⁰ STERBA 1989, S.111.

⁵¹ CHRIST/JOHN-WILLEKE 2008, S.12-15.

⁵² Ebenda, S.18-19.

2.2.2. Die exotischen Heißgetränke

Mit der Einführung exotischer Heißgetränke fanden die früheren Edelmetallgeschirre endgültig ihre Ablösung, nachdem sie sich als unpässlich für das Warmhalten von Getränken erwiesen. Die Porzellane konnten diesem Anspruch gerecht werden ohne einen unangenehmen Beigeschmack zu erzeugen, wie es frühere Tonwaren taten.⁵³ Die Geschirrfornen waren seit jeher aufs engste mit den Speisen und Getränken und den Ess- und Trinkgewohnheiten verknüpft, was im Folgenden beispielhaft anhand der Formgebung unterschiedlicher Kannen für Heißgefäße erläutert wird. In Zusammenhang mit den Frühstücksservicen nehmen sie eine zentrale Rolle ein, weshalb sie in der vorliegenden Arbeit thematisch vertieft werden.

Die Trinkgewohnheiten in Europa begannen sich zu verändern, als die fremdländischen Heißgetränke Kaffee, Tee und Schokolade eingeführt wurden und man in Europa ab der Mitte des 17. Jahrhunderts zunehmend Geschmack daran fand.⁵⁴ Sie kamen aus dem Orient, Asien und Amerika und verdrängten die zuvor beliebten alkoholischen Getränke wie Bier, Most und Wein. Anfänglich dem Adel und Hof vorbehalten, fanden sie schnell Verbreitung in der Gesellschaft durch ihren Status als Heilmittel. Mit der Beliebtheit der Heißgetränke stieg auch der Bedarf an kleinen Frühstücksservicen, den Dejeuners, und expliziten Kaffee-, Tee- und Schokoladenensembles.⁵⁵

Als erstes der drei Heißgetränke, war es die Schokolade, welche ihren Weg nach Europa fand. Unter dem wissenschaftlichen Namen „Theobroma cacao“, die Speise der Götter, bekannt, kam sie durch die Entdeckung Amerikas und den Konquistador Hernán Cortés



Abb. 19: Schokoladenkanne

nach Europa. Sie wurde am Hof zum Frühstück direkt nach dem Aufstehen getrunken und wurde in Frankreich sogar Teil des höfischen Zeremoniells. Es wurde eigens dafür eine bestimmte Form der Kanne entwickelt, die Chokolatière, welche zuerst noch aus Silber, später aus Porzellan hergestellt wurde (Abb. 19). Die Tafeln und Blöcke der Schokolade wurden in dieser gradlinigen Kanne über dem Feuer erhitzt und mit Zucker, Gewürzen, Milch oder Wasser vermengt. Durch eine spezielle Öffnung im Deckel konnte das Getränk mittels Holzquirl schaumig gerührt werden⁵⁶

⁵³ MEIER 1981, S.7.

⁵⁴ DEXEL 1973, S.85.

⁵⁵ CHRIST/JOHN-WILLEKE 2008, S.20.

⁵⁶ Ebenda, S.20-22.

Das Heißgetränk Tee war im Herkunftsland China bereits Jahrtausende bekannt, bevor es sich in Europa Mitte des 17. Jahrhunderts zu etablieren begann. Erste Erwähnung fand der Tee in der Schrift „Delle navigatione et viaggi“ des venezianischen Autors Giambattista Ramusio, welcher auf die heilende Wirkung des Getränks verwies. Als das erste Schiff 1610 Tee nach Holland transportierte, empfahlen Ärzte sogar bis zu 50 Tassen davon täglich zu trinken. So entwickelte sich der Tee durch eine breite Chinabegeisterung zunehmender Beliebtheit im 17. und 18. Jahrhundert und wurde das Trendgetränk am europäischen Hof. Damit verbunden, wurden auch die fernöstlichen Gefäße aus Porzellan übernommen. Die Teekannen waren klein und bauchig, so dass die mit heißem Wasser übergossenen Teekräuter Platz zur Entfaltung hatten (Abb. 20). Der Ausguss der Teekannen war tief angesetzt und teilweise durch ein innen anliegendes Porzellansieb ergänzt, sodass die Teeblätter beim Ausschütten nicht herausglitten.⁵⁷



Abb.20: Teekanne, Meissen 1725

Zur selben Zeit wie das Heißgetränk des Tees fand der Kaffee Verbreitung im europäischen Raum. Von der Türkei aus gelangte er über die Handelsrouten von Venedig, Marseille, Ungarn und dem Balkan nach Europa, wo er in Kaffeehäusern nach orientalischem Vorbild verkauft wurde. Der Kaffee bleibt bis Anfang des 18. Jahrhunderts ein teures Handelsgut, bis zu Beginn des 18. Jahrhunderts das Monopol Arabiens fiel und auf den Straßen Europas günstiger Kaffee an jedermann verkauft wurde. Ähnlich der Zubereitung des Tees, wurde der Kaffee lange Zeit mit heißem Wasser aufgebrüht und mit dem Kaffeesatz serviert. Die Kaffeekeulen hatten einen S-förmigen, birnenförmigen Korpus und einen hohen Schnabelausguss, so dass beim Ausschütten möglichst wenig Kaffeesatz in das Trinkgefäß gelangte (Abb. 21). Wie beim Tee wurde der Kaffee anfänglich aus Koppchen getrunken, nicht selten aber auch aus den Unterschalen.⁵⁸



Abb.21: Kaffeekeule, Meissen 1725-1730

⁵⁷ CHRIST/JOHN-WILLEKE 2008, S.22-23./ DEXEL 1973, S.85.

⁵⁸ Ebenda, S. 24-26./ DEXEL 1973, S.86.

2.3. Die Tafelaufsätze

Tafelaufsätze bilden neben Servicen einen weiteren Überbegriff und nehmen in der Tischkultur des 18. Jahrhunderts eine zentrale Rolle ein. Viele der in dieser Arbeit behandelten Objekte können als Tafelaufsatz bezeichnet werden, darunter die Untersätze, Körbchen, Schale, die Kuchenplatte und das Potpourri.

Der Begriff des Tafelaufsatzes wird im deutschen Sprachgebrauch erst ab der Mitte des 18. Jahrhunderts verwendet. Zuvor deklarierte die Bezeichnungen Aufsatz die einzeln aufgetragenen Gänge der Mahlzeit und später Gegenstände, welche zur Zierde oder für die Präsentation der Speisen auf die Tafel „aufgesetzt“ wurden. Ebenso wurden die Aufsätze als Anregung zum Gespräch oder für das Amüsieren der Gäste, sowie des Ansprechens möglichst vieler Sinne gesehen. So kann die Bezeichnung „Tafelaufsatz“ als Überbegriff für Trink- und Speisegefäße, sowie dekorative Schaustücke betrachtet werden.⁵⁹ Die Tradition der Tafelaufsätze ging weit hinter die Erfindung des Porzellans zurück. Wenn wenig finanzielle Mittel zur Verfügung standen, waren es die Materialien Wachs, Zucker, Tragant, Holz oder Papier, aus welchen die Gefäße geformt wurden. Zumeist kamen verschiedene Metalle, Glas, Fayancen und später Porzellan zur Anwendung.⁶⁰ Das Prinzip der Aufsätze zeichnet sich seit jeher durch die flexible Zusammenstellbarkeit der einzelnen Objekte aus, welche je nach Bedarf auf der Tafel platziert werden konnten. Die Teile der Garnituren zeigten beliebige Größen und Formen, wodurch sie der jeweiligen Gegebenheit angepasst ausgesucht werden konnten. Die frühen Tafelaufsätze in Form von Spiegelplatten auf Füßen, Blumen- und Fruchtkörben, Etageren für Konfekt, Kompottschüsseln und Vasen wurden in der Mitte des 19. Jahrhunderts endgültig



Abb.22: Der Zwettler Tafelaufsatz, um 1767

⁵⁹ Lehne, B., *Süddeutsche Tafelaufsätze vom Ende des 15. bis Anfang des 17. Jahrhunderts*, München 1985, S. 1./STERBA 1989, S. 37.

⁶⁰ Ebenda, S. 1, 16.

von figürlichen Tafelaufsätzen abgelöst. Einer der größten und berühmtesten figürlichen Tafelaufsätze wurde bereits 1767 in Wien hergestellt für das Stift Zwettel. Dieser bestand aus 200 Einzelstücken, die zusammen ein beachtliches Speiseensemble für 30 Personen bildeten (Abb. 22).⁶¹ Dem Service à la russe folgend wurden um 1860 Schaugefäße und Prunkplatten für Speisen durch überwiegend dekorative Elemente ersetzt. Zu Beginn des 20. Jahrhunderts waren es große Blumenbouquets, welche die Tafeln dominierten und von kleinen Schalen mit Gestecken ergänzt wurden. Ältere Tafelaufsätze wurden teils umfunktioniert und den zeitgenössischen Vorlieben angepasst. Viele der Tafelaufsatz-Ensembles wurden im Verlauf der Zeit aufgelöst und als Einzelstücke weitergegeben oder verschenkt.⁶² Auch die in der vorliegenden Arbeit behandelten Objekte stellen nurmehr Teile eines Tafelaufsatzes dar und liegen als Einzelstücke vor.

2.3.1. Das Potpourri



Abb.23: Brûle-Parfum-Tafelaufsatz, Wien um 1782 mit identischer Formgebung, wie das hier behandelte Potpourri

Eine besondere Rolle im Bereich der Tafelaufsätze nehmen die sogenannten „Potpourri“ oder „Riechvasen“ ein. Herkömmliche Vasen für frisch geschnittene Blumen, wie wir es heutzutage kennen, gab es bis zum Ende des 19. Jahrhunderts nicht. Vereinzelt gab es Vasen für künstliche Porzellan- oder Seidenblumen. Stattdessen verwendete man Potpourris, gefüllt mit in Salz angesetzten Blüten und Blättern duftender Blumen, um den Räumen einen angenehmen Geruch zu verleihen.⁶³ Oftmals entstand der Duft durch den Zersetzungsprozess der Blüten, wodurch der Name „Pourri“, übersetzt „verrottet“ entstand.⁶⁴ Diese Potpourris charakterisierten sich durch ihre netzstrukturartigen Wände oder durchbrochenen Deckeln, durch welche der Duft bestmöglich austreten konnte (Abb. 23), was auch dem Potpourri entspricht, welches in der vorliegenden Arbeit behandelt wird. Am häufigsten wurde

⁶¹ Gamerith, A., Sprachlos. Der Zwettler Tafelaufsatz und seine Entstehung, in: Thun-Hohenstein, C./Franz, R. (Hg.), 300 Jahre Wiener Porzellanmanufaktur, Stuttgart 2018, S.32-41, S.34-35.

⁶² ANDRESSEN 2001, S.113-114.

⁶³ Folnesics, J., Braun, E. W., Geschichte der K. K. Wiener Porzellanmanufaktur, Wien 1907, S.62./ Weiß, G., Ullstein Porzellanbuch. Eine Stilkunde und Technikgeschichte des Porzellans mit Markenverzeichnis, Ludwigsburg 1983, S.45

⁶⁴ Reilly, R., Savage, G., The Dictionary of WEDGWOOD, Woodbridge 1980, S.278.

Lavendel und Rosen eingesetzt. Mit dem Einzug des Klassizismus wurden die Hohlkörper der Gefäße zunehmend flachwandig und zylindrisch und ragten auf Klauenfüßen und Postamenten abgestützt empor.⁶⁵ Die Potpourris waren jedoch keine allgemeine Neuerung, sondern lösten die sogenannten Duftkugeln aus Parfümpaste, welche unter den Tischen standen, ab. Diese Duftkugeln hatten einen sehr starken, aufdringlichen Geruch, von dem man sich spätestens im Barock distanzieren wollte. Auch in der Welt der Düfte wurde nun auf klassische Schlichtheit gesetzt und es waren die leichten, gedämpften Düfte, welche fortan den Raum erfüllen sollten. So wurden die zuvor beliebten schweren Duftstoffe wie Ambra und Moschus ersetzt durch leichte Pflanzenessenzen.⁶⁶

⁶⁵ FOLNESICS/ BRAUN 1907, S.62./ WEIß 1983, S.45

⁶⁶ Camporesi, P., Der feine Geschmack. Luxus und Moden im 18. Jahrhundert, Frankfurt 1992, S.76.

3. Die Manufakturen

In der vorliegenden Arbeit werden Objekte der Porzellanmanufaktur Meißen, der Wiener Porzellanmanufaktur und der Manufaktur Wedgwood behandelt. Die Geschichte der europäischen Porzellanherstellung wird anhand der genannten Manufakturen erläutert, sowie auf einzelne stilistische Ausprägungen der Manufakturen eingegangen. Die Schilderungen dienen dem besseren Verständnis der Objekte und ihrer Geschichte. Der Manufaktur Meißen wird hierbei ein großer Teil gewidmet, da sie als erste europäische Porzellanmanufaktur eine Vorreiterrolle einnimmt. Abschließend werden die Objekte selbst beschrieben und anhand der vorhergehenden Kapitel stilistisch eingeordnet.

3.1. Die Porzellanmanufaktur Meißen

Für die Alchimisten und Keramiker Europas war es eine der größten Aufgaben des 18. Jahrhunderts, die geheime Zusammensetzung des Werkstoffs Porzellan herauszufinden. Es gelang in Europa zwar schon früh das unechte Porzellan⁶⁷ herzustellen, das „Arkanum“⁶⁸ blieb jedoch lange Zeit unergründet.⁶⁹

In Europa gelang es als Erstes Johann Friedrich Böttger und Ehrenfried Walther von Tschirnhaus in Dresden im November des Jahres 1706, das Geheimnis der Zubereitung des Werkstoffs Porzellan zu lüften. Nachdem zuerst das sogenannte rote Böttgersteinzeug⁷⁰ (Abb. 24) hergestellt wurde, konnte kurz darauf die langersehnte weiße, transparente Porzellanmasse⁷¹ hergestellt werden. Sie galt als die



Abb.24: Rotes Böttgersteinzeug mit umlaufenden asiatischen Szenen und Mustern

⁶⁷ Weichporzellan, siehe Kapitel 4.1.3

⁶⁸ Die Zusammensetzung des Hartporzellans (siehe Kap. 4.1.3) aus dem fernen Osten, NEUWIRTH 1974, S.9./ MEIER 1981, S.8.

⁶⁹ NEUWIRTH 1974, S.9.

⁷⁰ Dichtes, rotes Steinzeug aus einer Mischung aus eisenoxidreichem, feuerfestem Ton und alkalienhaltigen, schmelzbaren Erden, welche bei 1100°C gebrannt werden, HAMER 1990, S.50./ CHARLESTON 1977, S.216./ MEIER 1981, S.8.

⁷¹ Porzellanmasse, die noch keinen Feldspat enthielt und aus Kaolin von Aue, Colditzer Ton und Alabaster von Nordhausen bestand, STERBA 1989, S.43.



Abb.25: Die Jungfernbastei



Abb.26: Die Albrechtsburg

erste in Europa erfundene Masse des Hartporzellans⁷² und bildete die Grundlage für sämtliche nachfolgende europäische Porzellanproduktionen.⁷³ Im Jahr 1708 begann der Betrieb als sogenannte Steinbäckerei auf der Jungfernbastei (Abb. 25), und 1709 gelang die Herstellung einer ersten weißen Glasur.⁷⁴ 1710 wurde die Meißner Porzellanfabrik auf der Albrechtsburg in Meissen (Abb. 26) gegründet.⁷⁵ Die Arbeitsabläufe waren in der Manufaktur früh spezialisiert, so dass es für jeden Teilbereich der Herstellung eigenes Fachpersonal und eigene Räumlichkeiten gab. Die Berufsgattungen wurden unterteilt in Brenntechniker und Ofenbauer, Former und Bossierer, sowie die Glasurmalern und Vergolder (Kap. 4.2). Johann Friedrich Böttger war seit seiner Ankunft in Dresden im Jahr 1701 als Staatsgefangener inhaftiert und erhielt erst im Jahr 1714 seine Freiheit zurück, nachdem sichergestellt war, dass er das von ihm entdeckte Arkanum nicht verraten wird und das Land nicht verlassen wird. Er beschäftigte sich in den Jahren darauf mit der Einrichtung geeigneter Arbeitsräume, der Beschaffung des Materials und der anhaltenden Verbesserung der Masse, verschiedenen Glasuren und Dekorationsmitteln und der Brennöfen. Darüber hinaus warb er eine Vielzahl an Arbeitskräften und Künstlern an. Nachdem lange Zeit versucht worden war das Arkanum geheim zu halten, gelangte es in den Folgejahren nach Österreich, wodurch erstmals europäische Konkurrenz in der Porzellanproduktion entstand (Kap. 3.2).⁷⁶ Durch den Tod von Böttger 1719 und der Flucht von Samuel Stöltzl, einem erfahrenen Brenntechniker und Massenzubereiter, kam es zu einigen Missständen in der Manufaktur, und eine Kommission der Hofkanzlei wurde eingeschaltet.

⁷² Kaolinhaltiges Porzellan, welches zwischen 1200°C und 1500°C gebrannt wird, HEIMANN/ MAGGETTI 2014, S.16.

⁷³ MEIER 1981, S.8./ Charleston, R. J., Keramik. Vom gebrannten Ton zum Porzellan, London 1977, S.216.

⁷⁴ MARSCHALL 2010, S.23.

⁷⁵ Dolz, R., Porzellan. Von den Anfängen der Porzellan Kunst bis zum 20. Jahrhundert, München 1991, S.168./ STERBA 1989, S.43.

⁷⁶ STERBA 1989, S.43 - 44.

Samuel Stöltzl kehrte kurz darauf mit dem jungen Künstler Johann Gregorius Höroldt aus Wien zurück, welcher Spezialkenntnisse im Bereich der Farbenchemie mitbrachte.⁷⁷ Auf ihn ist eine fast vollständige Palette an brennbaren Porzellanfarben zurückzuführen.⁷⁸ Schnell wurde die Meißener Manufaktur für die von Höroldt entwickelten farbigen Porzellandekorationen bekannt, und besonders seine Chinoiserien⁷⁹ erfreuten sich großer Beliebtheit.⁸⁰ Im Jahr 1731 kam der Modelleur Johann Joachim Kändler nach Meissen, welcher fortan für die Gestaltung der Tafelservice zuständig war und manche der bis heute wichtigsten Geschirrformen des Meißner Porzellans entwickelte (Kap. 3.1.1).⁸¹

Nach dem Siebenjährigen Krieg von 1756 - 1763 kann im europäischen Porzellanschaffen ein Stilwechsel vom Spätbarock zum Klassizismus verzeichnet werden. Während Meissen und Wien bislang die führende Position in der europäischen Porzellanherstellung einnahmen, waren es unterdessen Frankreich und England, welche neue Maßstäbe setzten. In Frankreich begeisterte die Manufaktur in Sèvres mit dem Rückgriff auf antike gestalterische Elemente (Abb 27). Während zuvor im Rokoko die Fülle an Formen und Dekoren überzeugte, waren nun klare geometrische Gestaltungselemente maßgebend. Ebenso schaffte es in England Josiah Wedgwood (Kap. 3.3) sein blaues Steinzeug mit der Ergänzung durch weißen



Abb.27: Tête-à-tête, Sèvres um 1820l



Abb.28: Vasen der Manufaktur Wedgwood im klassizistischen Stil, 1786 (links), 1780 (rechts)

⁷⁷ FRIEDEL 1993, S.64./ Mayr. H., Meißner Porzellan von 1710 bis zur Gegenwart. Österreichisches Museum für angewandte Kunst 24. November 1982 bis 30. April 1983, Wien 1982, S. 53./ Morley-Fletcher, H., Porzellan aus Meissen, Meissen 1971, S.67.

⁷⁸ MEIER 1981, S.9.

⁷⁹ Märchenbilder nach fernöstlichem Vorbild mit Figuren in fantastischer, blumenreicher Kulisse, STERBA 1989, S.44.

⁸⁰ DOLZ 1991, S.168./ STERBA 1989, S.43 - 44.

⁸¹ Ebena, S.169./ MEIER 1981, S.10-11.

feinen Reliefzierrat⁸² so anmutig und schlicht zu gestalten, dass auch dieses bald Vorbild klassizistischer Keramik wurde (Abb. 28).⁸³ Der Stilwechsel konnte in der Meißener und Wiener Porzellanmanufaktur an einer zunehmenden Spezialisierung auf die Nachahmung der Porzellane aus Frankreich und England festgemacht werden.⁸⁴

Im Jahr 1774 wird die Oberaufsicht und Hauptdirektion der Porzellanmanufaktur Meißen vom Kurfürsten an den Grafen Camillo Marcolini übergeben. Dieser behielt bis 1814 sein Amt und schaffte es mit seinen Bemühungen, die Manufaktur vor dem Niedergang zu bewahren. Stilistisch kennzeichnet die Schaffenszeit unter seiner Führung durch die bisher entwickelten traditionelle Porzellane, neuen klassizistischen Kreationen und Mischformen, welche barocke Gestaltungselemente mit klassizistischen vereinen. Die Geschirrporzellane sind in dieser Zeit geprägt von einer reduzierten Formensprache mit wenig Reliefzierrat und schlichten Malereien.⁸⁵ Trotz der herausragenden künstlerischen und handwerklichen Leistungen stand die Meißener Porzellanmanufaktur im ersten Quartal des 19. Jahrhunderts erneut vor großen Schwierigkeiten. Die Lagerräumlichkeiten der Manufaktur waren gefüllt mit unzähligen Werken aller Schaffensperioden, welche teilweise längst aus der Mode geraten waren, während zugleich eine Vielzahl neuer Objekte entstanden.⁸⁶ Die Fürstenhäuser waren durch die vorangehenden Kriege und Ausgaben am Hof jedoch finanziell erschöpft und konnten die Manufaktur nicht mehr als Hauptabnehmer durch große Aufträge unterstützen. Noch immer war Porzellan ein Luxusgut, wodurch sich der bürgerliche Teil der Bevölkerung dieses ebenfalls nur selten leisten konnte. Es gelang im Gegensatz zu den berühmten Porzellanmanufakturen in Frankenthal, Ansbach und Ludwigsburg eine Schließung des Betriebs abzuwenden.⁸⁷ Nichtsdestotrotz wurde die Manufaktur im Jahr 1831 aus finanziellen Gründen dem sächsischen Staat unterstellt. Zwei Jahre später 1833 wurde Heinrich Gottlieb Kühn als Leiter der Manufaktur und ab 1848 als Direktor eingestellt. Dieser sorgte nicht nur für technisch-industrielle Neuerungen, sondern gilt auch als der Erfinder des Glanzgolds (Kap. 4.2.2.5) und des Rundofens (Kap. 4.2.2.4). Ebenso geht die Erfindung des Chromgrüns als Glasurfarbe auf diese Zeit zurück.⁸⁸ Aufgrund des gefährdeten baulichen Zustands der Räumlichkeiten in

⁸² Flachplastisches Ornament, überwiegend bei Geschirrporzellanen eingesetzt, STERBA 1989, S.231./ HAMER 1990, S.275.

⁸³ DOLZ 1991, S.170./ STERBA 1989, S.51.

⁸⁴ STERBA 1989, S.51.

⁸⁵ MEIER 1981, S.12./ STERBA 1989, S.52.

⁸⁶ STERBA 1989, S.106.

⁸⁷ DOLZ 1991, S.170.

⁸⁸ DOLZ 1991, S.170./ MEIER 1981, S.14.



Abb.29: Die neue Manufaktur im Triebischtal

der Albrechtsburg wurden in der Mitte des 19. Jahrhunderts neue Werkstätten im Triebischtal gebaut (Abb. 29), welche zwischen 1863 und 1865 von der Manufaktur bezogen wurden.⁸⁹ Noch heute befinden sich die Werkstätten der Manufaktur Meißen in diesen Räumlichkeiten.⁹⁰ In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts, unter der Leitung des Finanzrats Raithel von 1870 - 1894, kommt es zu neuerlichen Bestellungen des traditionellen Meißener Porzellans im Stil des Barocks und Rokoko durch die Fürstenhäuser, welche sich dadurch ihrer wirtschaftlichen Blütezeit erinnerten.⁹¹ Das Bürgertum tat es den Fürstenhäusern in selbiger Zeit gleich. Die künstlerische Weiterentwicklung der Manufaktur verlangsamte sich dadurch und wurde zugleich der Kompetenz der Dresdner Kunstakademie unterstellt. Zugleich kam es zu vielen technischen Erneuerungen, welche die Produktion von Gebrauchsgeschirren erleichterten, wodurch diese fortan einen steigenden Anteil am gesamten Produktionsvolumen einnahmen. Anfang des 20. Jahrhunderts kam es zu einer Neuorientierung der Manufaktur. Im Zentrum der Produktion sollte neu einfaches Geschirr mit dezenten Dekoren für das Bürgertum stehen. Mit der Ablösung der Monarchie nach dem Ersten Weltkrieg und der Novemberrevolution, kam es weiters zu einer Änderung der Firmenbezeichnung von „Königlich Sächsische Porzellanmanufaktur Meißen“ zu „Staatliche Porzellanmanufaktur Meißen“. Die Leitung wurde 1919 von Max Adolf Pfeiffer übernommen.⁹²

⁸⁹ STERBA 1989, S.104/ Walcha, O., Meißner Porzellan, Dresden 1973, S.191-192.

⁹⁰ MAYR 1982, S.13, 71.

⁹¹ DOLZ 1991, S.170./ FRIEDEL 1993, S.136.

⁹² FRIEDEL 1993, S.170, 177./ STERBA 1989, S.103 - 106./ MEIER 1981, S.13-15, 18.

Bereits im Jahr 1934 in der Zeit des Dritten Reichs konnte die Entlassung von Pfeiffer durch das Regime aufgrund seiner jüdischen Herkunft nicht verhindert werden, jedoch konnte die Manufaktur weitgehend unabhängig von der vorgegebenen Kunstvorstellung agieren und aufrecht erhalten werden.⁹³ Erst im letzten Kriegsjahr 1945 kam es zu einer Stilllegung des Betriebs aufgrund von Artilleriebeschuss der Innenstadt, Toten in der Zivilbevölkerung und der Sprengungen der Elbbrücken durch die Wehrmacht. Die Porzellanmanufaktur, welche bislang der sächsischen Landesregierung unterstand, wurde vom neuen Rat der Stadt Meißen übernommen und Herbert Neuhaus, ein ehemaliger Porzellanmaler, als Direktor bestellt. Zunächst nahmen nur ein Drittel der Arbeiter/innen die Arbeit in der Manufaktur wieder auf, die Anzahl an Arbeitskräften erreichte bis ins Folgejahr 1946 jedoch wieder das Niveau der Vorkriegszeit, wobei die Manufaktur sowohl in der Beschaffung der Rohstoffe und neuer Maschinen, sowie dem Kohleimport von der Sowjetischen Militäradministration stark unterstützt wurde.⁹⁴ Am 23. Juni 1950, nach der Gründung der Deutschen Demokratischen Republik, wird die Manufaktur volkseigener Betrieb. Als „VEB Staatliche Porzellan Manufaktur Meißen“ wird zunächst das traditionelle Produktionsprogramm wieder aufgenommen, sowie neue zeitgemäße Ausdrucksformen gesucht. Als Vorbilder dienten vor allem manufaktureigene Gegenstände.⁹⁵ Im Jahr 1969 wurde Karl Petermann zum Direktor der Manufaktur, welcher



Abb.30: Formenarchiv des Museum der Meißen Porzellan-Stiftung

besonders die Arbeitsbedingungen, die Produktivität und die Qualität der Erzeugnisse verbesserte.⁹⁶ Später kam es zu experimentellen Formen mit großem Bezug zur Tier- und Pflanzenwelt, sowie einer Suche nach neuen Ausdrucksformen durch die Gestaltung plastischer Wände oder figürlichen Darstellungen aus der Bühnenkunst.⁹⁷ Noch heute bietet die Meißener Manufaktur als GmbH des Freistaats Sachsen unter dem Geschäftsführer Dr. Tillmann Blaschke eine Vielzahl an neuen Porzellanerzeugnissen, darunter unterschiedliche Service, Figuren, Einrichtungsgegenstände und Schmuck im Rahmen unterschiedlicher Kollektionen. Die alten Bestände, Formen und Vorlagen wurden in einem Archiv und Museum erhalten und der Öffentlichkeit zugänglich gemacht (Abb.30).⁹⁸

⁹³ FRIEDEL 1993, S.188./ STERBA 1989, S.103 - 106./ MEIER 1981, S.18.

⁹⁴ WALCHA 1973, S.209./ FRIEDEL 1993, S.208.

⁹⁵ STERBA 1989, S.106.

⁹⁶ FRIEDEL 1993, S. 211.

⁹⁷ STERBA 1989, S.103 - 106.

⁹⁸ Anonym in: Meissen, o.O., o.J., <https://www.meissen.com/de/>, Zugriff am 20.06.2022.

3.1.1. Die Geschirrformen

Nicht selten orientierten sich die Auftragsarbeiten der Porzellanmanufaktur für den Adel und Hof an Musterstücken aus Silber oder an Fayencen oder Porzellanvorbildern aus dem asiatischen Raum.⁹⁹ Wie andere Manufakturen auch, musste Meißen dafür stetig neue Formen und Varianten entwickeln, um sich gegen die europäische Konkurrenz zu behaupten. Im Laufe der Zeit wurden alte Form- und Farbgebungen wieder aufgegriffen, angepasst, verändert und verschönert, wodurch die heutzutage vielerorts bekannten, charakteristischen Dekore und Formen entstanden. Eine Besonderheit stellte die von Johann Joachim Kaendler entwickelte Form „Neuer Ausschnitt“

dar (Abb. 31), welche das meist verkaufte Speiseservice im 19. Jahrhundert wurde und noch heute namentlich bekannt ist. Sie charakterisiert sich durch leicht verdickte



Abb.31: Die Form Neuer Ausschnitt

Tellerränder, lang gezogene schwingende Bögen im Tellerrand und durch den Verzicht auf jeglichen Reliefzierrat.¹⁰⁰ Aufgrund der glatten Oberfläche war das Service prädestiniert für farbige Verzierung jeglicher Art. So liegt selbst einfach dekorierten Gebrauchskeramiken oftmals diese Form zu Grunde.¹⁰¹ Es sind nur wenige Service-Formen, welche es neben der Form „Neuer Ausschnitt“ schaffen, bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts zu überdauern und keine kurzweiligen Modeerscheinungen zu bleiben. Besondere Bedeutung kommen hierbei zwei Formen zu, welche durch Reliefzierrat ihre Individualität erreichten. Einerseits gehört die Ozier-Reliefzierform dazu, welche sich durch mit Flechtwerk bestückte Ränder kennzeichnet.¹⁰² Bereits zwischen 1735 und 1738 sollen auf der Grundlage von Radierungen erste Formversuche dazu entstanden sein.¹⁰³ Es handelt sich bei der Form um die plastische Imitation eines natürlichen Korbflechtwerks, welches sich organisch in die Geschirrplastik einfügt (Abb. 32 oben). Eine strenge Abgrenzung zur glatten, nicht gezierten Innenfläche des jeweiligen Objekts entsteht.

⁹⁹ FRIEDEL 1993, S.66./ Shōno-Sládek, M., Japanisches Aritaporzellan im sogenannten „Kakiemonstil“ als Vorbild für die Meißener Porzellanmanufaktur, München 1973, S.16.

¹⁰⁰ STERBA 1989, S.115.

¹⁰¹ Ebenda, S.117.

¹⁰² DOLZ 1991, S.108/ STERBA 1989, S.117.

¹⁰³ STERBA 1989, S.117.

Unter dem Namen „Altozier“ erfährt die Form große Beliebtheit im 18. Jahrhundert und wurde selbst von anderen Manufakturen verwendet. Später fand die Form eine umso dynamischere Anwendung unter dem Namen „Neuozier“ mit einer Anpassung an die neu hinzugekommenen geschwungenen Reliefzierlinien (Abb. 32 unten).¹⁰⁴ Eine weitere Form stellt der „Brandenstein-Reliefzierrat“ dar. 1741 wurde erneut nach Vorlage einer Radierung ein Service für den Oberkuchemeister des sächsischen Hofes, Friedrich August von Brandenstein entworfen.¹⁰⁵ Das erstmals als „Altbrandenstein“ bezeichnete Reliefdekor weist gegenüber der Form „Altozier“ große Unterschiede auf (Abb. 33 oben). Einerseits wird die Kontinuität des Dekors entlang des Randes durch die Unterteilung in unterschiedliche Dekorflächen durchbrochen. Die zentrale Musterfläche zeigt ein erhabenes diagonal geflochtenes Muster. Sie wird zu beiden Seiten flankiert von einem schmalen Feld mit horizontal und vertikalen Gitterlinien und Punkten. Die gezierten Innen- und Außenflächen werden voneinander getrennt durch glatte, undekorierte Zwischenflächen. Die Begrenzung der Flächen erfolgt durch radiale Trennlinien, welche sich erhaben über den Rand bis hin zum Tellerspiegel hinwegsetzen. 1744 kam es zu einer Überarbeitung des Reliefdekors und einer Anpassung ans Rokoko. Mit der Bezeichnung „Neubrandenstein“ kam eine S-förmige Verkrümmung der Trennlinien hinzu, welche sich in Form einer umlaufenden Welle präsentiert, gleich der Form „Neuozier“ (Abb. 33 unten).¹⁰⁶ Die beiden neuen Formen waren besonders beliebt durch ihre schwingende Linienführung und die dadurch entstehende

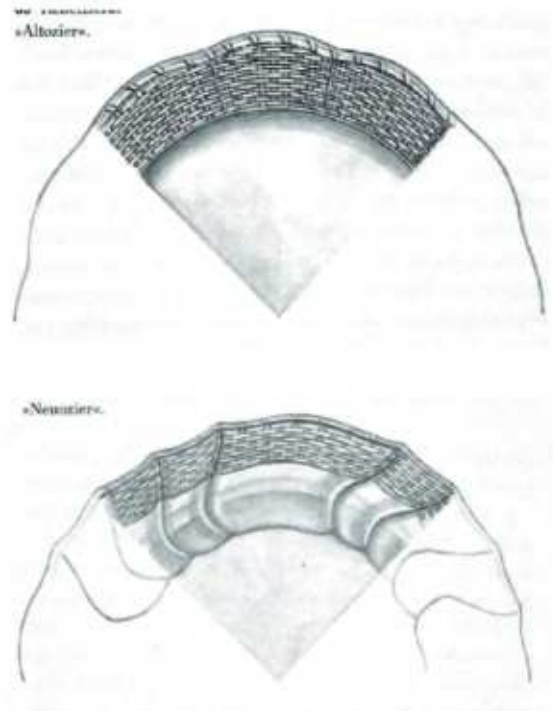


Abb.32: Die Formen Alt- und Neozier

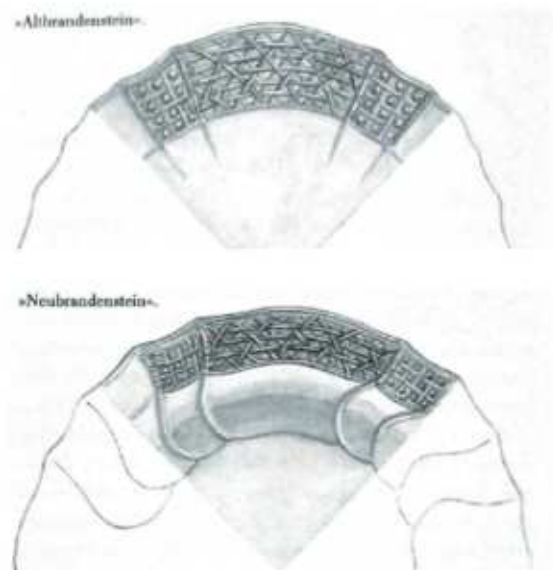


Abb.33: Die Formen Alt- und Neubrandenstein

Reliefdekors und einer Anpassung ans Rokoko. Mit der Bezeichnung „Neubrandenstein“ kam eine S-förmige Verkrümmung der Trennlinien hinzu, welche sich in Form einer umlaufenden Welle präsentiert, gleich der Form „Neuozier“ (Abb. 33 unten).¹⁰⁶ Die beiden neuen Formen waren besonders beliebt durch ihre schwingende Linienführung und die dadurch entstehende

¹⁰⁴ STAHLBUSCH 1998, S.70-72./ STERBA 1989, S.123./ MORLEY-FLETCHER 1971, S.82.

¹⁰⁵ WALCHA 1973, S.484-485.

¹⁰⁶ STERBA 1989, S.124./ WALCHA 1973, S.486.

Leichtigkeit und Eleganz der Form. Zusammen mit der Form „Neuer Ausschnitt“ waren es die meist bewährten Formen, welche sich fortan in zahlreichen Service der Manufaktur wieder fanden.¹⁰⁷ Auch die in der vorliegenden Arbeit behandelten Kuchenplatte der Manufaktur Meißen entspricht der Form „Neubrandenstein“ (Kap 3.1.3).

3.1.2. Die Blumendekore

Neben den Formen und dem Zierrat spielten die farbigen Dekore der Porzellane eine zentrale Rolle. Eine der wichtigsten Dekor-Formen ist das Blumendekor, welches sich in mehreren Jahrhunderten der Porzellanproduktion wiederfindet und von zahlreichen Manufakturen aufgegriffen wurde. Dem Blumendekor der Meißener Porzellanmanufaktur kommt durch die Vorreiterrolle der Manufaktur und den berühmten Porzellanmaler Johann Gregorius Höroldt eine besondere Rolle zu. Am Beispiel der Meißener Blumenmalerei werden mehrere Formen der Blumenmalerei im Kontext der Manufakturgeschichte aufgezeigt und ein Kontext für die Blumenmalerei der hier behandelten Kuchenplatte der Manufaktur Meißen gegeben.

Zu Beginn der Porzellanherstellung, im 17. und 18. Jahrhundert, bestimmte die Nachahmung wertvoller ostasiatischer Porzellane die europäischen Porzellanerzeugnisse. Importierte chinesische und japanische Stücke aus der Sammlung Augusts des Starken dienten der Manufaktur Meißen anfänglich als Vorbild und wurden im Zuge von Auftragsarbeiten kopiert.¹⁰⁸ Während sich die bunten Malereien Höroldts in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts primär auf ostasiatische Motive (Chinoiserien) beschränkten (Abb. 34), kamen in den späteren Phasen indische Blumendekore, welche von bunten Vögeln, Insekten, Fabeltieren und vielen weiteren Motiven ergänzt werden, hinzu (Abb. 35).¹⁰⁹ Diese waren überwiegend von der



Abb.34: Musterblatt von Johann Gregorius Höroldt



Abb.35: Service mit indischen Blumen

¹⁰⁷ STAHLBUSCH 1998, S.70-72.

¹⁰⁸ SHŌNO-SLÁDEK 1973, S. 16-18./ STERBA 1989, S.125.

¹⁰⁹ Ebenda, S. 56./ STERBA 1989, S.44.

japanischen und chinesischen Porzellanmalerei inspiriert und geprägt.¹¹⁰ Bis 1730 wurden fast ausschließlich Blumen im indischen Stil gemalt. Die ersten europäischen Blumenmalereien aus den 1720/30er Jahren basieren sowohl in Meißen wie auch in Wien auf Herbarien aus dem 17. und 18. Jahrhundert, darunter sind die Publikationen „Muscarum Scarabearum“¹¹¹, „Newes Blumen-Büchlein“¹¹² oder „Phytanthoza Iconographia“¹¹³ zu nennen.¹¹⁴ Von ebenso großer Bedeutung sind die biologischen Naturstudien der Forscherin und Künstlerin Maria Sibylla Merian „Florum Fasciculus“ und „Neues Blumenbuch“.¹¹⁵ Die ersten europäischen



Abb.36: Holzschnittblume



Abb.37: Service mit FF-Blumenmalerei

Blumenmalereien auf Porzellan waren an Holzschnitten orientiert. Sie werden als „Trockenblumen“ oder „Holzschnittblumen“ bezeichnet (Abb. 36). Die steif dargestellten Blumen waren nicht selten begleitet von Insekten, darunter Schmetterlinge, Käfer, Raupen, und selbst Früchte fanden vereinzelt Darstellung auf den Erzeugnissen. Auf einfachen Gebrauchsgeschirren waren solche Dekore nicht zu finden. Die Blumen wurden zu Beginn einzeln mit ihren botanischen Merkmalen dargestellt, die Farben wurden oftmals deckend und matt gebrochen aufgetragen. Viele der dargestellten Blumen waren in Gelbtönen gehalten. Der Stil wurde im 20. Jahrhundert unter der Bezeichnung „FF-Blumenmalerei“ neu aufgegriffen, die Blumen traten dabei als Ensemble im Bukett auf und nicht mehr alleinstehend (Abb. 37). Damit einhergehende barocke Goldkanten, sanfte Farben und Schmetterlinge vermochten es, den Stil im Vergleich zu

¹¹⁰ SHŌNO-SLÁDEK 1973, S.56.

¹¹¹ Herbarium von Wenzel Hollar aus dem Jahr 1646, MARSCHALL 2010, S.193.

¹¹² Herbarium von Tobias Franckenberger aus dem Jahr 1662, Ebenda, S.193.

¹¹³ Herbarium von Johann Wilhelm Weinmann aus dem Jahr 1735, Ebenda, S.193.

¹¹⁴ MARSCHALL 2010, S.193.

¹¹⁵ MAYR 1982, S.21.

früheren Darstellungen aufzulockern.¹¹⁶ In den 1730/40er Jahren wurden die Darstellungen der Holzschnittblumen von der sogenannten „Deutschen“ oder „Natürlichen“ Blume ersetzt. Es handelte sich ebenfalls um eine botanische Blumendarstellung, jedoch mit gesteigertem



Abb.38: Teller und Kerzenständer mit Deutscher Blumenmalerei in Unterglasurblau



Abb.39: Teller mit Marcolini Blume

naturalistischen Bezug und nurmehr leichter Stilisierung.¹¹⁷ Durch den Forscher Carl von Linnés und dem umfassenden Werk „*Plantae selectae*“ des Illustratoren Georg Dionysius Ehret und des Botanikers Christoph Jacob Threw wurden erstmals die biologischen Gattungen, Familien und Arten der Blumen bekannt, wodurch es zur wissenschaftlicheren Darstellung dieser kam.¹¹⁸ Die „Deutsche Blume“ fand sowohl als bunte Aufglasurmalerei, sowie als blaue Unterglasurmalerei (Abb. 38) Anwendung. Die Farbpalette beschränkte sich auf Eisenrot, helleres und dunkleres Violett, Gelbgrün und Blaugrün. Besonders daran war die vielseitige Kombination der Blumen innerhalb der Buketts und deren differenzierten Darstellung. Ebenso charakteristisch sind einzelne oder übereinanderliegende aufgemalte Blumenzweige auf den Rändern der Porzellane.¹¹⁹ Nachfolgend kam die klassizistisch geprägte „Marcolini-Blume“¹²⁰ (Abb. 39). Diese Blumendarstellung war nicht mehr an die früher verwendeten grafischen Vorlagen gebunden und trat kühl, etwas

steif und in reduzierter Farbigkeit auf. Die Buketts waren geprägt von Tulpen, Rosen und Vergissmeinnicht. Besonders beliebt waren gelb-schwarze Tulpendarstellungen oder schwarze Rosen. Charakteristisch blieb eine Tendenz zur symmetrischen Anordnung der aufgetragenen Blumen, sowie kurze steife Blumenstiele. Am meisten fand man die Marcolini-Blumendarstellung

¹¹⁶ STERBA 1989, S. 134-135.

¹¹⁷ MARSCHALL 2010, S.203./ MORLEY-FLETCHER 1971, S.76.

¹¹⁸ Ebenda, S.205.

¹¹⁹ STERBA 1989, S.135./ FOLNESICS/ BRAUN 1907, S.25.

¹²⁰ Benannt nach dem damaligen Direktor der Wiener Porzellanmanufaktur Camillo Marcolini, STERBA 1989, S.135



Abb.40: Teller mit Manieristische Blumen

auf einfachen Gebrauchsgeschirren um 1800. Von der „Marcolini-Blume“ eingeleitet, hielt eine künstlichere Form der Blumenmalerei im 19. Jahrhundert Einzug (Abb. 40). Es handelte sich um eine unnatürlichere Darstellung der Blume, welche fortan in dekorativ veränderter Weise gemalt wurde. Noch immer waren botanisch charakterisierende Merkmale der Blumen zu erkennen, jedoch in stilisierter Form umgesetzt und in der Farbigkeit oftmals übertrieben. Einfache Geschirre waren häufig nur von einer einzelnen Blume geziert. Das

Zentralmotiv konnte von Nebenmotiven wie Streublumen auf den Rändern ergänzt und hervorgehoben werden. Ab der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts wurde in dieser Form der Blumenmalerei neben vielen anderen Blumen die Kapuzinerkresse als eine der häufigst dargestellten Motive erwähnt.¹²¹ Die Blumenmalerei auf der hier behandelten Kuchenplatte der Manufaktur Meißen ist im genannten Stil gemalt und zeigt eine Kapuzinerkresse als zentrales Motiv mit unterschiedlichen, bunten Streublumen auf den Rändern (Kap. 3.1.3). Noch heute werden in Meißen, jedoch auch in anderen Manufakturen, Porzellane mit Blumendekoren sämtlicher Blumenvarianten in teils angepasster, teils historisierender Weise hergestellt und verkauft.¹²²

3.1.3. Beschreibung der Kuchenplatte der Manufaktur Meißen

Die Objekte und die einzelnen Bruchstücke wurden von der Autorin systematisch für die vorliegende Arbeit nummeriert. Die Nummerierung setzt sich aus einem Großbuchstaben, einer Zahl, einem Punkt und einer zweiten Zahl zusammen. Das Nummerierungssystem wurde eigens für die drei Konvolute entwickelt und ordnet jedem Bruchstück eine Nummer zu. Der Nummer ist jeweils ein Buchstabe entsprechend der Manufakturbezeichnung zugeordnet. Der Wiener Manufaktur wurde der Buchstabe „A“ zugeordnet, während „W“ für Wedgwood und „M“ für Meißen steht. Die erste nachfolgende Zahl kategorisiert das Objekt der jeweiligen Manufaktur. Durch einen Punkt getrennt folgt die Nummer des Bruchstücks des Objekts. Als Beispiel trägt das fünfte Bruchstück des zweiten Objekts der Wiener Porzellanmanufaktur die Bezeichnung A2.05.¹²³

¹²¹ STERBA 1989, S. 135-137.

¹²² Anonym in: Meissen, o.O., o.J., <https://www.meissen.com/de/>, Zugriff am 07.10.2022.

¹²³ Eine vollständige Auflistung der einzelnen Bruchstücke und ihren Maßen ist in Anhang I zu finden.



Abb.41: Vorderseite der Kuchenplatte

Die Kuchenplatte (M1) der Porzellanmanufaktur Meissen (Abb. 41, 42) bezeichnet einen runden weiß-bunten Teller aus einem Stück mit einem Durchmesser von 34,5 cm und einer Höhe von 1,5 cm. Die Grundform des Tellers zeigt einen ringförmigen Fuß¹²⁴ auf der Unterseite, worauf der flache Spiegel¹²⁵ aufliegt. Seitlich ist der Teller von einer breiten Fahne¹²⁶ gesäumt. Die Fahne ist oberflächlich geziert von einem erhabenen, geometrischen Flechtmuster und vereinzelt, symmetrisch angeordneten Wellenlinien, ähnlich dem Faltenwurf eines textilen Gewebes. Die erhabenen Muster sind im selben glänzenden Weiß wie die restliche Telleroberfläche gehalten. Des Weiteren sind zierliche, bunte Blumenmuster auf der Oberfläche zu sehen. In der Mitte thront eine große Blume mit gelbem Kelch und orangen Blütenblättern. Links unterhalb der Blume ist ein weiterer gelber Blütenkranz zu erkennen. Seitlich der beiden Blumen sind zwei leicht geöffnete gelbe Blütenknospen zu sehen, welche die ersten orangen Blüten bereits zum Vorschein kommen lassen. Begleitet sind die Blumen von hellgrünem Blattwerk, das sich in zwei tellerförmigen Blättern unterhalb der zwei großen Blumen in der Mitte und einer

¹²⁴ Ringförmige Standfläche des Tellers. STERBA 1989, S.111.

¹²⁵ Zumeist vertiefte Mittelfläche des Tellers. STERBA 1989, S.111.

¹²⁶ Flacher, meist erhöhter Rand eines Tellers. STERBA 1989, S.111.



Abb.42: Rückseite der Kuchenplatte

kleinen Blattranke mit vier Blättern oberhalb zusammensetzt. Begleitet sind die Blumen und das Blattwerk von zierlich verspielten Ranken.

Vier weitere Blumenarrangements zieren in symmetrischen Abständen den Rand. Am linken oberen Rand ist ein Zweig mit einer geöffneten und drei geschlossenen violetten Blumen zu erkennen. Die Mitte der Blumen ist gelb gefärbt. Der Zweig selbst ist zierlich und hellgrün und zeigt kleine längliche Blättchen zu beiden Seiten des Zweigs.

Am linken unteren Rand ist ein ähnlicher Zweig mit drei hellblauen offenen Blumen und einer geschlossenen, hellblauen Blumenknospe zu sehen. Am rechten oberen Rand zeigt sich ein Zweig mit selbem hellgrünen Blattwerk und drei gelben geöffneten Blumen und einer gelben Knospe. Am rechten unteren Rand ist selbiger Zweig mit vier stark rosa gefärbten, länglichen Blumen mit gelber Farbnuance zu erkennen. Die Zweige weisen in Richtung des Gegenuhrzeigersinns.

3.1.4. Einordnung der Kuchenplatte in die Manufakturgeschichte

Auf der Rückseite der Kuchenplatte sind mehrere Kennzeichnungen zu finden. In der Mitte des Tellers ist das blaue Markenzeichen der Meißner Porzellanmanufaktur in Form von zwei gekreuzten, blauen Schwertern zu erkennen. Das Markenzeichnen ermöglicht eine Datierung

im Zeitraum von 1850 - 1924.¹²⁷ Zwei Schleifstriche durchkreuzen das Markenzeichen an der Stelle der Schwertkreuzung und vermerken die Qualitätssortierung. Die Ware kann dadurch als Zweitwahl erkannt werden. Des Weiteren ist die Formnummer „S 70 b“ auf der Rückseite handschriftlich eingeritzt zu sehen, welche der alten Nummer 2219 entspricht. Diese ermöglicht die Bestimmung der Form „Neubrandenstein“ (Kap. 3.1.1).¹²⁸ Weiterhin wurde die Nummer 46 als Formernummer mit einem Stempel eingedrückt und soll Aufschluss über den Mitarbeiter geben, welcher die Kuchenplatte hergestellt hat. Der Former kann hier nicht näher bestimmt werden.¹²⁹ Das Dekor kennzeichnet sich durch die Dekornummer 030101 und trägt die Bezeichnung „Blume 1, mitte bunt, weißer Rand (Kapuzinerkresse)“.¹³⁰ Der Reliefzierrat entspricht der Form Neubrandenstein (Kap. 3.1.1).

3.2. Die Wiener Porzellanmanufaktur

Wenige Jahre nach der Gründung der Meißner Porzellanfabrik gelang es 1718 Claudius Innocentius du Paquier in den Besitz des Arkanums zu kommen. In Wien entstand die zweite europäische Porzellanmanufaktur und du Paquier und seine Mitarbeiter erhielten am 25. Mai selbigen Jahres von Kaiser Karl VI. ein Spezialprivilegium für 25 Jahre mit dem alleinigen Recht auf die Erzeugung von Porzellan auf österreichischem Grund.¹³¹ Für einige Jahre war die Manufaktur im „gräflichen Kufsteinschen Haus am Ende der drey Mohrengasse in der Rossau“ angesiedelt, wo du Paquier mit seinen drei „Mit-Consorten“ und zehn Arbeitern das Porzellan erzeugte.¹³² Zum maßgeblichen Erfolg trugen der Emailleur und Vorgolder Christoph C. Hunger aus Weißensee und der Meissener Manufakturist Tiemann, sowie Samuel Stölzel bei. Ersterem gelang es vermutlich während seines Aufenthalts in Dresden durch Böttger direkte Informationen zur Porzellanherstellung zu erfahren, Letzterer konnte durch seine Spezialisierung auf die Zubereitung der Masse und Brenntechnik in Meißen umfangreiches Fachwissen beitragen.¹³³ Im Jahr 1719 gelang der Durchbruch, und eine erste Porzellantasse

¹²⁷ Freundliche Mitteilung von Ute Fischer, E-Mail am 16.05.2022

¹²⁸ Ebenda

¹²⁹ Ebenda

¹³⁰ Freundliche Mitteilung von Ute Fischer, E-Mail am 16.05.2022

¹³¹ NEUWIRTH 1974, S.9-10./ MARSCHALL 2010, S.27.

¹³² Franz, R., Macek, M., Geschichte der Wiener Porzellanmanufaktur 1718-1864 im Rahmen des kulturellen und politischen Umfelds, in: Thun-Hohenstein, C./Franz, R. (Hg.), 300 Jahre Wiener Porzellanmanufaktur, Wien 2018, S. 110-125, S.110./ NEUWIRTH 1974, S.9-14./ DOLZ 1991, S.208.

¹³³ MARSCHALL 2010, S.27./ STERBA 1989, S.42./ FOLNESICS/ BRAUN 1908, S.3-4.



Abb.43: Ansicht der Wiener Porzellanmanufaktur in der Rossau



Abb.44: Althanpalais mit der Porzellanfabrik in der Rossau

mit der Aufschrift „3. Mai 1719, Gott allein die Ehr und sonst keinem mehr.“ wurde hergestellt.¹³⁴ Hunger zerstörte im darauffolgenden Jahr einen großen Teil der Massevorräte und flüchtete nach Venedig, während Stölzel zusammen mit dem berühmten Porzellanmaler Höroldt (Kap. 3.1.1) zurück nach Meißen ging. Die Manufaktur übersiedelte 1721 ins nahe gelegene Breunersche Sommerpalais in der Rossau (Abb. 43, 44) und konnte fortan 20 Mitarbeiter beschäftigen.¹³⁵ Ein Reisebericht von 1730 schildert, dass in der Manufaktur nahe des Palais Liechtensteins ein hell- und durchsichtiges, mit vielen Figuren bemaltes Porzellan hergestellt wird. Es zeige sich auf Geschirr, Aufsätzen für Früchte und Marmelade und auf Tafeln mit vielen stark vergoldeten Statuen.¹³⁶

Das 25-jährige Bestehen der Manufaktur unter du Paquier war geprägt von finanziellen Schwierigkeiten und der Abwanderung vieler bedeutender Mitarbeiter. Nichtsdestotrotz gelang eine reichhaltige und bemerkenswerte Produktion an Porzellanerzeugnissen unterschiedlichster Art, welche sich durch ihren markanten Stil und der großen Variation an Form und Farbe kennzeichnete. Zwischen den beiden konkurrierenden Manufakturen Meißen und Wien bestand durch die Herrscherhäuser in Dresden und Wien reger Austausch, wobei Formstücke gegenseitig vorgelegt, weiterentwickelt und verfeinert wurden.¹³⁷ Unter du Paquier gab es noch keine Kennzeichnung der Waren mittels Fabrikmarke, stattdessen entstand eine Vielzahl individueller Kennzeichnungen. Im Jahr 1744 kam es zum Verkauf der stark verschuldeten Manufaktur an Maria Theresia, und rasch darauffolgend kam es zur Verbreitung des Geheimnisses um die Zubereitung des Porzellans in weiten Teilen Europas.¹³⁸

¹³⁴ NEUWIRTH 1974, S.11-12.

¹³⁵ FRANZ/ MACEK 2018, S.110./ FOLNESICS/ BRAUN 1908, S.4.

¹³⁶ NEUWIRTH 1974, S.12-16.

¹³⁷ MARSCHALL 2010, S.30./ NEUWIRTH 1974, S.17-20.

¹³⁸ FRANZ/ MACEK 2018, S. 112./ MARSCHALL 2010, S.66.

Es handelte sich um einzelne Protagonisten, welche sich schon früh Fachwissen zum Bau der Brennöfen und weiterer Einzelheiten der Porzellanproduktion angeeignet hatten und es durch ihre Wanderschaft in viele neugegründete Porzellanmanufakturen trugen. Dabei spielte besonders der Arkanist Joseph Jakob Ringler eine zentrale Rolle, welcher einigen der wichtigen Manufakturen, darunter in Höchst, Straßburg, München-Neudeck und Ludwigsburg zum Durchbruch in der Porzellanherstellung verhalf.¹³⁹ Der kaiserliche Kommerzienrat Johann Kilian hingegen verriet die Art des Ofenbaus und die Zusammensetzung der Masse an Berlin und die Manufaktur Fürstenberg. Die Kenntnisse gelangten durch regen Austausch von Fachkräften zwischen den einzelnen Manufakturen nach Fulda, Kassel, Weesp in Holland, zur Manufaktur Frankenthal, nach Kelsterbach, Sèvres, Paris, Venedig und Vinovo.¹⁴⁰

Im Jahr 1744 wird die Manufaktur zur Kaiserlichen Porzellanmanufaktur.¹⁴¹ In der Wiener Porzellanmanufaktur kam es zu der bedeutenden Neuerung, dass die Porzellanerzeugnisse fortan mit dem Staatswappen, dem sogenannten Bindenschild, gekennzeichnet wurden. Während dieser anfänglich noch eingepresst, eingeritzt oder farbig auf die Glasur gemalt wurde, war er ab 1749 verbindlich, in Unterglasurmalerei in Blau aufzutragen. Im Jahr 1751 wurde das Manufakturgelände vergrößert, und Claudius Innocentius Du Paquier starb noch im selben Jahr.¹⁴² Nichtsdestotrotz gelang in den folgenden Jahrzehnten eine große Expansion, welche besonders an der Versechsfachung der Mitarbeiter/innen abgelesen werden konnte.

Nachdem er sich zuvor als Kommerzialrat einer Metallwarenfabrik bewiesen hatte, wurde



Abb.45: Die Porzellanmalerwerkstatt 1836

mit Conrad Sörgel von Sorgenthal 1784 ein neuer Direktor der Manufaktur ernannt.¹⁴³

In den 31 Jahren seiner Amtszeit konnte er durch sein kaufmännisches Geschick und seine künstlerischen Fähigkeiten erneut auftretende finanzielle Missstände abweisen und die „malerische Periode“ der Manufaktur einleiten (Abb. 45). In Wien spezialisierte man sich auf blumenhafte Bordüren, einfache Streifdekore und mannigfaltige Muster. Neben der schlichten Unterglasurmalerei, der sogenannten „Blaumalerei“ gab es viele

¹³⁹ FOLNESICS/ BRAUN 1908, S.13.

¹⁴⁰ STERBA 1989, S.43.

¹⁴¹ FRANZ/ MACEK 2018, S. 112./DOLZ 1991, S.209.

¹⁴² NEUWIRTH 2012, S.14./ THUN-HOHENSTEIN 2018 2018, S. 112.

¹⁴³ FRANZ/ MACEK 2018, S.116./ FOLNESICS/ BRAUN 1908, S.85.

Formen der „Buntmalerei“, darunter die Figuren-, Historien-, Landschafts-, Dessin- oder Blumenmalerei.¹⁴⁴ Besonders hervorzuheben ist Josef Leithner, welcher 1785 Obermaler der Blumenmalerei wurde. Er studierte und forschte intensiv im Bereich der Farbenchemie und wurde 1791 Obermaler. Er entwickelte sowohl eine Maße, welche die blauen Wedgwood Keramik imitierte, sowie 1792 die berühmte rein blaue Kobaltglasur, welche fortan unter dem Namen „Leithner Blau“ bekannt war.¹⁴⁵ Diese strahlend dunkelblaue Glasur zierte auch die in dieser Arbeit behandelten Schale der Wiener Porzellanmanufaktur. Neben der Kobaltglasur waren Reliefgold und leichte Dessins charakteristisch für den aufkommenden klassizistischen Stil. Die Stilelemente lehnen sich an die griechische Antike an und zeigen sich in Form von Lorbeerblättern und -kränzen, Rankwerk, herabweisenden Palmetten und heroischen Fabelwesen.¹⁴⁶

Nach dem Tod von Conrad Sorgenthal übernahm Matthias Niedermayer die Leitung der Manufaktur und intensivierte den Kontakt zur französischen „Manufacture Nationale de Sèvres“. In dieser Zeit kam es besonders in Zusammenhang mit Landschaftsmalereien und Veduten zu französischen Beschriftungen oder Kurzsätzen auf den Porzellanen (Abb.46).¹⁴⁷ Auch auf

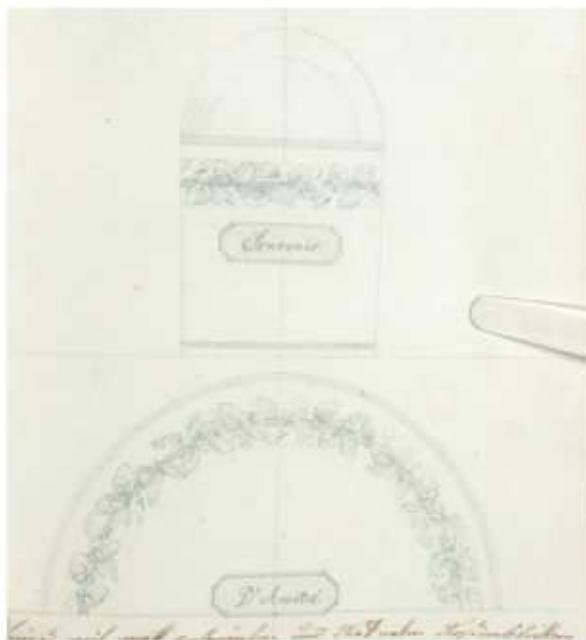


Abb.46: Musterzeichnung der Wiener Porzellanmanufaktur 1790

einem der hier behandelten Objekte ist die französische Aufschrift „Souvenir fragile“ zu finden (Kap.3.2.1) Im Jahr 1827 kam es zur Übernahme der Leitung der Manufaktur durch Dr. Benjamin von Scholz, welcher überwiegend technische Neuerungen, unter anderem die Dampfmaschine, einführte. Weiterhin blieben die Gold- und Blumendekore erhalten. Neu hinzu kamen Malereien auf großformatigen Porzellanplatten mit Motiven berühmter Gemälde aus Sammlungen und Galerien in Wien. Es wurden alte Formen und Stilelemente aus unterschiedlichen Schaffensperioden der Manufaktur aufgegriffen, als auch moderne Neukreationen entwickelt.¹⁴⁸

¹⁴⁴ Seipel, W., Weißes Gold aus Europa. Die Geschichte des Porzellans am Beispiel der großen Europäischen Manufakturen, Wien 1997, S. 52-53.

¹⁴⁵ FOLNESICS/ BRAUN 1908, S.101.

¹⁴⁶ SEIPEL 1997, S. 53-54

¹⁴⁷ FOLNESICS/ BRAUN 1908, S.119.

¹⁴⁸ Neuwirth, W., Wiener Porzellan. Formen und Dekore des Biedermeier, Bd. 1, Wien 2012, S.7.

Im Jahr 1833 wurde der Professor für Physik Andreas Baumgartner Leiter der Fabrik, bis er vom Chemiker Franz von Leithner im Jahr 1842 abgelöst wurde. In dieser Zeit finden die ersten drei österreichischen Gewerbsproducten-Ausstellungen statt, wobei die Porzellanmanufaktur jedes Mal vertreten war. In den Jahren zwischen 1856 und 1862 versuchte Alexander Löwe als Direktor der Manufaktur ohne Erfolg zu neuem Aufschwung zu verhelfen.¹⁴⁹ Nach finanziellen Schwierigkeiten und einem ausbleibenden Interesse des Kaiserhauses an der Fortführung des Betriebs kam es 1862 im Abgeordnetenhaus zu einem Antrag auf Schließung der Manufaktur. Die offizielle Schließung erfolgte 1864, womit zeitgleich alle Arbeiter/innen entlassen wurden und es zu einer gänzlichen Stilllegung der Fabrikation kam. Sämtliche Vorlagen und Werkstücke gelangten in das Museum für Kunst und Industrie, welches heute unter der Bezeichnung „Museum für angewandte Kunst Wien“ bekannt ist.¹⁵⁰

In Wien folgten kleine Manufakturen, welche Erzeugnisse aus Steingut und Porzellan herstellten, aber auch Porzellanmalereibetriebe, welche die Ware zumeist aus Böhmen bezogen. Die früheren Wiener Porzellanerzeugnisse selbst wurden von böhmischen, ungarischen, deutschen und französischen Manufakturen imitiert und teilweise auch gefälscht. Nachdem das Schloss Augarten umgebaut wurde, entschied man sich, die ehemalige Porzellanproduktion am 2. Mai 1924 wieder aufzunehmen. Im neuen Betrieb sollten sowohl die früheren Arbeiten fortgesetzt und verbessert, sowie eine Kooperation mit zeitgenössischen Künstlern ins Zentrum des Fokus gerückt werden. Schnell konnte Erfolg verzeichnet werden, und bereits im Bestandsjahr wurden die Produkte an der Jubiläumsausstellung im Österreichischen Museum für Kunst und Industrie gezeigt. Darauf folgte 1925 eine Ausstellung an der Pariser Kunstgewerbeausstellung „Exposition International des Arts Décoratifs et Industriels Modernes“. Es konnte eine unfassbare Bandbreite an Gefäßen, Dekoren und Stilelementen gezeigt werden, welche teils unterschiedlichen früheren Objekten entstammen, teils modern und von namhaften Künstlern waren. Bis zum 2. Weltkrieg bildeten Tee-, Kaffee- und Tafelservice (Kap. 2.2.1), sowie Dosen, Schälchen und Kerzenständer einen großen Schwerpunkt der Arbeit. Als eines



Abb.47: Melonenservice Josef Hoffmann

der damals bekanntesten neuen Werke kann Josef Hoffmanns Melonenservice (Abb. 47) genannt werden, mit seinen unterschiedlichen Dekorvarianten. Während man in der Zeit des 2. Weltkrieg mit Rohstoffmangel und Absatzschwierigkeiten kämpfte, kam in den 1950er Jahren ein großer wirtschaftlicher

¹⁴⁹ FRANZ/ MACEK 2018, S.122-124.

¹⁵⁰ FOLNESICS/ BRAUN 1908, S.142./ FRANZ/ MACEK 2018, S.124.

Aufschwung.¹⁵¹ Bis zum heutigen Tag werden in der Augarten Manufaktur neue Kreationen entwickelt und verkauft. Es finden sich diverse Service und Ziergegenstände in immer neuen Formen und Dekoren. Begleitet werden die erhältlichen Stücke vom Porzellanmuseum im Augarten mit wechselnden Ausstellungen rund um die Manufaktur, ihre Erzeugnisse und Mitarbeiter/innen im Spiegel der Zeit.¹⁵²

3.2.1. Beschreibung der Porzellane der Wiener Manufaktur

Das Konvolut der Wiener Porzellanmanufaktur beinhaltet 37 Scherben, welche zusammen acht Objekte bilden. Es handelt sich bei den ersten sieben Objekten um Tafelaufsätze unterschiedlicher Form mit gleichem Dekor. Durch das einheitliche Dekor könnten sie Teil eines Services oder einer Service-Reihe gewesen sein. Bei dem achten Objekt handelt es sich um eine kleine Schale, welche sich durch Form und Dekor von den restlichen Objekten abhebt.

Zwei Objekte (A1 und A2) stellen identische ovale Tafelaufsätze dar (Abb. 48), die als Untersatz¹⁵³ dienten. Ersterer besteht aus vier Bruchstücken, der zweite aus nur einem (Tab. 2).

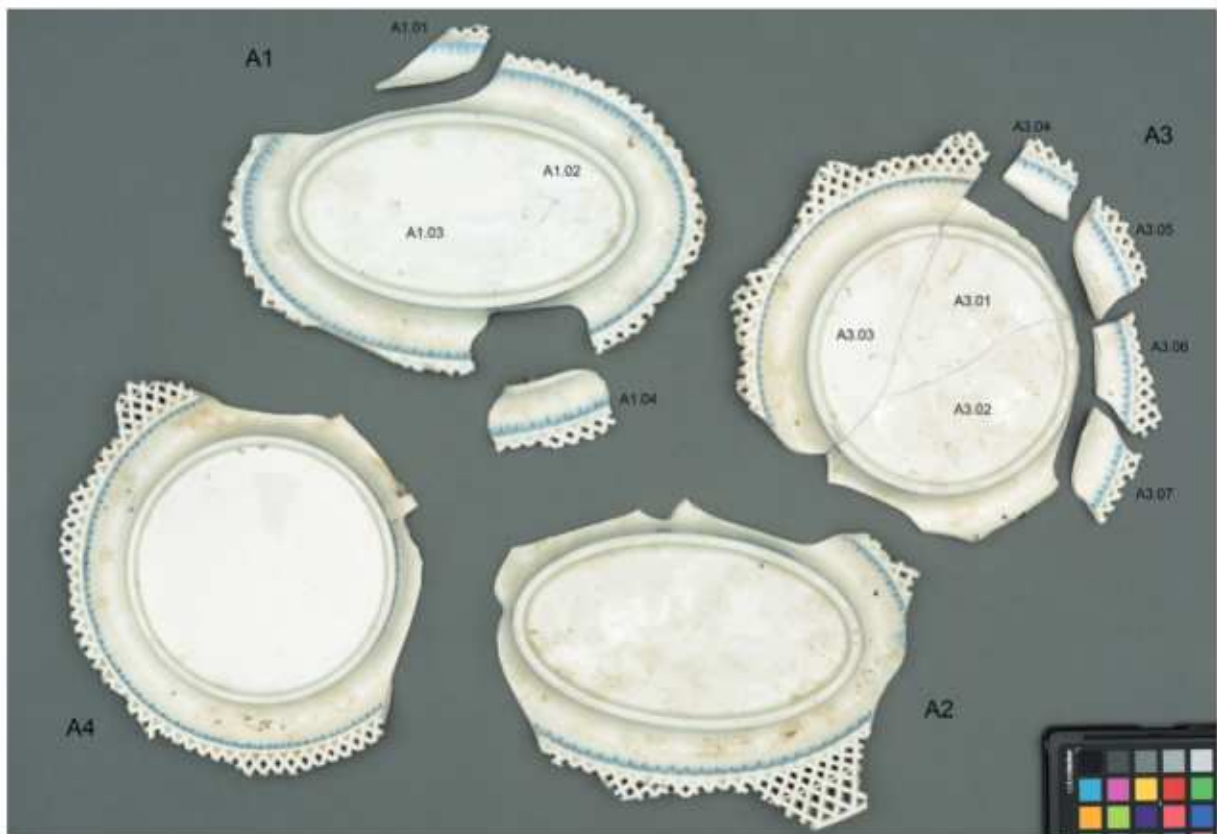


Abb.48: Vorderseite der Kuchenplatte

¹⁵¹ SEIPEL 1997, S. 52-57.

¹⁵² Anonym in: Augarten Wien, o.O., o.J., <https://www.augarten.com/de/>, Zugriff am 20.06.2022

¹⁵³ NEUWIRTH 2012, S. 86.

Die ovale Innenfläche der Objekte zeigt einen leicht erhöhten Rand. Darauf folgt eine U-förmige Absenkung der Form nach außen hin, welche zugleich als Standfläche des Untersatzes fungiert. Die Fahne¹⁵⁴ zeigt eine leicht hochstehende, durchbrochene Wandung mit kleinen, geometrisch angeordneten, rautenförmigen Durchbrüchen. Die Objekte sind weiß glänzend. Die Ränder der Vertiefung sind an den Grenzflächen zur Innenfläche und zur Fahne mit einem hellblauen Unterglasurdekor (Kap. 4.2.5) geziert. Es handelt sich um ein lineares Muster mit kleinen, nach unten weisenden Strichen und Punkten in regelmäßigen Abständen. Das Muster ist überwiegend verschwommen und tritt nur in wenigen Bereichen scharf zum Vorschein (Abb. 49). Weitere zwei Objekte (Nummer A3 und A4) stellen identische Objekte dar, jedoch in runder anstatt ovaler Form (Abb. 48). Das Objekt mit der Nummer A3 weist acht Bruchstücke auf,



Abb. 49: Blauer Unterglasurdekor, Untersatz A3, Bruchstück A3.08 oben rechts

wobei das achte Bruchstück erst nachträglich gefunden und dem Konvolut hinzugefügt wurde (Abb. 49). Untersatz A4 besteht aus nur einem Teil (Tab. 1). Das hellblaue Dekor weist die gleiche Platzierung, Form und Farbe auf, zeigt jedoch eine schärfere Kontur und etwas mehr Farbtintensität als bei den ovalen Objekten (A1 und A2).

Tabelle 1: Maße der Objekte A1-A6

Objektnummer	Maße (in cm)			Scherbennummer	Maße (in cm)		
	H	B	T		H	B	T
A1	26,0	17,0	3,0	A1.01	7,0	3,5	0,5
				A1.02	13,0	17,0	3,0
				A1.03	18,0	17,0	3,0
				A1.04	7,0	4,0	2,0
A2	23,0	16,0	3,0	-	-	-	-
A3	22,0	18,0	3,5	A3.01	11,0	9,0	3,5
				A3.02	15,0	10,0	3,5
				A3.03	21,0	10,0	3,5
				A3.04	4,5	3,5	0,5
				A3.05	6,5	4,5	1,0
				A3.06	7,0	4,5	1,0
				A3.07	6,0	5,0	1,3
				A3.08	7,0	3,0	1,3
A4	24,0	20,0	3,0	-	-	-	-

¹⁵⁴ Randfläche eines Tellers oder Untersatzes, Ebenda, S.86.

A5	25,5	17,0	9,5	-	-	-	-
A6	12,5	9,0	5,5	-	-	-	-

Das fünfte Objekt (A5) besteht aus nur einem Bruchstück mit den Maßen 25,5 x 17,0 x 9,5 cm (Tab. 1). Es zeigt einen Fruchtkorb mit ovaler Grundfläche und einem leicht konkaven, hoch aufragenden Rand (Abb. 50). Der Rand ist geprägt von einem großzügigen, geometrischen Flechtmuster und rautenförmigen Durchbrüchen. Das Flechtmuster wird formal nur durch



Abb.50: Fruchtkorb A5

feine Vertiefungen auf der Innenseite der Flechtstränge angedeutet. Auf der spitzen Seite des Korbes ist ein organisch eingedrehter, rechteckig geformter Henkel zu erkennen. Das Objekt ist gänzlich in glänzendem Weiß gehalten und zeigt auf der Grundfläche und an der Außenseite des oberen Randes ein blaues Dekor gleich den Untersätzen.

Ein weiteres Objekt (A6) zeigt einen kleinen Korb mit runder Grundfläche (Abb. 51). Dieser diente höchst wahrscheinlich den runden Untersätzen (A3-A4) als Aufsatz¹⁵⁵ (Abb. 52). Es liegt ebenfalls nur noch ein einzelnes Bruchstück des Aufsatzes vor, welches die Maße 12,5 x 9,0 x 5,5 (H x B x T in cm) zeigt (Tab.1). Die Seiten sind konkav nach außen hin gekrümmt und von linienförmigen, nach oben weisenden Durchbrüchen geprägt. Den Abschluss nach oben hin bildet ein vertikal verlaufendes Flechtmuster mit rautenförmigen Durchbrüchen gleich den Untersätzen (A1-A4). Erneut ist das blaue linienförmige Dekor zwischen dem Flechtmuster und der konkaven Seitenwand.



Abb.51: Körbchen A6

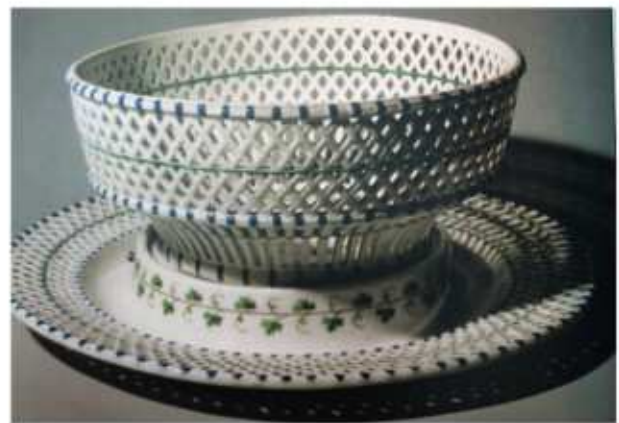


Abb.52: Vergleichsobjekt Korb und Untersatz, Jahr 1800

¹⁵⁵ NEUWIRTH 2012, S.86.

Tabelle 2: Maße des Potpourris (A7)

Objektnummer	Maße (in cm)			Scherbennummer	Maße (in cm)		
	H	B	T		H	B	T
A7	20,0	20,0	43,0	A7.01	19,0	10,0	4,5
				A7.02	25,0	11,0	3,5
				A7.03	30,0	20,0	10,0
				A7.04	10,5	6,5	0,5
				A7.05	12,0	7,5	2,0
				A7.06	11,5	12,5	3,0
				A7.07	11,5	3,0	0,8
				A7.08	10,0	3,5	0,5
				A7.09	10,0	10,0	1,5
				A7.10	5,5	4,0	0,5
				A7.11	2,5	4,0	0,3
				A7.12	17,0	17,0	6,0
				A7.13	20,0	20,0	9,0

Das letzte Objekt des Service (A7) ist mit den Maßen 45 x 20 x 20 (H x B x T in cm) das größte Objekt des Services (Tab. 2). Gleichartige Objekte werden in der Literatur sowohl als Früchtekühler¹⁵⁶, Riechvasen, Potpourris¹⁵⁷ oder Brûle-Parfum-Tafelaufsatz¹⁵⁸ bezeichnet. Formal erinnert das Objekt ebenso an Zuckergefäße der Wiener Porzellanmanufaktur der selben Zeit. Es unterscheidet sich davon jedoch klar durch seine elaborierte Größe.¹⁵⁹ In der vorliegenden Arbeit wird auf die neueste Literaturquelle¹⁶⁰ zurückgegriffen und das Objekt im Weiteren als Parfum-Tafelaufsatz bzw. Potpourri identifiziert und bezeichnet.

Ein runder, zweistufiger Sockel in Weiß zeigt an den beiden vertikalen Seiten zuoberst das linienförmige blaue Muster mit den herabweisenden Strichen. Auf der oberen Sockelfläche angebracht sind drei lange, emporragende Füße, welche eine zylindrische Schale tragen. Die Füße zeigen zuunterst eine Löwenpfote mit drei Krallen. Darüber bildet ein rechteckiger Bund den Übergang zu den nach oben hin breiter werdenden Teilen des Fußes mit rechteckigem Querschnitt. Nach außen hin sind diese Teile mit drei vertikal verlaufenden Einkerbungen verziert. Die Füße sind gänzlich weiß. Das zylindrische Gefäß ist mit einer kleinen, nach außen

¹⁵⁶ Jobst, C., Conrad von Sorgenthal (1733-1805) und die Wiener Porzellanmanufaktur im Klassizismus, Wien 1998, S. 317.

¹⁵⁷ FOLNESICS/ BRAUN 1907, S.62./ WEISS 1983, S.45

¹⁵⁸ Thun-Hohenstein, C. Franz, R. (Hg.), et. al., 300 Jahre Wiener Porzellanmanufaktur, Stuttgart 2018, S.174.

¹⁵⁹ NEUWIRTH 2012, S.146-147.

¹⁶⁰ THUN-HOHENSTEIN 2018, S.174.



Abb.53: Vorderseite der Teile des Potpourri A7



Abb.54: Vergleichsobjekt aus Schloss Loosdorf

gehenden Stufe aufgesetzt und zeigt in der Mitte und am oberen Rand das selbe horizontal verlaufende hellblaue Linienmuster mit den herabweisenden Strichen. Das Innere des Gefäßes ist rein weiß. Der runde Deckel zeigt einen stufenförmigen Aufbau. Der untere Rand ist geschlossen und mit dem gleichen hellblauen Dekor versehen. Darauf folgt zur oberen Mitte hin zulaufend ein konkaver Ring mit vertikalen, streifenförmigen Durchbrüchen, welche an deren unterem Rand von kleinen Halbkreisen geziert werden. Ein geschlossener Ring, gleich einer kleineren Version des untersten Randes mit selbem Dekor folgt. Die Kuppel bildet ein konzentrisches Schleifenmuster mit ovalen und tropfenförmigen Durchbrüchen (Abb. 53-54).

Tabelle 3: Maße der Schale (A8)

Objektnummer	Maße (in cm)			Scherbennummer	Maße (in cm)		
	H	B	T		H	B	T
A8	12,0	12,0	6,0	A8.01	8,0	7,0	6,0
				A8.02	8,0	6,0	3,0
				A8.03	8,5	6,0	6,0
				A8.04	4,0	4,0	1,0
				A8.05	3,0	3,0	1,0
				A8.06	5,0	4,0	1,0
				A8.07	5,0	2,0	1,0
				A8.08	3,0	1,5	0,5
				A8.09	3,0	2,0	0,5
				A8.10	4,0	3,0	0,5

Das letzte Objekt ist eine Schale mit den Maßen 12 x 12 x 6 (H x B x T in cm) aus zehn Bruchstücken (Tab. 3). Die Innenseite der Schale ist weiß glasiert, die Außenseite sticht durch ihre tief dunkelblaue Glasur und ihr Golddekor ins Auge. Das Golddekor ziert linear



Abb.55: Seitenansicht der Schale A8

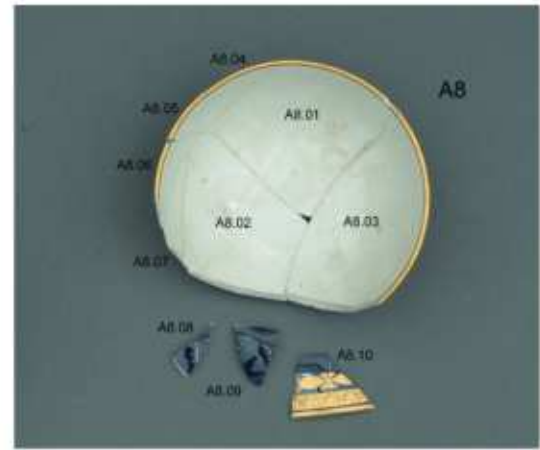


Abb.56: Bruchstücke der Schale A8

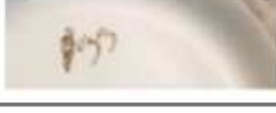
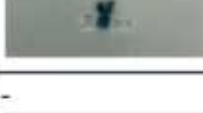
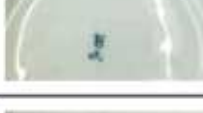
den obersten und untersten Rand. Zwei umlaufende Goldborten folgen dicht angrenzend an den oberen Rand. Die erste zeigt sich in Form eines Flachbandes mit ornamentalem dünnen Relief. Die Ornamente sind symmetrisch und zeigen eine sich wiederholende Abfolge von nach oben hin geöffneten Halbkreisen, welche jeweils die Hälfte einer stilisierten Blumen und ihre Blütenblättern einschließen. Die darunterliegende Borte umschließt ebenfalls die gesamte Schale und zeigt sich in Form einer Kette aus ovalen, spitz zulaufenden Gliedern. Die Glieder weisen ein zartes, konzentrisches Relief aus vier Arkanthusblättern auf. Den Übergang zwischen den Elementen bilden kleine Kreise, welche von zwei gespiegelten Voluten nach oben und unten hin gesäumt sind. Mittig platziert folgt ein goldenes Rechteck mit stark gebrochenen Kanten und Punktreief an den Rändern. Es trägt die Aufschrift „Souvenir fragile“ in schwarzer Farbe, was aus dem Französischen übersetzt „zerbrechliches Andenken“ bedeutet (Abb. 55 - 56).

3.2.2. Einordnung der Porzellane in die Wiener Manufakturgeschichte

Die aufgeführten Objekte, mit Ausnahme des Objekts A6 zeigen auf der Unterseite als Marke den Bindenschild in blauer Unterglasurmalerei (Tab.4). Dieser gilt als Marke der Wiener Porzellanmanufaktur von 1744 - 1864 und wird ab 1749 in blauer Unterglasurmalerei aufgetragen. Auf Wiener Porzellanen werden unterschiedliche Formen des Bindenschilds gefunden, wobei eine Datierung anhand dessen oftmals spekulativ ist. Vielmehr ermöglichen sogenannte Jahresstempel die Datierung der Objekte. Diese wurden 1784 durch Conrad Sörgel von Sorgenthal verpflichtend eingeführt. Im 18. Jahrhundert wurden hierfür zwei Ziffern, ab dem 19. Jahrhundert drei Ziffern farblos ins ungebrannte Material eingepresst. Diese repräsentieren die Datierung in Form der zwei bis drei letzten Ziffern der Jahreszahl. Die mit diesen Ziffern einhergehenden Buchstaben verweisen auf den jeweiligen Künstler und Bossierer. Zugleich gibt es eingestempelte Ziffern, welche von 1 - 60 reichen und die Weissdrehernummer bezeichnen. Ziffern, welche im selben Blau des Bindenschilds von

1 - 27 in Unterglasurmalerei angebracht wurden, verweisen auf die Nummer des jeweiligen Blaudekormalers.¹⁶¹

Tabelle 4: Übersicht der Kennzeichnungen der Objekte A1-A8

Objekt	Bindenschild	Jahresstempel	Ritz-/Markerzeichen	Weißdrehernummer
A1			-	-
A2				-
A3				-
A4				-
A5			-	-
A6	-	-	-	-
A7			-	-
A8			-	

Die Untersätze A1-A4 zeigen einen blauen Bindenschild und die Blaumalernummer acht. Die Nummer acht steht für den Blaumaler Johann Hautzenberger, welcher Obermaler der Blaumaler von 1754 - 1812¹⁶² bzw. 1820¹⁶³ war. Der Fruchtkorb A5 weist den Bindenschild und die Blaumalernummer 20 auf, welche für Franz Schulz steht.¹⁶⁴ Dieser arbeitete neben seiner Tätigkeit als Dessinmaler als Blaumaler von 1787 bis 1802 in der Manufaktur.¹⁶⁵ Das Potpourri A7 zeigt den Bindenschild und die Blaumalernummer fünf, welche für Johann Pausewein mit

¹⁶¹ Neuwirth, W., Markenlexikon für Kunstgewerbe, Bd. 4. Österreich Wiener Porzellan, Wien 1978, S.9-18.

¹⁶² Mrazek, W., Neuwirth, W., Wiener Porzellan. 1718-1864, Wien 1971, S.38

¹⁶³ NEUWIRTH 1978, S. 84.

¹⁶⁴ Ebenda, S.85., MRAZEK/NEUWIRTH 1971, S.67.

¹⁶⁵ MRAZEK/NEUWIRTH 1971, S.67.

einer Schaffensperiode zwischen 1765 und 1804 und Joseph Mörth (1828 - 1832) steht.¹⁶⁶ Nur die Schaffensperiode von Johann Pausewein passt zur Zahl des Jahresstempels. Dieser wird ebenso als Blaumaler um 1785 aufgeführt, welcher im Jahr 1800 eine Nervenkrankheit erlitt.¹⁶⁷ Das Körbchen A6 zeigt keine Markierung, die Schale A8 lediglich einen verschwommenen Bindenschild.

Die Untersätze A1 und A2 tragen die Markierung „C801“ in eingepprägter Form. Der Buchstabe „C“ steht hierbei für die Bossierer Joseph Schnitzbauer, Johann Zillich, Bernhardt oder Franz Wühringer.¹⁶⁸ Die Ziffern „801“ bezeichnen den Jahresstempel und stehen aufgrund ihrer Dreistelligkeit für das 19. Jahrhundert und dementsprechend für die Jahreszahl 1801.¹⁶⁹ Lediglich die Schaffenszeit des erstgenannten Bossierers Joseph Schnitzbauer fällt in diesen Zeitraum¹⁷⁰, welcher jedoch in einer anderen Publikation mit dem Zeichen „Dd“ vermerkt wird.¹⁷¹ Der Untersatz A3 zeigt die eingepprägte Markierung „C800“, welche auf den selben Bossierer und das Herstellungsjahr 1800 verweist. Unteratz A4 trägt hingegen die Markierung „B800“. Die Herstellung des Objekts lässt sich demnach gleichfalls im Jahr 1800 verorten. Der Buchstabe „B“ steht für die Bossierer Leopold Danhauser¹⁷², Johann Gmandtner, Mathias Dworschak und Michi Dworzak, wobei nur die Schaffensperiode von Johann Gmandtner (1787 - 1831) mit dem Jahresstempel übereinstimmt¹⁷³. Bei einem Vergleichsobjekt aus der Literatur mit dem Jahresstempel 800 wird der Buchstabe „B“ ebenso Johann Gmandtner zugeordnet.¹⁷⁴ In einer anderen Publikation wird dieser zugleich als Modelleur seit 1750 genannt.¹⁷⁵

Der Fruchtkorb A5 zeigt die Einprägung „B802“. Das Entstehungsjahr ist 1802, der Bossierer wiederum Johann Gmandtner.

Das Potpourri A7 weist kaum leserlich die Einprägung „800“ auf und stammt demnach aus dem Jahr 1800.

Die Schale A8 zeigt die eingestempelten Nummern 99 und 42 an zwei entgegengesetzten

¹⁶⁶ NEUWIRTH 1978, S.83

¹⁶⁷ MRAZEK/NEUWIRTH 1971, S.44.

¹⁶⁸ NEUWIRTH 1978, S.93.

¹⁶⁹ Ebenda, S.9./ Neuwirth, W., Der Bindenschild als Porzellanmarke. Original, Imitation, Fälschung, Verfälschung, Wien 1976, S.4.

¹⁷⁰ Ebenda, S.93.

¹⁷¹ MRAZEK/NEUWIRTH 1971, S.48.

¹⁷² Ebenda, S. 69, NEUWIRTH 1978, S.93.

¹⁷³ NEUWIRTH 1978, S.93.

¹⁷⁴ NEUWIRTH 2012, S.86.

¹⁷⁵ MRAZEK/NEUWIRTH 1971, S.37.

Rändern. Bei der Zahl 99 handelt es sich um den zweistelligen Jahresstempel des 18. Jahrhunderts und steht für das Jahr 1799. Die Nummer 46 könnte aufgrund ihrer Höhe nur eine Buntmaler- oder Weissdrehernummern sein. Die Buntmalernummern wurden zumeist in Farbe oder Gold auf die Glasur gemalt¹⁷⁶, was im vorliegenden Fall nicht zutrifft und auf eine Weissdrehernummer schließen lässt. Die Nummer 42 wurde für die Weissdreher Franz Loibl und Johann Bernhardt vergeben, wobei die Schaffenszeit des zweiten (1846-1850) nicht mit dem Jahresstempel übereinstimmt. Die Schale A8 wurde demnach vom Weissdreher Franz Loibl gefertigt, welcher ab 1783 in der Manufaktur tätig war.¹⁷⁷

Die Untersätze A2 und A3 zeigen zusätzlich eine in die Glasur eingeritzte 2, was als Masse- und Glasurzeichen gedeutet werden kann.¹⁷⁸ Das zugehörige Massen- oder Glasurrezept ist im vorliegenden Fall nicht bekannt. Zuletzt können auf den Untersätzen A2 und A4 grob aufgetragene Markerzeichen festgestellt werden, welche sich dunkel in die Glasur eingebettet haben. Die Bedeutung dieser Markierungen ist im vorliegenden Fall nicht bekannt.

3.3. Die Manufaktur Wedgwood

Josiah Wedgwood (1730-1795) gilt als der Begründer der Wedgwood Manufaktur in England. Aus einer Töpferfamilie stammend, absolvierte er eine handwerkliche Töpferausbildung bei seinem älteren Bruder. Er arbeitete in den darauffolgenden Jahren bei mehreren renommierten Töpfermeistern Englands und begann mit ersten Experimenten einer bleiglasierten cremefarbenen Töpfermaße. Die sogenannte „creamware“ wurde ursprünglich 1725 in Astbury erfunden, von Josiah Wedgwood jedoch so transformiert, dass man ihm die Erfindung einer neuen Irdenware¹⁷⁹ zuschrieb. Diese war nicht durch Zinnoxide oder eine Bleiglasur aufgehellt, sondern durch die beigemengte Cornish Porzellanerde von Natur aus weiß. Ähnliche Töpfermassen wurden zuvor in den restlichen Teilen Europas verwendet, jedoch nur selten und vereinzelt. Sie waren unter den Bezeichnungen „faience-fine“, „faience anglaise“, „terre de pipe anglaise“, „Steingut“, „terraglia“ und „flint porslin“ bekannt.¹⁸⁰ Im Jahr 1759 mietete Josiah eine eigene kleine Töpferei von seinen Verwandten, das sogenannte „Ivy House Works“ (siehe Abb. 57). In den darauffolgenden zehn Jahren perfektionierte er seine Cremeware, welche seit der Fertigstellung eines gesamten Teeservice für Queen Charlotte als „Queen's ware“ betitelt

¹⁷⁶ NEUWIRTH 1978, S. 16.

¹⁷⁷ Ebenda, S. 111.

¹⁷⁸ NEUWIRTH 1978, S. 10.

¹⁷⁹ Poröse keramische Masse, welche bei niedriger Temperatur unter 1250°C gebrannt wird, REILLY/SAVAGE 1980, S. 129

¹⁸⁰ REILLY/SAVAGE 1980, S. 104-105.



Abb.57: Ivy House Works



Abb.58: Etruria Fabrik



Abb.59: Sicht auf den Showroom von Wedgwood & Bentley 1810

wurde.

Nach einer Verletzung seines bereits geschwächten Knies wurde Josiah dem Händler Thomas Bentley vorgestellt, welcher sowohl der engste Freund sowie Geschäftspartner wurde. Sein verletztes Bein musste noch 1768 amputiert werden, was ihn dazu zwang, fortan mit einer Holzprothese zu gehen und nicht mehr selbstständig an der fußbetriebenen Töpferscheibe arbeiten zu können. Bis zum Tod Bentleys 1780 gingen aus der Zusammenarbeit der beiden eine unglaubliche Vielzahl an Ziergegenständen, darunter Vasen, Figuren, Blumentöpfe und selbst Toilettenzubehör hervor. Josiah kaufte das Grundstück „Ridehouse Estate“ in der Nähe von Burslem und begründete dort eine neue Fabrik unter dem Namen „Etruria“ (Abb. 58). Mit dieser war er durch den Trent & Mersey Kanal sowohl zu den großen Zentren Liverpool und Hull als auch ins westliche Hinterland gut angebunden und profitierte durch die Erreichbarkeit günstiger Rohstoffe. Es wurden Schauräume in London in der Great Newport Street eröffnet, und die Bekanntheit der Manufaktur wuchs (Abb. 59).

Die in der Etruria Fabrik hergestellte Ware

wurde mit den eingepressten Schriftzügen „Wedgwood“ und „Wedgwood & Bentley“ markiert. Der europäische Durchbruch gelang, als Zarin Katharina II. von Russland zwei Service aus Queens's ware bestellte. Es handelte sich um ein Service für Abendessen und Dessert, sowie um das sogenannte „Frosch“-Service, welches aus 925 Teilen mit Landschaftsmalerei für den Chesmiski Palast hergestellt wurde. Eine neue Tonmasse aus weißem Terrakotta ersetzte bald die Queen's ware, und die Form- und Farbvielfalt wuchs stetig an. Die Vorlagen der Stücke kamen aus Gravur-Büchern und bereits existierenden Objekten aus Porzellan und Metall. Besondere Bedeutung hatten die Illustrationen des Comte de Caylus und von Sir William Hamilton. Weiters wurden Objekte aus der Manufaktur in Sèvres sowie die Arbeiten berühmter Künstler und Architekten Europas imitiert. Während andere Manufakturen wie beispielsweise



Abb.60: Experimente in der Herstellung des Jaspers

Meißen und Wien ihre Porzellane noch im Stil des Rokoko erzeugten, begründeten die Waren von Wedgwood bereits den neoklassizistischen Stil in der Keramik. Erneut unternahm Josiah während mehrerer Jahre Experimente in der Erstellung einer neuen Keramikmasse, wobei das berühmte „Jasper“ entstand. Es handelt sich dabei um ein weißes hartes Feinsteinzeug¹⁸¹,

welches, wenn es dünn getöpft und etwas höher als normales Steinzeug gebrannt wird, durchscheinend wie Porzellan wird. Die Masse kann durch Beigabe von Pigmenten eingefärbt werden und behält dabei seinen matten Charakter (Abb. 60).¹⁸²

Neben den besonderen keramischen Töpfermassen, gingen auch technische Erfindungen auf Josiah Wedgwood zurück, darunter die Erfindung des Pyrometers, einem Instrument, mit welchem man die Temperatur in den Brennöfen während des Brennprozesses messen konnte. Neben einer Werkstätte in London konnte auch ein Studio in Rom eröffnet werden, wo antike Flachreliefs abgeformt wurden, um als Vorlage weiterer Kreationen zu dienen. Nach dem Tod seines zweiten Geschäftspartners Thomas Wedgwood 1788 entschied Josiah 1790, in den Ruhestand zu gehen und die Manufaktur seinen drei Söhnen zu überlassen.¹⁸³ Obwohl seine Söhne im Fabrikwesen ausgebildet waren, hatten sie wenig Interesse an der Übernahme. Nach dem Tod Josiah Wedgwoods 1795 übernahm dessen Neffe Tom Byerley die Verantwortung für die Manufaktur. Danach führte trotz Widerwillens Josiahs mittlerer Sohn Josiah II (1769-1843) die Fabrik fort. Während fast 50 Jahren leitete er den Betrieb und erbrachte kleine Neuerungen, darunter mit blauer Untergrasur bemalte Waren, erste Lüsterglasuren (Abb. 61) und neue Zierformen für bereits bestehenden Objekte. Nur das Wissen, große Objekte aus dem berühmten Jaspisporzellan zu formen blieb für lange Zeit unergründet, was die Produktion stark einschränkte. Der älteste Sohn Josiahs II. stieg für kurze Zeit als Geschäftspartner ins Unternehmen ein und überließ die



Abb.61: Objekte mit Lüsterglasur 1820

¹⁸¹ Dichtes Tonmaterial mit höherer Porosität als Porzellan, Brand bei 1200-1300°C, zumeist mit einer Zusammensetzung aus Tonmineralen, Quarz und Feldspat im Verhältnis 40:10:50. Hamer, F., Hamer, J., Lexikon der Keramik und Töpferei, Augsburg 1990, S. 310.

¹⁸² Reilly, R., Wedgwood. Jasper, London 1994, S.12-19.

¹⁸³ Ebenda, S.18-24.



Abb.62: Creamware Dessert-Service, bemalt mit Szenen im französischen Stil des 18. Jh. von Emil Lessore

Position bald darauf seinem jüngeren Bruder Francis. Dieser versuchte schon bald die Eturia Fabrik zu verkaufen, fand jedoch keinen Abnehmer dafür. Francis leitete die Fabrik bis zu seinem Ruhestand 1876 und konnte mit Majoliken¹⁸⁴ und der unter Emile Lessore hervorgebrachten neuen Dekorationsform für Irdenware (Abb. 62) erneut internationale

Reputation gewinnen. Der bedeutendste Schritt war die Wiederaufnahme der Jasperware ins Sortiment ab 1860. Francis' Söhne Godfrey, Clement und Laurence übernahmen die Fabrik und konnten ebenso erfolgreich „bone china“¹⁸⁵ wieder ins Sortiment einführen. Unterdessen haben sich die Trends in der europäischen Keramikherstellung gewandelt, und japanische Designs fanden vermehrt Anklang. Die Versuche, diese in Jasperware zu übersetzen, misslangen. Die Firma wurde 1891 übertragen an die drei Söhne Cecil und Kennard Wedgwood und Francis Hamilton. Fortan wurde die Firma und ihre Erzeugnisse unter dem Namen „Josiah Wedgwood & Sons Ltd“ geführt. Nach anfänglich rückläufigen Einnahmen fanden die neoklassizistischen Werke neue Beliebtheit, und das Firmengeschäft blühte 1913 erneut auf. Kennard gründete in New York eine Tochterfirma, um zukünftig Nordamerika zu beliefern. Cecil Wedgwood fiel im Ersten Weltkrieg, doch das Unternehmen konnte unter der Mitwirkung von John Goodwin als Direktor und den Werken von Alfred und Louise Powell fortbestehen. Die 1930er Jahre stellten durch den Zusammenbruch der Wall Street und der weltweiten Wirtschaftsdepression eine große Herausforderung dar, wobei der Verkaufszweig in Nordamerika eine wichtige Einnahmequelle blieb. Vier junge Cousins der fünften Wedgwoodgeneration traten unterdessen der Firma bei, wobei ein Cousin namens Josiah die Leitung in den darauf folgenden 31 Jahren übernahm. In der Zwischenzeit wurde eine zweite Fabrik im „Barlaston Estate“ gebaut, welche Elektrizität für alle Brennöfen verwenden sollte. Der Grundstein wurde 1938 gelegt, und der Bau konnte trotz des Ausbruchs des Zweiten Weltkriegs bis 1940 fertiggestellt werden. In den 1950er Jahren wurden eigene Wedgwood Räume in Verkaufsläden eröffnet, wodurch die Produkte für die breite Bevölkerung zugänglich wurde. Weitere Tochterfirmen wurden in Kanada und Australien eröffnet. 1961 wurde die Firma von Maitland Wright and Norman Wilson übernommen und

¹⁸⁴ Steingutware mit Farbglasuren nach spanisch und italienischem Vorbild, HAMER 1990, S.217.

¹⁸⁵ Knochenporzellan in Form von Weichporzellan, welches sich aus einem 50% Zuschlag von gebranntem Rinderknochen kennzeichnet, REILLY/SAVAGE 1980, S.50.



Abb.63: Unterschiedliche Teekannen und Vasen aus Jasper

produziert und blieb in seiner Stilform bis zuletzt neoklassizistisch, wobei mit den Farben der matten unglasierten Keramik wiederkehrend experimentiert wurde (Abb. 63).¹⁸⁶ Noch heute begeistert Wedgwood mit unterschiedlichsten Tee- und Speiseservicen, Einrichtungsgegenständen und Dekorationsartikeln.¹⁸⁷

expandierte weiter. Zuletzt hatte sie 11 Tochterfirmen, unter anderem einen Standort in Japan und Australien. Mehrere größere Firmen versuchten die Fabriken aufzukaufen, zuletzt gelang es Waterford für einen Betrag von 253 Millionen Pounds die beiden Firmen zu vereinen als „Waterford Wedgwood“. Die Jasperware wurde weiterhin

3.3.1. Die Domestic Employment Series

Die Reliefdekore der „domestic employment series“ der Manufaktur Wedgwood zeigen überwiegend weibliche Figuren und Kinder, welche sich in der Hausarbeit betätigen (Abb. 64). Die Vorlagen der Darstellungen wurden von drei unterschiedlichen Frauen adeligen Geschlechts in einem ähnlichen Zeitraum gefertigt. Die Arbeiten von Lady Elizabeth Templetown, Lady Diana Beauclerk und Emma Crewe ähneln sich stilistisch sehr und sind deshalb schwer voneinander zu differenzieren. Während Templetown die Vorlagen für die berühmten Reliefarbeiten zwischen 1783 und 1789 anfertigte, wurden sie von Beauclerk zwischen 1785 und 1789 erbracht, und Crewe war unausgebildete Künstlerin für Wedgwood zwischen 1787 und 1818.¹⁸⁸



Abb.64: Sahnekännchen (W2) mit Szene der Domestic Employment Series

¹⁸⁶ REILLY 1994, S.24-30..

¹⁸⁷ Anonym in: Wedgwood. England 1759, o.O., o.J., <https://www.wedgwood.com/en-at/tableware/plates/>, Zugriff am 23.06.2022, Zugriff am 23.06.2022

¹⁸⁸ REILLY/SAVAGE 1980, S.39,107,336.

3.3.2. Beschreibung des Frühstückservice der Manufaktur Wedgwood

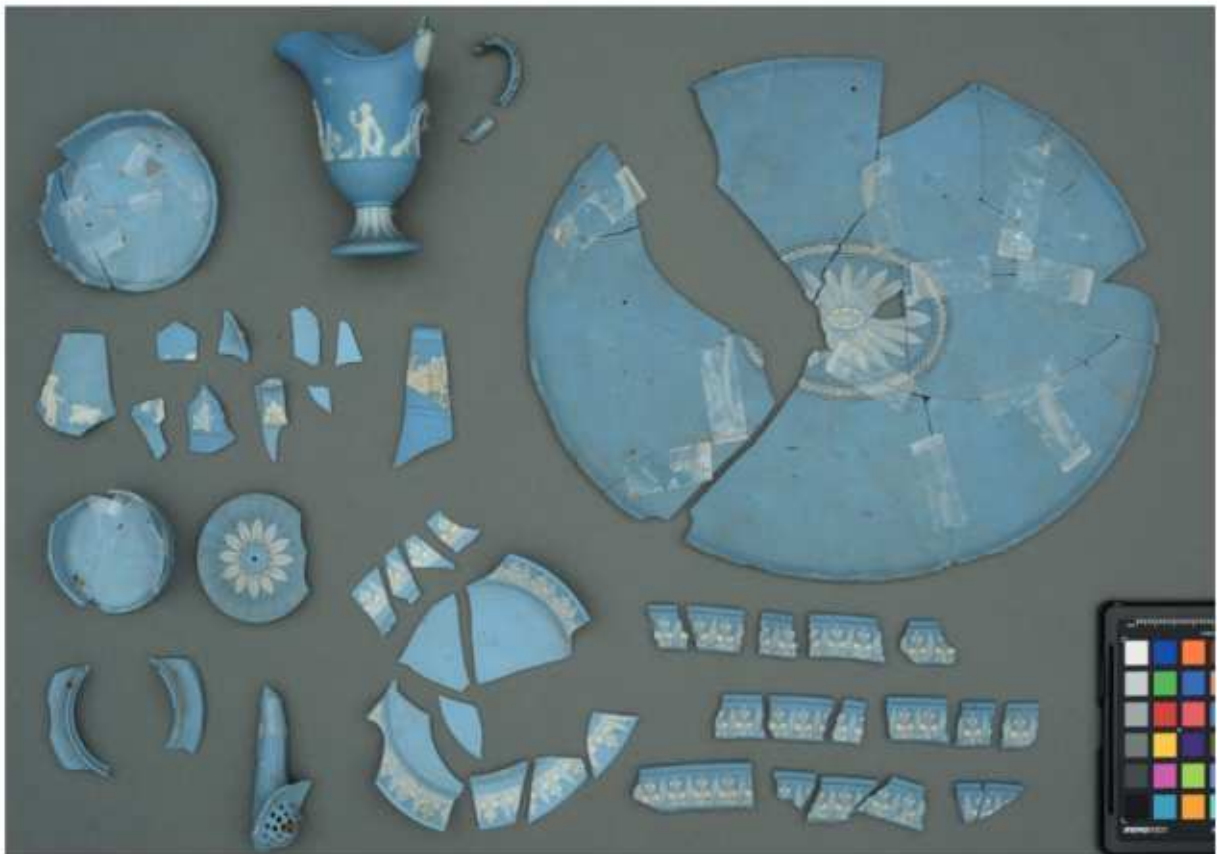


Abb.65: Vorderseite der Objekte aus der Manufaktur Wedgwood

Das Konvolut der Manufaktur Wedgwood beinhaltet 80 Scherben, aus welchen fünf Gefäße rekonstruiert werden können (Abb. 65). Die Gefäße bilden zusammen ein Frühstücksservice, bei welchem es sich um ein Solitaire, einem Set für eine Einzelperson (Kap. 2.2.1) handelt. Beinhaltet sind eine ovale Anbietplatte¹⁸⁹, eine Tasse mit Unterteller, eine Teekanne und ein Sahnekännchen.

Die Anbietplatte (W1) weist eine Größe von 2,6 x 40 x 30 (H x B x T in cm) auf (Tab. 5). Sie ist in hellblau matten Farben gehalten und zeigt in der Mitte ein ovales, weißes Blütenrelief mit spitzen Blütenblättern. Inmitten der Blüte sind die Samen in Form von Punkten oval angeordnet und durch einen Ring aus Halbkreisen zu den Blütenblättern hin abgegrenzt. Die Blüte ist umrahmt von zwei erhabenen, ovalen Ringen im Hellblau der Platte selbst. Innerhalb der zwei Ringe verläuft ein zartes, weißes Relief mit eingespindelter Form. Die Platte wird gesäumt von einem hochstehenden, schmalen Rand. Dieser ist geziert von zarten, weißen Reliefs in regelmäßig abwechselnder Form von Arkanthusblättern und Blattspitzen. Die Rückseite ist ungeschmückt und zeigt im seitlichen Bereich das Markenzeichen in Form des eingedrückten Wedgwood-Schriftzuges in Großbuchstaben. Darüber zu sehen ist der ebenfalls eingedrückte Buchstabe O.

¹⁸⁹ Tablett des Frühstücksservice, MRAZEK/NEUWIRTH 1871, S162.

Tabelle 5: Maße der Anbietplatte (W1) in cm

Objektnr.	Maße (in cm)			Scherbennummer	Maße (in cm)		
	H	B	T		H	B	T
W1	2,6	40,0	30,0	W1.01	6,5	5,0	0,5
				W1.02	12,0	8,5	0,5
				W1.03	5,0	6,0	0,5
				W1.04	5,5	9,0	0,5
				W1.05	4,0	3,0	0,5
				W1.06	4,0	3,0	0,5
				W1.07	7,0	5,5	0,5
				W1.08	10,0	2,5	0,5
				W1.09	11,0	6,0	0,5
				W1.10	3,5	3,5	0,5
				W1.11	4,5	4,0	0,5
				W1.12	8,5	9,5	0,5
				W1.13	12,5	4,5	0,5
				W1.14	11,0	14,0	0,5
				W1.15	5,0	2,0	0,5
				W1.16	2,5	0,5	0,5
				W1.17	6,5	2,5	0,5
				W1.18	10,5	15,0	0,5
				W1.19	4,0	2,5	0,5
				W1.20	4,5	2,5	0,5
				W1.21	3,5	4,5	0,5
				W1.22	4,0	3,5	0,5
				W1.23	5,5	4,0	0,5
				W1.24	2,0	2,5	0,5
				W1.25	3,5	2,5	0,5
				W1.26	2,5	2,5	0,5
				W1.27	4,5	2,5	0,5
				W1.28	3,0	2,5	0,5
				W1.29	3,0	2,5	0,5
				W1.30	3,5	2,5	0,5
				W1.31	1,8	2,5	0,5
				W1.32	3,5	2,5	0,5
				W1.33	2,0	2,5	0,5
				W1.34	2,0	2,5	0,5
				W1.35	6,0	2,5	0,5
				W1.36	2,0	2,0	0,5
				W1.37	3,0	2,5	0,5
				W1.38	3,5	2,5	0,5
				W1.39	1,5	2,0	0,5
				W1.40	2,0	2,0	0,5

Tabelle 6: Maße des Untertellers (W2) in cm

Objektnummer	Maße (in cm)			Scherbenr.	Maße (in cm)		
	H	B	T		H	B	T
W2	2,0	12,0	12,0				
				W2.01	4,5	4,5	0,3
				W2.02	7,0	7,0	2,0
				W2.03	4,0	2,0	0,3
				W2.04	7,5	4,0	2,0
				W2.05	3,0	3,0	0,5
				W2.06	4,5	2,5	0,5
				W2.07	4,0	2,5	0,5
				W2.08	2,0	3,0	0,5
				W2.09	2,0	3,0	0,5
				W2.10	2,0	3,0	0,5
				W2.11	1,5	2,5	0,5
				W2.12	0,5	1,3	0,5
				W2.13	3,0	1,5	0,3
				W2.14	1,5	1,0	0,3
				W2.15	2,0	1,5	0,3

Der Unterteller (W2) mit den Maßen 2 x 12 x 12 (H x B x T in cm) zeigt einen runden, flachen Spiegel auf einem kleinen runden Fuß (Tab. 6). Er weist eine leicht hellere, blaue Farbe als die Anbiertplatte auf. Die Materialstärke ist dünner ausgeführt im Vergleich zur Anbiertplatte. Die Fahne steht schräg nach oben hin ab. Auf der Fahne ist dasselbe, weiße Relief mit Arkantusblättern und Blattspitzen wie auf dem Rand der Anbiertplatte zu sehen.

Tabelle 7: Maße des Sahnekännchens (W3) in cm

Objektnummer	Maße (in cm)			Scherbenr.	Maße (in cm)		
	H	B	T		H	B	T
W3	11,0	11,0	6,5				
				W3.01	11,0	9,5	6,5
				W3.02	2,5	1,0	0,5
				W3.03	3,5	2,0	1,5
				W3.04	2,0	1,5	0,5
				W3.05	1,0	1,0	0,5

Das Sahnekännchen (W3) mit der Größe 11 x 11 x 6,5 (H x B x T in cm) zeigt einen hohlen, konvex-kegelförmigen Fuß, welcher im selben hellen Blau der Anbiertplatte gehalten ist (Tab.

7). Am unteren Rand ist eine kleine Stufe zu erkennen. Der obere Teil des Fußes ist auf der Außenseite von symmetrischen angeordneten, spitzen Blütenblättern in weißer Reliefform geziert. Der Übergang nach oben hin ist durch einen kleinen, plastischen hellblauen Ring geprägt. Darauf folgt der Hohlkörper des Gefäßes. Der untere Teil ist halbkugelförmig und zeigt ein gleichfarbig hellblaues Reliefmuster in Form von vertikalen Streifen. Erneut bildet ein plastischer Ring den Übergang zum nächsten Teil. Der obere Teil des Hohlkörpers besitzt eine konvexe, sich nach oben hin weitende Form. Die Weitung ist je nach Seite unterschiedlich. In Richtung des auskragenden Ausgusses ist die sich weitende Form am ausgeprägtesten, in Richtung der anderen Seiten ist sie schwächer ausgeprägt. Der Obere Rand ist S-förmig geschwungen. Auf der gegenüberliegenden Seite des Ausgusses ist ein zierlicher Henkel zu verorten, welcher organisch aus der S-Form des Randes hinausragt und diese nach unten hin abschließt. Der obere Teil des Hohlkörpers ist geziert von figürlichen Darstellungen in Form weißer, zarter Reliefs. Die Darstellungen zeigen Motive der „Domestic Employment Series“ (Kap. 3.3.1), darunter eine Frau und ein Mädchen, welche zusammen Näharbeiten ausführen, und ein kleiner Amor mit Sanduhr. Des weiteren sind die Figuren begleitet von kleinen Landschaftsdetails wie einem Baum, einem Baumstumpf und kleinen Sträuchern. Der Henkel wird am Gefäß am unteren Ende von Arkanthusblättern in selbiger weißer Reliefform geschmückt, am oberen Ende ist eine weiße Muschel zu erkennen. Auf dem Henkel selbst thront ein zierliches, weißes Relief in Form eines langen Arkanthusblattes.

Tabelle 8: Maße der Teekanne (W4) in cm

Objektnummer	Maße (in cm)			Scherbennr.	Maße (in cm)		
	H	B	T		H	B	T
  	6,0	8,0	12,0	W4.01	7,0	3,0	3,0
				W4.02	5,0	4,0	1,5
				W4.03	3,0	4,5	1,5
				W4.04	6,0	2,0	4,5
				W4.05	4,0	1,5	2,0
				W4.06	4,0	5,0	2,5
				W4.07	6,0	3,0	1,5
				W4.08	4,5	2,5	1,5
				W4.09	8,5	3,5	2,5
				W4.10	6,5	6,0	1,5
				W4.11	3,0	1,5	0,5
				W4.12	3,5	3,0	0,5
				W4.13	3,0	1,5	1,5
				W4.14	2,0	2,0	0,5

Die Teekanne (W4) mit den Maßen 6 x 8 x 12 (H x B x T in cm) ist ebenfalls im hellen, matten Blau der Anbiertplatte gehalten und trägt einen kleinen Deckel (Tab. 8). Die Kanne hat einen zylindrischen Korpus, mit dem selben erhabenen Streifenmuster am unteren Rand wie das Sahnekännchen (W3). Ein erhabener Ring trennt den unteren gestreiften Rand von den vertikal und geradlinig weiterverlaufenden Seiten der Kanne. Vom Reliefzierrat sind nur mehr Ansätze von Sträuchern zu sehen. Am oberen Rand verkleinert sich die Öffnung horizontal zu einem Kreis mit geringerem Durchmesser. Ein kleiner vertikal verlaufender Rahmen bildet den Abschluss zur Öffnung hin und zeigt das eingedrehte Muster der Anbiertplatte erneut. Darauf thront ein kleiner Deckel mit konzentrisch angeordnetem weißem Blumenrelief mit spitzen Blütenblättern. Die obere Grundform des Deckels wölbt sich S-förmig zuerst konkav, dann konvex zur Mitte hin. Erneut ist das blaue erhabene Streifenmuster zu vermerken. Der darauf liegende weiße Blütenkranz findet Abschluss in einem flachen, hellblauen Mittelkreis, welcher ursprünglich vermutlich eine kleine Kugel zum Anheben des Deckels getragen hatte. Kleine weiße Kugeln sind an den Blütenblatträndern am Übergang zum Mittelkreis hin kreisförmig angeordnet. Nach unten hin zeigt der Deckel einen nach innen versetzten, ringförmigen Fuß, sodass der Deckel auf der Kanne nicht verrutschen kann. Der Ausguss der Teekanne zeigt nach innen ein kleines, kugelförmiges Sieb und verjüngt sich nach außen zur Spitze hin. Der Schaft des Ausgusses ist von blauen, reliefartigen Arkanthusblättern gesäumt, der Ausguss selbst von vertieften Linien in symmetrischer Anordnung geziert.

Tabelle 9: Maße der Tasse (W5) in cm

Objektnummer			Maße (in cm)			Scherbennr.	Maße (in cm)		
W5			H	B	T		H	B	T
			6,5	8,0	6,5	W5.01	6,0	2,5	3,0
						W5.02	6,0	4,5	2,5
						W5.03	4,5	1,5	2,5
						W5.04	4,0	0,5	4,0
						W5.05	5,0	4,5	1,0
						W5.06	4,0	1,5	1,5

Die Tasse (W5) mit den Maßen 8 x 6,5 x 6,5 (H x B x T in cm) ist in hellem blau, zylindrisch und hat einen zierlichen flachen Henkel. Der untere Rand ist von vertikal verlaufenden, erhabenen Streifen gesäumt und wird durch einen hervorstehenden Ring abgeschlossen. Oberhalb des Ringes verläuft die Form geradlinig nach oben. Vom weißen Reliefdekor ist nur mehr ein kleiner Amor mit Bogen als Hirte mit zwei Schafen zu sehen (Tab. 9).

3.3.3. Einordnung des Frühstücksservices in die Manufakturgeschichte

Die Objekte lassen sich anhand von Vergleichsbeispielen (Abb. 66) auf den Zeitraum zwischen

1786-1795 datieren.¹⁹⁰ Die Markenzeichen ermöglichen eine Datierung zwischen 1780 und 1795. Das selbe Markenzeichen kehrt zwar 1860 - 1897 zurück, jedoch zusammen mit einem Drei-Buchstaben-Code, welcher auf den vorliegenden Stücken fehlt.¹⁹¹



Abb.66: Solitaire aus der Zeit zwischen 1786-1795



Abb.67: Rückseite der Anbiertplatte (W1)



Abb.68: Rückseite des Untertellers (W2)



Abb.69: Rückseite des Sahnekännchens (W3)



Abb.70: Rückseite der Teekanne (W4)



Abb.71: Rückseite des Sahnekännchens (W3)

¹⁹⁰ REILLY/SAVAGE, S.404-405.

¹⁹¹ Ebenda, S.404-405..

Die Anbietsplatte (W1), der Unterteller (W2) und das Sahnekännchen (W3) weisen das selbe eingedrückte Markenzeichen (Abb. 67-69) auf, welches sich durch das Wort „Wedgwood“ in Großbuchstaben charakterisiert. Die Teekanne (W4) zeigt eine ähnliche Markierung, jedoch ist der Schriftzug in Kleinbuchstaben verfasst und eingepreßt (Abb. 71). Die Tasse (W5) ist mit der eingepreßten Markierung in Großbuchstaben versehen und zusätzlich unterstrichen.

Zusätzlich weisen die Anbietsplatte (W1) und das Sahnekännchen (W3) eingepreßt den Buchstaben „O“ auf. Das Sahnekännchen (W3) zeigt zusätzlich die eingepreßte Zahl „3“. Die Teekanne (W4) ist mit dem eingepreßten Buchstaben „H“ versehen. Über die Bedeutung der zusätzlichen Kennzeichen liegt keine Information vor.

4. Materialtechnologischer Bestand

In den folgenden Kapiteln wird das Material Porzellan definiert, sowie auf die traditionellen Herstellungstechniken der Porzellane näher eingegangen. Nachfolgend werden die hier behandelten Objekte in ihrer Materialzusammensetzung erklärt und auf Besonderheiten der jeweiligen Produktionsmethoden eingegangen. Zuletzt werden auftretende Altrestaurierungen behandelt.

4.1. Das Material Porzellan

Das Porzellan als Werkstoff für die Erzeugung von Waren, durchlief wie schon in den vorherigen Kapiteln vorgestellt eine lange Geschichte. Im Folgenden wird ein kurzer Überblick über die Geschichte der Namensgebung und der Herkunft gegeben. Später wird auf die chemisch-mineralogischen und physikalischen Eigenschaften des Werkstoffs näher eingegangen.

4.1.1. Die Bezeichnung Porzellan

Die Namensgebung des Porzellans wird zumeist auf den venezianischen Entdecker Marco Polo zurückgeführt. Dieser kam durch seinen langjährigen Aufenthalt in China früh schon in Kontakt mit den weißen, hartglasierten Keramiken, welche ihn in ihrem Äußeren an die Gehäuse der Kaurischnecke (Abb. 72) erinnerten¹⁹². Die Vermutung war naheliegend,



† Kaurischnecke.

Abb.72: Kaurischnecken

dass die Keramiken aus einem Pulver der Schalen der auch unter dem Namen „porcelletta“ oder „porcellana“ bekannten Schnecken hergestellt wurden, wodurch es zur Übertragung des Namens kam. Hinzu kam der im Französischen relativ wahllos eingesetzte Begriff „porcelaine“ für Raritäten aus Perlmutter.¹⁹³ Später hat sich herausgestellt, dass es sich bei den ostasiatischen Porzellanen weder um ein Erzeugnis aus der Kaurischnecken, noch aus Perlmutter handelte. Es wird vielmehr aus einer Tonerde hergestellt, welche das Tonmineral Kaolinit¹⁹⁴, Feldspat¹⁹⁵ und

¹⁹² HAMER 1990, S.261./ WEISS 1983, S.9.

¹⁹³ WEISS 1983, S.9./ FRIEDEL 1993, S.12.

¹⁹⁴ Weiße Porzellanerde, STERBA1989, S.10.

¹⁹⁵ Mineralisches Flussmittel, welches in zwei Formen vorliegen kann: als Kalifeldspat (KAlSi_3O_8) oder Natriumfeldspat ($\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$), HAMER 1990, S.114.

Quarz enthält (Kap. 4.1.3).¹⁹⁶ Die Abbaustätte der Tonerde für die Erzeugung des Porzellans war in China seit jeher der Berg Kao-Ling, welcher im 18. Jahrhundert den europäischen Missionar Père d'Entrecolles dazu veranlasste, den Begriff 'Kaolin' namensgebend für die weiße Tonerde zur Herstellung des Porzellans einzuführen.¹⁹⁷

Die Bezeichnung Porzellan blieb bis ins 19. Jahrhundert weit gefasst und fand für vielerlei Werkstoffe Anwendung, da lange Zeit die genaue Zusammensetzung des ostasiatischen Porzellans nicht bekannt war. In Europa versuchten die Manufakturen früh das ostasiatische Vorbild mit ähnlichen keramischen Massen zu imitieren und experimentierten dafür fortlaufend mit neuen Massezusammensetzungen.¹⁹⁸ Bevor die tatsächliche Porzellanrezeptur bekannt wurde, entstanden Massen, die bis heute bekannt sind, darunter: das Frittenporzellan¹⁹⁹ aus Frankreich, das Wachsporzellan von Tschirnhaus²⁰⁰, das Jaspisporzellan von Böttger²⁰¹, sowie die Werkstoffe bone-china²⁰² und Jasperware aus England (Kap. 4.3.3). Sie werden heutzutage unter dem Begriff der Weichporzellane zusammengefasst und heben sich von den 'echten' Hartporzellanen ab. Der Unterschied der beiden Materialbezeichnungen lässt sich, neben Abweichungen in der Zusammensetzung, aus der Brenntemperatur der Werkstoffe ableiten. Die Temperaturgrenze für die Weichporzellane ist bei 1350°C, während die Hartporzellane bei bis zu 1460°C in den Öfen gebrannt werden können, ohne ihre Form zu verlieren. Dies ist ebenso an der Materialbeschaffenheit zu erkennen, welche sich bei

¹⁹⁶ STERBA 1989, S.9-10, WEISS 1983, S.184.

¹⁹⁷ WEISS 1983, S.184.

¹⁹⁸ STERBA 1989, S.10./ WEISS 1983, S.184.

¹⁹⁹ Keramische Masse ohne Kaolin, welche aus einer Mischung von Salpeter, Kochsalz, Alaun, Sand, Gips und Soda unter Hitze in eine glasartige Masse transformiert wird. GIELKE 2003, S.263./ Jaennicke, F., Handbuch der Porzellan-, Steingut- und Fayence-Malerei über und unter Glasur . In ihren verschiedenen älteren und neueren Abarten einschließlich der Malerei auf weiches Porzellan und Terrakotta sowie der Metall- und Lüsterverzierung, Leipzig 1986, S.10.

²⁰⁰ Von E. W. Tschirnhaus erfundenes Frittenporzellan, STERBA 1989, S.38.

²⁰¹ Keramische Masse ohne Feldspat aus rotem Bolus und kalkreichem Lehm, 1707 von Böttger erfunden. WEISS 1983, S.189.

²⁰² Keramische Masse aus Tonmineralien und Feldspat mit 50% Rinderknochenasche als Zusatz, von Josiah Spode dem II. in der Manufaktur Wedgwood in England Mitte/Ende 18. Jahrhundert eingeführt, REILLY/SAVAGE 1980, S.50.

den höher gebrannten Waren durch einen dichteren, härteren und dadurch qualitativeren Scherben²⁰³ auszeichnet.²⁰⁴

4.1.2. Die physikalischen Eigenschaften

Porzellan definiert sich als ein Materialerzeugnis der keramischen Industrie²⁰⁵, welches sich durch seine Härte und Dichte von anderen keramischen Werkstoffen unterscheidet und in Form eines weiß bis cremefarbenen, transparenten Feststoffs in Erscheinung tritt. Die Härte des Porzellans entspricht nach der Mohs'schen Skala 6-7, und kann durch Messerstahl mit einer Härte von 5 nicht geritzt werden.²⁰⁶ Die Wasseraufnahme von Porzellan beträgt 0,1% seines Eigengewichtes²⁰⁷. Die Porosität ist etwas höher als die Wasseraufnahmefähigkeit mit Werten zwischen 0,01-6,0% des Eigengewichts, infolge geschlossener Poren im Inneren des Materials. Der Weißgehalt des Materials entspricht 60-75% im Vergleich zum Weißgehalt eines Barytplättchens, welches als Referenzmaß hinzugezogen wird. Die Transparenz definiert sich durch die Lichtmenge, welche im Verhältnis zur anfallenden Lichtmenge durch das Material hindurchscheint und beträgt bei einer Materialstärke von 1,5 Millimeter 5%. Des Weiteren ist die hohe Widerstandsfähigkeit des Porzellans gegenüber Stößen, die sogenannte Schlagbiegefestigkeit, zu erwähnen. Mittels Pendelhammer gemessen, beträgt sie durchschnittlich 11,3 N/cm², doppelt so viel wie beim porösen keramischen Werkstoff Steingut²⁰⁸. Die Qualität von Porzellan kann neben physikalischen Prüfmethoden auch durch den Klang verifiziert werden. Porzellan besserer Qualität zeigt, mit einem Holzstab angeschlagen, einen langen hellen Klang.²⁰⁹ Weniger qualitatives Porzellan hingegen ähnelt in seinem Klang einem gefüllten Wasserglas und erklingt nur für einen kurzen Moment. Mit einer erhöhten Porosität des Materials wird der Klang zunehmend gedämpfter, wobei gesprungene Objekte überhaupt nicht mehr klingen.

²⁰³ Überbegriff für geformte und gebrannte Masse der jeweiligen Keramik, Gielke, D., Meissener Porzellan des 18. und 19. Jahrhunderts. Bestandskatalog der Sammlung des Grassimuseums Leipzig / Museum für Kunsthandwerk, Leipzig 2003, S.265.

²⁰⁴ WEISS 1983, S.184.

²⁰⁵ STERBA 1989, S.9.

²⁰⁶ WEISS 1983, S. 183.

²⁰⁷ beim Kochen des Scherbens, WEISS 1983, S.183.

²⁰⁸ poröse keramische Maße, welche bei niedriger Temperatur unter 1250°C gebrannt wird, REILLY/SAVAGE 1980, S.129

²⁰⁹ STERBA 1988, S.9.

4.1.3. Die Hauptbestandteile des Porzellans

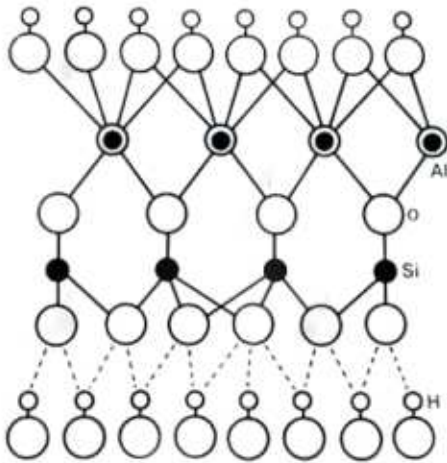


Abb.73: Kristallstruktur des Tonminerals Kaolinit

Kaolinit $(\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4)^{210}$ ist ein weißer, natürlich vorkommender Ton und der Hauptbestandteil des Porzellans und ist ein chemisches Verwitterungsprodukt des Silikatminerals Feldspat, welches ein wichtiger Bestandteil von magmatischen Gesteinen wie Granit und Porphyr ist.²¹¹ Das Mineral zeichnet sich durch seine Kristallstruktur aus, welche in zwei Schichten aufgebaut ist. Einerseits aus der Gibbsschicht, welche aus Aluminioxid und Hydroxylgruppen besteht. Andererseits aus der Siliziumdioxidschicht (Abb. 73). Beide Schichten sind aufgrund ihrer Verbindung zu den

dazwischenliegenden Sauerstoffatomen fest miteinander verbunden.²¹² Durch die Schichten liegt das Kaolinit plättchenförmig vor, mit einer Plättchengröße von 0,002-0,001 mm, was die Plastizität des Materials erzeugt.²¹³ Zugleich bildet das Tonmineral die Tonsubstanz und die feuerfeste Komponente des Porzellans und definiert sich als Mischverhältnis der Oxide von Tonerde, Kieselsäure und Wasser im Verhältnis 1:2:2. Beim Erhitzen von Kaolin entsteht oberhalb von ca. 1100°C der kristalline Bestandteil Mullit $(\text{Al}_4\text{Si}_2\text{O}_{10})^{214}$, welcher ein wesentlicher Bestandteil der Porzellane ist. Er kristallisiert nadelförmig, wobei die Nadeln so fein sind, dass sie im Lichtmikroskop kaum erkannt werden können, im Rasterelektronenmikroskop jedoch ersichtlich sind.²¹⁵ Die Tonerde Kaolin enthält neben Kaolinit zumeist einen geringen Anteil an Eisenoxid und Titandioxid, wobei die Scherbenfarbe sowohl im rohen, wie auch gebrannten Zustand weiß erscheint.²¹⁶

Der zweite Bestandteil des Porzellans ist der Quarz $(\text{SiO}_2)^{217}$, bei welchem es sich um ein zumeist farbloses Mineral handelt. Er ist im Vergleich zu den anderen beiden Komponenten weit verbreitet und tritt als Hauptbestandteil der meisten Sande auf. Des Weiteren ist er Bestandteil

²¹⁰ HAMER 1990, S.179.

²¹¹ STERBA 1989, S.10.

²¹² HAMER 1990, S.181.

²¹³ WEISS 1983, S.187.

²¹⁴ ein Mineral, welches natürlicherweise im Basalt vorkommt, WEISS 1983, S.183.

²¹⁵ WEISS 1983, S. 183.

²¹⁶ Ebenda, S.179.

²¹⁷ HAMER 1990, S.266.

vieler Gesteine und selbst die Erdkruste besteht zu 12% aus Quarz. In der Porzellanmasse tritt er als Füllstoff²¹⁸ und Magerungsmittel²¹⁹ auf, der die Plastizität der Maße zu regulieren vermag.²²⁰

Als dritter und letzter Bestandteil der Porzellanmaße tritt der Alkalifeldspat (KAlSi_3O_8 / $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$) auf.²²¹ Die Alkali-Tonerde-Silikate müssen für die Erzeugung des Porzellans in einer möglichst reinen Form vorliegen. Sie schmelzen bereits 150-200°C unter der Glattbrenntemperatur²²² des Porzellans (1350 und 1460°C) und fungieren dadurch im Gegensatz zum Kaolinit als Flussmittel²²³. Der geschmolzene Feldspat entspricht einer glasartigen, dickflüssigen Maße, welche zwischen die kleinen Kaolinitplättchen und Quarzkörner fließt und diese miteinander verbindet, was auch unter dem Begriff Sinterung bekannt ist. Dieser Prozess ist ausschlaggebend für die Entstehung des neuen Werkstoffs Porzellan.²²⁴

Das für die Herstellung notwendige Mengenverhältnis der Bestandteile Kaolinit, Quarz und Feldspat ist 50:25:25²²⁵, welches 64,4% SiO_2 , 24,4% Al_2O_3 , 4,2% K_2O entspricht²²⁶. Hierbei gibt es einen Toleranzbereich der Mengenteile der drei Hauptkomponenten, welcher bei Kaolinit zwischen 25 und 70 Messanteilen, bei Quarz zwischen 8 und 45 und bei Feldspat zwischen 20 und 45 liegt.²²⁷

4.2. Die Herstellung des Porzellans

Das Herstellungsverfahren der Porzellanerzeugnisse gliedert sich in fünf Stufen. Es beginnt mit der Zubereitung der Masse, darauf folgt die Formgebung, das Trocknen und Brennen, sowie zum Schluss das Dekorieren.²²⁸

²¹⁸ Unlöslicher, nicht schmelzender Teil, STERBA 1989, S.11.

²¹⁹ Feststoff, welcher einem zu tonreichen Rohstoff beigegeben wird zur Verbesserung der Verarbeitungsfähigkeit und zur Reduzierung des Schwundes, HAMER 1990, S. 213.

²²⁰ STERBA 1989, S.11.

²²¹ HAMER 1990, S.114.

²²² Temperatur des zweiten Brennvorgangs bei glasierter Ware, abhängig von der verwendeten Keramischen Masse, siehe Kap. 4.2.4

²²³ Rohstoff, welcher der keramischen Masse hinzugegeben wird um den Sintervorgang bei einer niedrigeren Temperatur zu ermöglichen, wodurch die Brenntemperatur herabgesetzt werden kann. GIELKE 2003, S.262.

²²⁴ STERBA 1989, S.10-11.

²²⁵ Ebenda, S.11.

²²⁶ Freundliche Mitteilung von Dr. Johannes Weber, Gespräch am 15.10.2022.

²²⁷ STERBA 1989, S.11.

²²⁸ WEISS 1983, S.190.

4.2.1. Die Zubereitung der Masse

Für die Zubereitung werden zuerst die Hartgesteinsbestandteile der Masse, darunter Quarz und Feldspat, fein gemahlen. Fürs Mahlen der Bestandteile wurden in den Anfängen der Porzellanproduktion Stampf- und Schleppmühlen²²⁹ und in China Reibemühlen²³⁰ eingesetzt. In der Mitte des 19. Jahrhunderts hat sich in Europa für diesen Vorgang die Kugelmühle durchgesetzt (Abb. 74), welche durch eine rotierende Trommel und herabfallenden Mahlkugeln das Mahlgut zerkleinert. Als Antrieb für die Mühlen wurde in China anfänglich der Handbetrieb eingesetzt, in Europa vor allem die Wasserkraft und das Pferdegöpel²³¹. Später wurden diese Antriebsformen durch die Dampfmaschine (um 1793 in England und um 1799 in Deutschland) und schlussendlich von der elektrischen Energie abgelöst.²³²

Die keramische Masse muss für die Zubereitung gereinigt werden, indem es in Wasser aufgeschlämmt²³³ (Abb. 75) wird und verunreinigende Eisenpartikel mit einem Magneten herausgezogen werden.²³⁴ Der Kaolinschlamm wird danach in ein Becken geleitet,

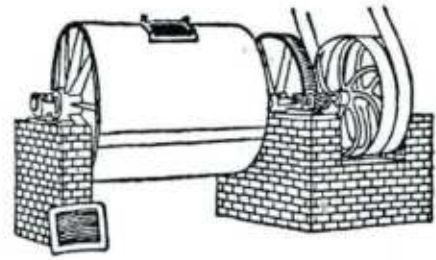


Abb. 74: Kugelmühle



Abb. 75: Schlämmaschine

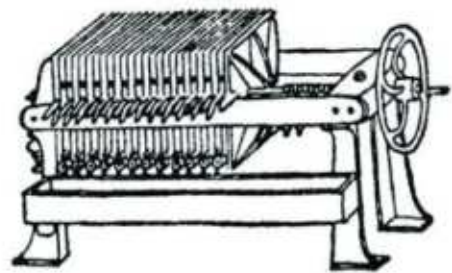


Abb. 76: Filterpresse

²²⁹ Mit Muskelkraft betriebenes Zermahlen, bei welchem das Mahlgut in einem Gefäß mit Pflöcken und Mörsern zerkleinert wird, Anonym in: Mühlen und ihre Technik, o.O., o.J., <https://www.dgmbw.de/service/muehlenkunde/muehlentechnik/>, Zugriff am 12.10.2022

²³⁰ Technik der Zerkleinerung, in welcher von Hand das Mahlgut zwischen zwei Steinen zerkleinert wird, Anonym in: Mühlen und ihre Technik, o.O., o.J., <https://www.dgmbw.de/service/muehlenkunde/muehlentechnik/>, Zugriff am 12.10.2022

²³¹ Kraftmaschine, welche durch Pferde angetrieben wird und durch eine senkrechte Antriebswelle und ein Getriebe Maschinen anzutreiben vermag, Anonym in: Göpel, o.O., o.J., <https://www.dwds.de/wb/G%C3%B6pel>, Zugriff am 12.10.2022

²³² WEISS 1983, S.190-191./ STERBA 1989, S.13.

²³³ Trennverfahren, bei welchem feinste Feststoffpartikel durch Wasserzugabe aufgewirbelt werden und in Verbindung gehen, während die schwereren Bestandteile absinken, HAMER 1990, S.302.

²³⁴ WEISS 1983, S.190./ STERBA 1989, S.13.

wo er sich über den Zeitraum von drei Wochen absetzt und vom Wasser trennt. Das Wasser wird nachfolgend abgepumpt. Die fein gemahlenen Hartgesteine und der Kaolinschlamm werden nachfolgend miteinander verrührt. Dies geschieht überwiegend in Trommelbehältern, während die letzte Feuchtigkeit der Masse durch eine Filterpresse (Abb. 76) entzogen wird.²³⁵

4.2.2. Die Formgebung

Die Formgebungsverfahren lassen sich in zwei Teile gliedern. Einerseits gibt es das plastische Formgebungsverfahren, andererseits das Gießverfahren. Für das plastische Verfahren wird die fertige keramische Masse mit der Hand geknetet oder mit den Füßen getreten. Dadurch wird sie homogenisiert und eingeschlossene Luftblasen entfernt. Dieser Prozess wurde schrittweise durch Masseschlagmaschinen (Abb. 77) industrialisiert und seit dem 20. Jahrhundert mit Hilfe von Vakuumpressen²³⁶ (Abb. 78) und Schwinggittern durchgeführt. Das Schwinggitter ermöglicht im Vergleich zu den anderen Maschinen beim Durchpressen der Masse das Entstehen eines strukturlosen Strangs, welcher sich für die weitere Verarbeitung auf der Töpferscheibe oder für das Modellieren von Hand am besten eignet.²³⁷

Das Drehen auf der Töpferscheibe ist eine der ältesten Handwerkstechniken und lässt sich bis ins fünfte Jahrtausend v. Chr. zurückverfolgen.²³⁸ Auf der Töpferscheibe können Gefäße und Geschirre, wie beispielsweise Schüsseln, Tassen oder Teller rotationssymmetrisch hergestellt werden. Dafür wird ein rohes Stück Porzellanmasse auf die Töpferscheibe gegeben und durch die Rotation und mit Hilfe der Hände eingemittet. Danach wird das

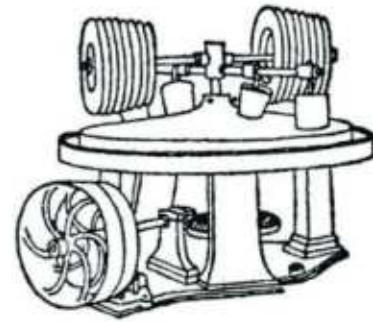


Abb. 77: Masseschlagmaschine

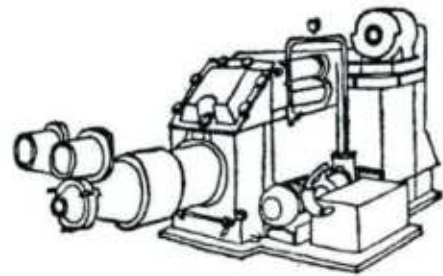


Abb. 78: Vakuumpresse

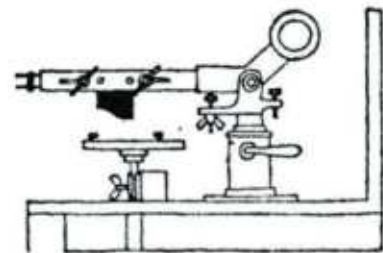


Abb. 79: Töpferscheibe mit Schablone

²³⁵ SEIPEL 1997, S. 11.

²³⁶ Masse wird auf zwei Förderschnecken transportiert und durch eine Vakuumkammer gepresst, WEISS 1983, S. 190.

²³⁷ Ebenda, S. 190.

²³⁸ Ebenda, S. 190.

Stück entsprechend der zu erzielenden Form aufgezogen und bei anhaltender Rotation in Form gebracht. Schablonen aus Holz und Metall wurden eingesetzt für eine einheitliche Formgebung (Abb. 79). Bei komplizierteren Formen, wie beispielsweise ovalen Schalen, wird ein noch feuchtes fein gedrehtes Rohstück in eine Gipsform gelegt, welche dem Negativ der späteren Form entspricht. Nach kurzer Trocknung wird die Gipsform entfernt und das Objekt von Unreinheiten befreit. Mehrteilige Stücke werden im leicht angetrockneten Zustand zusammengefügt.²³⁹

Die Gipsformen werden von Modelleur/innen zuerst von den Positivformen abgenommen und nachträglich gebrannt. Bei größeren Objekten werden diese Gipsformen vorsichtig auseinander gesägt und eine mehrteilige Form erstellt (Abb. 80). Danach werden die Porzellanpositive in den Gipsformen ausgegossen oder ausgeformt.²⁴⁰ Für das Gießverfahren wird die Porzellanmasse wieder mit Wasser angereichert und sogenannter Gießschlicker erzeugt, welcher nachfolgend in vorgefertigte Gussformen gegossen werden kann.²⁴¹ Bei kleineren Objekten wird eine Negativform ausgegossen und nach einer bestimmten Zeit wieder entleert. Der Gips entzieht dem Gießschlicker die Feuchtigkeit und entlang der Negativform entsteht ein Porzellanfilm welcher sich nach der Trocknung von der Gussform leicht lösen lässt und ein dünnwandiges Gefäß bildet (Abb. 81). Bei größeren Objekten, welche sowohl an der Außen- wie Innenseite



Abb.80: Gipsform

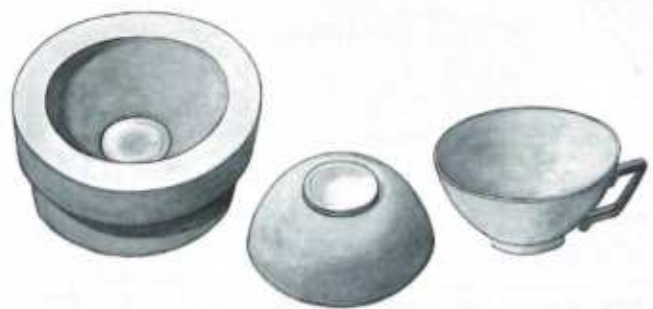


Abb.81: Einschalige Gipsform für Tassen



Abb.82: Applizierte Rose von Bossierer/in

²³⁹ SEIPEL 1997, S. 11.

²⁴⁰ STERBA 1989, S. 14.

²⁴¹ SEIPEL 1997, S. 11.

bestimmte Strukturen zeigen, wird die Porzellanmasse zwischen zwei Gipsformen gepresst. Bei Figuren oder Figurteilen werden ebenfalls zweiteilige Formen eingesetzt, in welche die Porzellanmasse eingedrückt wird, sodass beide Hälften gänzlich ausgefüllt sind.²⁴²

Neben dem Drehen von Hohlgefäßen gibt es bei den plastischen Formgebungsverfahren das Bossieren. Vorab in Gips ausgeformte Stücke werden dabei plastisch ausgearbeitet und verfeinert. Mit Hilfe von Vorlagen und Modellen werden sowohl Hinterschneidungen, Faltenwürfe, Gesichter und Hände, welche in der Gipsform noch nicht ausgearbeitet werden konnten, sowie in der Gipsform verlorene Teile nachgearbeitet und das Objekt komplettiert (Abb. 82). Weiters werden die abgegossenen und abgeformten Grundkörper mit Henkeln und Knäufen versehen, die Objekte zusammengesetzt und Durchbrechungen ausgeschnitten und -gestanzt. Für das Zusammensetzen einzelner Stücke wird Porzellanschlicker²⁴³ verwendet, bei größeren Objekten werden Drahtarmierungen angebracht.²⁴⁴

4.2.3. Das Trocknen

Die fertigen Stücke werden für die Trocknung in große Trockenschränke gelegt. Früher wurde nicht selten die Außenwärme des Brennofens für den Trocknungsvorgang genützt, während in China die Rohlinge sogar über mehrere Monate an der Luft getrocknet wurden. Beim Trocknen entweicht die Restfeuchte des Materials, wodurch es zu einer Schrumpfung kommt. Diese beträgt zumeist 6-7% des Volumens. Erst wenn Trocknung gänzlich erreicht ist, können die Objekte gebrannt werden.²⁴⁵

4.2.4. Der Brand

Erst durch den Brand entsteht aus den Komponenten Kaolinit, Quarz und Feldspat der Werkstoff Porzellan mit seinen charakteristischen Eigenschaften (Kap. 4.1.2).²⁴⁶ Die einzelnen Rohstoffe durchlaufen zu Beginn selbst eine Umwandlung und reagieren in weiterer Folge durch Temperatursteigerung mit den anderen Bestandteilen. Die Umwandlung, in welcher sich der weiche Werkstoff zu einem steinernen Material entwickelt und nicht mehr durch Wasser angelöst werden kann nennt sich Scherbenbildung.²⁴⁷ Durch den Brennvorgang wird dem Kaolinit das Wasser entzogen und Metakaolinit entsteht. Bei weiterer Erhitzung (ab ca. 920°C) entsteht

²⁴² STERBA 1989, S.14.

²⁴³ Porzellanmasse, welche stark mit Wasser verdünnt wird, STERBA 1989, S.13.

²⁴⁴ WEISS 1983, S.194.

²⁴⁵ STERBA 1989, S.15.

²⁴⁶ HAMER 1990, S.51.

²⁴⁷ Ebenda, S.51.

ein Aluminium-Silizium-Spinell, welches sich anschließend ab einer Temperatur von ca. 1100°C in Mullit verwandelt (Abb. 83).²⁴⁸ Die für das Material wertvollen Mullitkristalle werden bei 1350 - 1460°C gebildet.²⁴⁹ Durch die in der Spinellphase freigewordene Kieselsäure des Kaolinites und dem feinen Quarz, sowie Schmelzbeschleunigenden Alkalien bildet der Feldspat bereits bei 985°C eine Schmelze²⁵⁰. Die Schmelze wird durch die steigenden Temperaturen dünnflüssiger und die Tonminerale sowie gröbere Quarzpartikel werden mit aufgeschmolzen. Die grobkörnigeren Quarzteile werden nur an ihren Rändern

angeschmolzen und verleihen dem Werkstoff die Formfestigkeit im Feuer.²⁵¹

Während des Abkühlungsprozesses erstarrt die Schmelze zu einer amorphen, glasähnlichen Phase, in welcher sich die nadelförmigen Mullitkristalle und die temperaturbeständigen Quarzreste einordnen. Je höher die Brenntemperatur angesetzt ist, umso höher fällt der Weißgehalt des Scherbens aus. Gemindert wird dieser durch verunreinigende Eisenoxide. Die

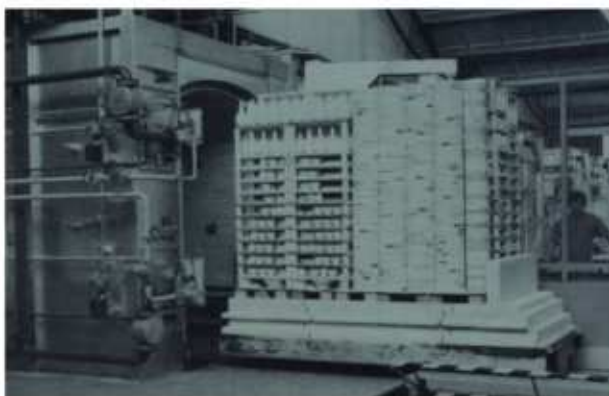


Abb.84: Die Porzellane vor dem Brennofen

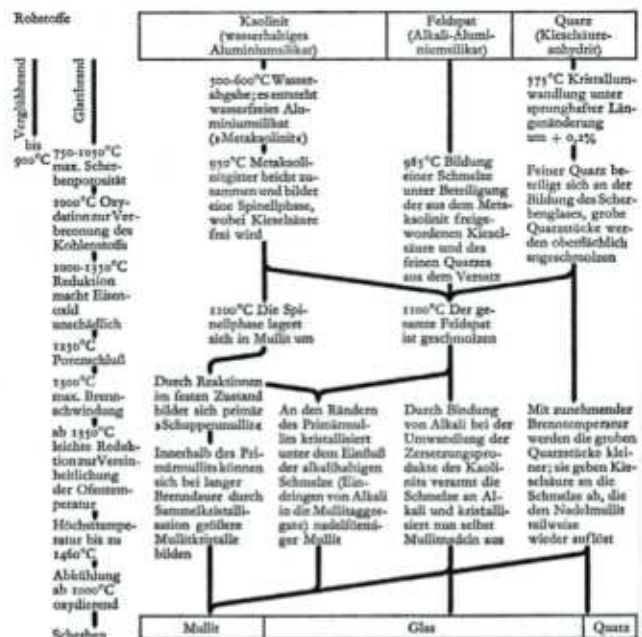


Abb.83: Schematische Darstellung der Umwandlung der Rohstoffe durch den Brand

Bestandteile des Scherbens liegen zuletzt im Verhältnis von 24% Mullit, 56-61% Glas und 15-20% Quarz vor.²⁵²

Während in China die Stücke zumeist in einem Brennvorgang gebrannt wurden, unterscheidet man in der europäischen Porzellanproduktion den zweistufigen Brennprozess des Verglühbrands und des Glattbrands. Ersterer dient überwiegend der Stabilisierung des Rohlings, wobei durch

²⁴⁸ WEISS 1983, S.198.

²⁴⁹ STERBA 1989, S.15.

²⁵⁰ Beispielsweise Eisenoxid

²⁵¹ HAMER 1990, S.55./ WEISS 1983, S.198.

²⁵² WEISS 1983, S.198.

eine langsame Steigerung der Brenntemperatur auf 900°C chemisch gebundenes Wasser entzogen und ein Teil des Kaolinites bereits umgewandelt wird. Danach liegt ein Werkstoff vor, welcher zwar nicht dem Porzellan entspricht, jedoch bereits fest und wasserunlöslich ist (Abb. 84). Vor dem Glattbrand wird die Unterglasurmalerei und Glasur (Kap. 4.2.4) aufgetragen, welche der matten Objektoberfläche einen harten Überzug mit zumeist hohem Glanzgrad verleiht. Der Glattbrand stellt die entscheidende Phase für die Entstehung des Porzellans dar, wobei im Zuge eines zweiten Brennvorgangs die Objekte bei Temperaturen von 1350 - 1460°C gebrannt werden. Während des Brennprozesses wird der Ofen zunächst auf 1000°C vorgeheizt und reichlich sauerstoffhaltige Luft zugeführt, ab 1050°C wird die Luftzufuhr gedrosselt, wodurch eine reduzierende²⁵³ Brennphase einsetzt. Nach Erreichen der Höchsttemperatur folgt eine langsame Temperatursenkung, wobei die Luftzufuhr beim Erreichen von 1000°C wieder gesteigert wird. Während des Brandes erfährt das Werkstück eine Schwindung von 10-16%.²⁵⁴

Die Entwicklung des europäischen Porzellans hing fest mit der Entwicklung der Brennöfen zusammen. Beim ersten von Böttger gebauten Ofen handelt es sich um eine Anlehnung an die chinesischen Langöfen in Form eines halbtonnenförmigen Ofen, welcher liegend von der schmalen Seite aus angefeuert wurde. Die Werkstücke wurden in feuerfesten Kapseln aus Ton in den Ofen gelegt, wobei die Temperatur innerhalb des Ofens starke Unterschiede zeigte. Die Ofentemperatur wurde anfänglich mittels Brennkegeln aus Lehm und später durch die sogenannten Segerkegel²⁵⁵ bestimmt.²⁵⁶ Eine Verbesserung zum Böttgerschen Brennofen stellte der von Joseph Jakob Ringler zwischen 1747 und 1759 vielerorts produzierte Wiener Ofen dar, bei dem es sich ebenfalls um einen

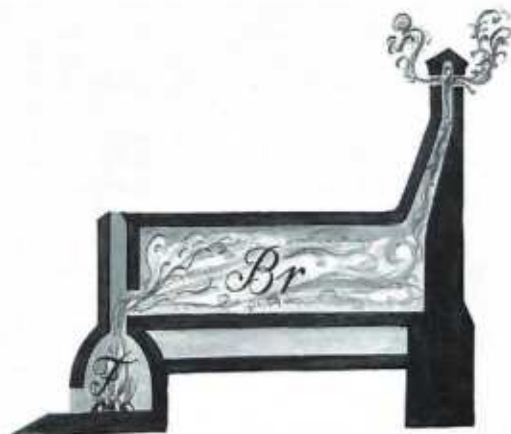


Abb.85: Der Wiener Langofen

²⁵³ Brennphase, bei welcher die Gase des Brandes den verfügbaren Sauerstoff verbrauchen und durch den Sauerstoffmangel die Brenntemperatur schnell ansteigt und zugleich eine andere Oberflächenfarbe erzeugt wird, da die Oxidation (Schwarzfärbung) vorhandener Verunreinigungen verhindert werden kann, STERBA 1989, S.17./ GIELKE 2003, S.264.

²⁵⁴ STERBA 1989, S.16-17.

²⁵⁵ Keramische Pyramiden (Kegel) unterschiedlicher Zusammensetzung, welche bei bestimmten Temperaturen einsinken und als Indikator für die Brennofentemperatur herangezogen werden, HAMER 1990, S.311./ WEISS 1983, S.194.

²⁵⁶ WEISS 1983, S.194./ HAMER 1990, S.311.

Langofen mit aufsteigender Feuerführung handelt (Abb. 85).²⁵⁷ Bei sehr hoher Brenntemperatur kann in diesem Ofen eine möglichst gleichmäßige Temperaturverteilung erzeugt werden, durch die Wärmerückstrahlung des Ofenmaterials.²⁵⁸

Eine Neuheit stellte der von Jean Etienne Guettard 1770 erfundene und in Sèvres in Frankreich erstmals eingesetzte Rundofen dar (Abb. 86). Er bestand zuerst aus einer Ofenkammer und später aus zwei bis drei übereinanderliegenden Brennräumen, in welchen in der untersten Etage der Glattbrand durchgeführt werden konnte und in den oberen Etagen der Verglühbrand stattfand. Der Rundofen wurde in den folgenden Jahrzehnten von den Manufakturen in Ludwigsburg, Nymphenburg, Berlin, Wien und Meißen verbessert, blieb seinem Grundprinzip jedoch treu. Ein Brand in diesen Rundöfen dauerte bei kleinen Öfen 18 - 28 Stunden, in mittleren 30-45 Stunden und in Öfen und bei den großen Öfen mehr als 50 Stunden. In Berlin-Moabit gelang es 1878 einen Rundofen mit überschlagender Flamme zu konstruieren, in dem die Flammen an der Ofendecke der untersten Kammer umschlagen und die Hitze durch einen Rauchgaskanal in die oberen Kammern geleitet wird (Abb. 87). In Kopenhagen wurden zugleich die Sturzflamöfen errichtet, welche von herunter brennen (Abb. 88). Ein Nachteil blieb bis zuletzt die ungleichmäßige Temperaturverteilung innerhalb der Brennöfen, sodass die gebrannten Waren unterschiedliche Qualitäten aufwiesen, je nach Position im Brennofen. So gab es nach jedem Brand eine Sortierung nach Waren unterschiedlicher Güteklassen, wobei schlechtere Ware direkt verkauft wurde und bessere für das Dekorieren aufbewahrt wurde. Während diese Öfen im 18. Jahrhundert mit Holz beheizt wurden, nahm Meissen eine Vorreiterrolle im Verheizen von Steinkohle und später Braunkohle ein.²⁵⁹

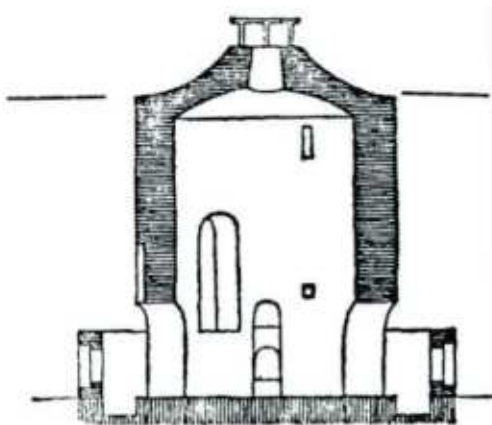


Abb.86: Rundofen von Jean-Etienne Guettard

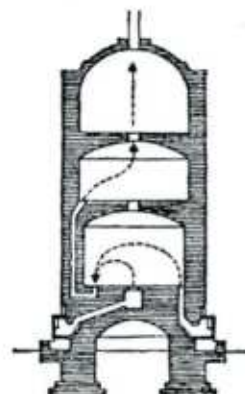


Abb.87: Ofen mit überschlagender Flamme, Moabit

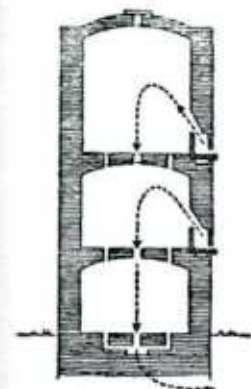


Abb.88: Sturzflamöfen Kopenhagen

²⁵⁷ Ebenda, S.193/ STERBA 1989, S.17.

²⁵⁸ WEISS 1983, S.194.

²⁵⁹ WEISS 1983, S.194-197./ STERBA 1988, S.17.

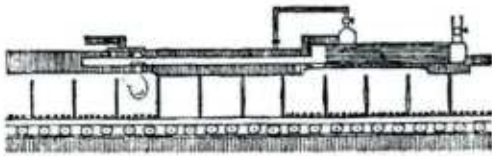


Abb. 89: Erster Tunnelofen für Porzellan

erhitzten Tunnel von 50 - 263 Meter. Man benötigt zwei dieser Öfen, um sowohl Verglüh- wie Glattbrand durchzuführen.²⁶⁰ Im Gegensatz zu früheren Ofenmodellen, wo das Ein- und Auslegen der Objekte nur außerhalb des Brennprozesses möglich war, können die Tunnelöfen im Dauerbetrieb genutzt werden und auch das Einlegen der Objekte in Schamottkapseln zum Schutz vor den Flammen fällt weg. Weiters kann in den Tunnelöfen eine gleichmäßige Temperaturverteilungen erzeugt werden, sodass Qualitätsunterschiede der gebrannten Waren verhindert werden.²⁶¹

Zuletzt gibt es die Aufglasurdekorationen (Kap. 5.2.2.5), welche einen Drittbrand der Objekte, den Dekorbrand, erfordern. Die Aufglasurmalereien oder Golddekore werden dabei auf die bereits fertigen Waren aufgeschmolzen, wofür ein eigener Ofentypus, der Muffelofen, entwickelt wurde (Abb. 90).²⁶² Charakteristisch für die Muffelöfen ist ein Ausbleiben einer direkten Feuereinwirkung auf das Objekt. Früher wurden hierfür eigens Kassetten entwickelt welche in den Öfen das Objekt von der Flamme trennten.²⁶³ Später konnte durch elektrische Energie eine Temperatur von 750 - 900°C erzeugt werden. Dadurch wurde das Schmelzen der Farben und Fixieren der Dekore ermöglicht, ohne die Objekte in Ihrer bisherigen Form- und Farbgebung zu beeinträchtigen.²⁶⁴

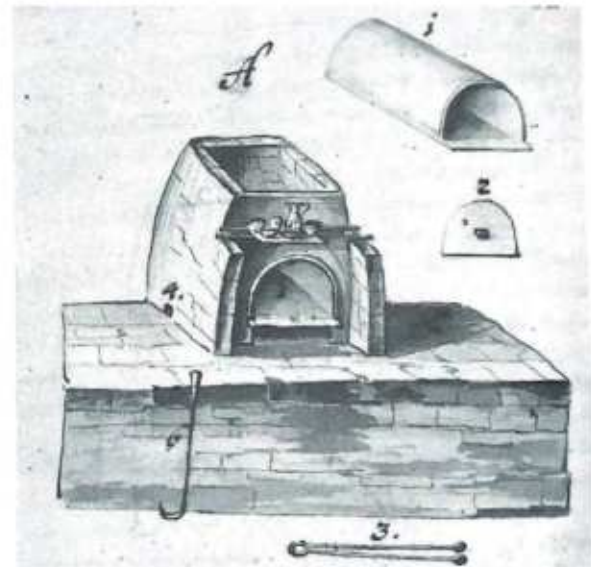


Abb. 90: Muffelofen

²⁶⁰ WEISS 1983, S.197.

²⁶¹ STERBA 1989, S.18.

²⁶² WEISS 1983, S.197.

²⁶³ HAMER 1990, S.229.

²⁶⁴ GIELKE 2003, S.262.

4.2.5. Das Dekorieren

Zuletzt können die Porzellane dekoriert werden. Durch das Hinzufügen von Farbigkeit und Edelmetalldekoren werden die Objekte veredelt und verschiedenartig gestaltet. So können aus identischen Rohlingen unterschiedliche Objekte erzeugt werden, sowie verschiedene Serviceteile durch das Dekor in ihrer Zusammengehörigkeit gekennzeichnet werden (Abb. 91). Auch unglasierten Waren werden verkauft, welche sich großer Beliebtheit erfreuten und unter der Bezeichnung Biskuitporzellan bekannt waren. Bei den für Porzellan geeigneten Glasuren handelt es sich um milchig aufgeschlammte, sehr fein gemahlene Mineralien, darunter Quarz, Kaolinit, Feldspat und Kalkspat, welche mit weiteren Flussmitteln versetzt werden. Für das Glasieren des Hartporzellans werden überwiegend Feldspatglasuren ohne Zugabe von Blei verwendet.²⁶⁵ Die Grundlage jeder kolorierten



Abb.91: Tasse vor und nach dem Dekorieren

keramischen Glasur sind das Pigment als farbgebende Komponente und das Flussmittel, wobei Feldspat und Bleioxide als häufigste Flussmittel zum Zuge kommen.²⁶⁶

Der milchig, sahnige Glasurbrei wird auf den schrügebrannten Rohling entweder aufgespritzt oder der Rohling darin eingetaucht. Der noch poröse Scherben entzieht der aufgetragenen Glasur das Wasser, wodurch sich die Glasurpartikel in einer gleichmäßigen Schicht an die Oberfläche legen. Fehlstellen oder Rinnsuren können nach dem Antrocknen mit feinen Pinseln korrigiert werden.²⁶⁷

Die farbigen Dekorationen lassen sich weiter in Unterglasur-, Inglasur- und Aufglasurdekoration gliedern. Die Unterglasurmalereien werden von einer darüberliegenden Glasur geschützt und eignen sich dadurch besonders gut für Objekte des täglichen Gebrauchs. Sie werden vor dem Glattbrand auf den Rohling aufgetragen und von einer weißen Schicht überdeckt, welche beim Brand zu einer transparenten Masse verschmilzt, wodurch die darunterliegende Malerei

²⁶⁵ STERBA 1989, S.16.

²⁶⁶ JAENNICK 1986, S.29.

²⁶⁷ HAMER 1990, S.150./ STERBA 1989, S.16.



Abb. 92: Vergleich der Unterglasurmalerei vor (unten) und nach dem Brand (oben)

zum Vorschein kommt (Abb. 92).²⁶⁸ Nur wenige Oxide kommen für die Unterglasurfarben in Frage, da sie den hohen Temperaturen des Glattbrandes standhalten müssen und zugleich nicht in der darüberliegenden Glasur zerfließen dürfen.²⁶⁹ So gelang es in Meißen erst 30 Jahre nach der Gründung der Manufaktur, das Markenzeichen in blauer Unterglasurmalerei aufzubringen, ohne dass dieses im Glasfluss zerlief. Die Lösung dessen bestand in der Frittung der farbigen Oxide an das Kaolin und später an Tonerdehydrate, wodurch ein fester Farbkörper erzeugt werden konnte. Einzige Ausnahme stellt das grüne Chromoxid (Cr_2O_3) dar,

welches auch ohne Zusätze durch vorglühen einen beständigen Festkörper bildet. Neben Chromoxid halten nur die Oxide des Kobalts, Mangans und Eisens den hohen Glattbrandtemperaturen Stand ohne ihre Farbigkeit zu verlieren. Gleich verhält es sich bei den sogenannten Scharffeuer-Aufglasurfarben, welche auf die Glasur in einem dritten Brand jedoch bei gleicher Brenntemperatur wie beim Glattbrand aufgeschmolzen werden.²⁷⁰

Im Gegensatz dazu werden die Schmelz- und Aufglasurfarben bei 800 - 900°C aufgeschmolzen. Um dem tieferen Schmelzpunkt zu entsprechen werden für diese Farben zumeist Blei oder Boratgläser verwendet, deren Schmelzpunkt weit unter dem der Pigmente liegt. Zahlreiche Metalloxide können in Verbindung mit den Gläsern in dem niedrigen Temperaturbereich als Farben eingesetzt werden, wodurch ein nahezu unbegrenztes Farbspektrum entsteht. Schon 1890 widerspiegelt sich dies in über 500 verschiedenen Aufglasurtönen. Als letztes wurden in Kopenhagen Ende des 19. Jahrhunderts die Lösungsfarben entwickelt, bei welchen Metallsalze aufgemalt oder aufgespritzt wurden, welche in die Poren der vorgeglühten Waren drangen und beim Glattbrand an der Oberfläche des Scherbens direkt aufschmolzen. Unterdessen ist die Glasurforschung weit fortgeschritten und ein breites Farbspektrum kann anhand unterschiedlicher Materialkombinationen und Brennvorgängen erzeugt werden, wobei jede Manufaktur einen bestimmten Bereich dieses Farbangebots verwendet.²⁷¹

Die Farben werden mit Malpinseln aufgetragen (Abb. 93), mit Hilfe von Schreibfedern, Radiermesser und Radiernadeln werden feine Konturen und Lichter aufgebracht, sowie

²⁶⁸ Ebenda, S.375./ STERBA 1989, S.16, 20.

²⁶⁹ HAMER 1990, S.375.

²⁷⁰ WEISS 1983, S.199./ HAMER 1990, S.300.

²⁷¹ WEISS 1983, S.200./ STERBA 1989, S.21.



Abb.93: Aufglasurmalerei



Abb.94: Aufglasurmalerei

Staubteilchen entfernt (Abb. 94). Je nach Dekor kommen auch Schablonen und Abdeckschilder zum Einsatz.

Die Objekte werden erst nach der Trocknung der Farben gebrannt, wobei es bei Mischfarben teilweise zu mehreren Bränden kommt, wodurch diese stufenweise appliziert und gebrannt werden. Auch Fehlstellen können durch wiederholten Farbauftrag und einen zweiten Brand korrigiert werden.²⁷²

Neben den Glasurfarben waren bereits seit den Anfängen der europäischen Porzellanproduktion die Edelmetalldekorationen bekannt.²⁷³ Von Johann Gregorius Höroldt selbst ist ein Rezept für die Zubereitung von Poliergold erhalten. Später wurde das vielerorts und bis heute verwendete Glanzgold von Heinrich Gottlieb Kühn in Meissen im Jahr 1827 erfunden und angewendet. Poliergold zeichnet sich durch feinstes Goldpulver aus, welches durch das Auflösen von Goldstücken in Königswasser²⁷⁴ erzeugt wird.²⁷⁵ Es wird mit Wismut- oder Lithiumoxid als Flussmittel sowie Streckmitteln aus Ruß und Quecksilber, sowie dem Malmittel Öl versetzt und aufgetragen.²⁷⁶ Die Flussmittel ermöglichen beim Einbrennen die stabile Verbindung des Goldes mit der Glasur, während die Streckmittel und Malmittel verdampfen.²⁷⁷ Nach dem Brand hat es ein mattes Erscheinungsbild und kann durch das Polieren mit Achatsteinen eine stark glänzende Oberfläche erlangen (Abb. 95). Durch das Schleifen mit Sand oder Glasbürsten wird ein matter Glanz hervorgerufen. Durch verschiedene Zusätze kann der rötliche Farbton des Poliergolds grünlich oder weißlich verfärbt werden. Im Gegensatz dazu handelt es sich beim Glanzgold um einen Goldfilm, welcher sich aus einer Goldresinatlösung herausbildet

²⁷² STERBA 1989, S.23.

²⁷³ WEISS1983, S.202.

²⁷⁴ Mischung aus Salzsäure und Salpetersäure, Wittwer, S., *Refinement & elegance*, München 2007, S.131.

²⁷⁵ WITTWER 2007, S.131.

²⁷⁶ JAENNICK 1986, S.221-224.

²⁷⁷ STERBA 1989, S.23.



Abb.95: Poliergold auf einer Vase der KPM Berlin um 1810



Abb.96: Glanzgold auf einer Vase der KPM Berlin um 1835



Abb.97: Reliefgolddekor auf Porzellantellern aus Wien um 1796/1837



Abb.98: Ätздеkor

und einen hohen Glanzgrad ohne zusätzliches Polieren zeigt (Abb. 96). Das Glanzgold weist einen 12%-igen Goldanteil auf und stellt eine kostengünstigere Variante zum Poliergold mit einem Goldanteil von 16-20% dar. Das Glanzgold ist im Vergleich zum Poliergold jedoch auch weniger beständig gegenüber mechanischer Belastung.²⁷⁸

Spezielle Formen des Golddekors stellen der Reliefgold- und der Ätздеkor dar, wobei der jeweilige Untergrund vorab verändert werden muss. Die Reliefdekore vermitteln ein Erscheinungsbild von verschiedenen dicken Goldauflagen (Abb. 97), wobei die eigentliche Goldauflage gleich dünn wie bei den anderen Golddekoren ist. Der Effekt wird vielmehr durch den Auftrag von ockerfarbenen Aufglasurpasten erzeugt, welche nachträglich vergoldet werden. Beim Ätздеkor wird ein bestimmter Teil der Glasur mittels Flusssäure im Ätzverfahren vertieft und die erhabenen Teile vergoldet. Dadurch entsteht der Eindruck einer sehr dick aufgetragenen Goldschicht wodurch der Wert des Objektes gesteigert werden soll (Abb. 98). Die Dekore werden überwiegend mit dem Pinsel angelegt und bei 700°C eingebrannt. Dekore aus anderen Edelmetallen wie Silber kommen nur sehr selten vor, eignen sich aufgrund des

²⁷⁸ WEISS 1983, S.202.

Anlaufens und der schnellen Abnutzbarkeit kaum für die Applikation.²⁷⁹ Dekore aus Platin hatten bessere Eigenschaften, waren jedoch in ihrer Herstellung sehr teuer und aufwändig, weshalb sie sich ebenfalls nie wirklich durchgesetzt haben.²⁸⁰

Zuletzt gibt es spezielle Formen der Dekoration, welche von den herkömmlichen Glasur- und Edelmetalldekoren abweichen. Dazu gehört die Pâte-sur-pâte-Technik, welche ursprünglich in Sèvres in der Mitte des 19. Jahrhunderts entwickelt und 1878 auch in Meißen eingeführt wurde. Wie es der Name beschreibt, wird bei dieser Form der Dekoration pastöse weiße Porzellanmasse auf einen farbigen Untergrund in Form von Reliefs aufgebracht. Die so aufgetragenen figürlichen Darstellungen und Ornamente werden teils von der darunterliegenden Farbe durchleuchtet und erinnern in ihrem Erscheinungsbild an die gravierten Schmucksteinreliefs, welche auch unter dem Begriff Kameen bekannt sind. Besondere Beliebtheit fand diese Technik in der Manufaktur Wedgwood, welche für ihre Jasperware mit hauchdünnem Reliefzierrat berühmt wurde (Kap. 4.3.3). Des Weiteren gibt es die Sgraffito-Technik, welche schon zwischen den Jahren 960 - 1127 nach Chr. in der Song-Dynastie in China praktiziert wurde. Dabei wird über die weiße Porzellanmasse eine dünne farbige Schicht, die Engobe²⁸¹, gelegt und Ornamente oder Silhouetten darin noch vor dem Brennen und Glasieren eingeritzt. Durch die flächigen Darstellungen entsteht ein linolschnittartiges Erscheinungsbild.²⁸²

4.3. Zusammensetzung und Herstellung der Objekte

Im folgenden werden die unterschiedlichen materialtechnologischen Zusammensetzungen der Objekte näher erläutert und auf die spezifische Herstellungsweise näher eingegangen. Der Scherben, sowie unterschiedliche Glasurschichten wurden optisch im Stereomikroskop (OM)²⁸³ und qualitativ mittels zerstörungsfreien Elementanalysen mit dem RFA (Röntgenfluoreszenzanalyse)-Handspektrometer²⁸⁴ untersucht. Repräsentativ für jede Objektgruppe wurden

²⁷⁹ STERBA 1989, S.23- 24.

²⁸⁰ WITTMER 2007, S.134-135.

²⁸¹ Glasur, welche nicht aufschmilzt und dadurch undurchsichtig bleibt. Die Glasur wird noch im lederharten Zustand aufgetragen und mit der Keramik zusammen gebrannt. STERBA 1989, S.212.

²⁸² STERBA 1989, S.24.

²⁸³ Die OM-Untersuchungen wurden am Institut für Konservierung und Restaurierung (Leitung:o. Univ.-Prof. Mag. Dr. Gabriela Krist) in Zusammenarbeit mit Dr. Marta Anghelone durchgeführt, siehe Anhang II, Untersuchungsprotokoll II.

²⁸⁴ Die RFA-Untersuchungen wurden am Institut für Konservierung und Restaurierung (Leitung:o. Univ.-Prof. Mag. Dr. Gabriela Krist) in Zusammenarbeit mit Dr. Marta Anghelone durchgeführt, siehe Anhang II, Untersuchungsprotokoll I.

darüber hinaus Proben des Schichtpakets der einzelnen Objekte genommen und Querschliffe hergestellt, welche quantitativ im Rasterelektronenmikroskop (REM-EDS) untersucht wurden²⁸⁵. Dadurch konnten Erkenntnisse zur Massenzusammensetzung verschiedener Objektschichten gewonnen werden und Analogien zwischen den Objekten festgestellt werden.

4.3.1. Die Kuchenplatte der Manufaktur Meißen

Bei der Kuchenplatte der Manufaktur Meißen (M1) handelt es sich materialtechnologisch um ein typisches Hartporzellan welches sich durch die Hauptbestandteile Kaolinit, Feldspat und Quarz auszeichnet. Es konnte eine Massenzusammensetzung des Scherbens von 63,3% Siliziumoxid (SiO_2), 29,7% Aluminiumoxid (Al_2O_3), sowie 4,2% der Alkalien Kalium (K_2O) und Natrium (Na_2O) nachgewiesen werden.²⁸⁶ Ergänzt wird die Masse durch Kalzium- und Magnesiumoxid²⁸⁷, welche neben Feldspat als Flussmittel auftreten (Tab. 10).²⁸⁸ Der Scherben weist die größte Dichte unter den untersuchten Objekten auf, was auf eine hohe Brenntemperatur von über 1350°C schließen lässt. Die transparente Glasur kennzeichnet sich durch eine ähnliche Zusammensetzung wie die des Scherbens, wobei ein höherer Glasanteil in Form einer erhöhten Siliziumoxidkonzentration und ein höherer Flussmittelanteil in Form von Kalziumoxid festzustellen ist.²⁸⁹ Die farbige Dekoration der Kuchenplatte wurde durch Aufglasurfarben erzeugt, welche als Letzte auf das Objekt aufgebracht wurden. Im vorliegenden Fall wurden Bleigläser zum Aufschmelzen der Aufglasur unter der Zugabe verschiedener färbender Metalloxide, darunter Eisenoxid (rot), Kobaltoxid (blau) und Chromoxid (gelb und grün) verwendet. Ebenso wurden sogenannte Goldfarben auf Basis von Gold- und Zinnchlorid, Zinnoxid und der Zugabe des blaufärbenden Kobaltoxides verwendet (violett und pink). Zinkoxid wurde zur Nuancierung des Farbtönen als Zusatz hinzugefügt.²⁹⁰

²⁸⁵ Die REM-EDS-Untersuchungen wurden am Institut für Konservierung und Restaurierung (Leitung: o. Univ.-Prof. Mag. Dr. Gabriela Krist) in Zusammenarbeit mit Dr. Farkas Pintér durchgeführt, siehe Anhang II, Untersuchungsprotokoll II.

²⁸⁶ Die REM-EDS-Untersuchungen wurden am Institut für Konservierung und Restaurierung (Leitung: o. Univ.-Prof. Mag. Dr. Gabriela Krist) in Zusammenarbeit mit Dr. Farkas Pintér durchgeführt, siehe Anhang II, Untersuchungsprotokoll II, Probe 2478.

²⁸⁷ Ebenda, Probe 2478.

²⁸⁸ HAMER 1990, S.126.

²⁸⁹ Die REM-EDS-Untersuchungen wurden am Institut für Konservierung und Restaurierung (Leitung: o. Univ.-Prof. Mag. Dr. Gabriela Krist) in Zusammenarbeit mit Dr. Farkas Pintér durchgeführt, siehe Anhang II, Untersuchungsprotokoll II, Probe 2478.

²⁹⁰ Die RFA-Untersuchungen wurden am Institut für Konservierung und Restaurierung (Leitung: o. Univ.-Prof. Mag.

Tabelle 10: Übersicht der Massenzusammensetzung des Scherbens (M1)

Element	Na	Mg	Al	Si	K	Ca
Oxid Mass. (%)	0,7	0,4	29,7	63,3	3,5	2,5

Die Kuchenplatte wurde aller Wahrscheinlichkeit nach in der folgenden Weise hergestellt. Wie andere Teller wurde sie auf der Töpferscheibe als Rohling gedreht, wobei eine Metallform für die Gestaltung der Tellerunterseite zum Einsatz kam.²⁹¹ Der Rohling wurde nachfolgend in eine Gipsform mit dem gewünschten Relieffierrat gepresst und aus dieser im lederharten Zustand wieder entnommen. Nach letzten Korrekturen am Objekt, wurde es getrocknet und in einem ersten Schröbrand verfestigt. Danach wurde es in einen Glasurschlicker getaucht und im Glattbrand zuletzt unter Höchsttemperaturen fertig gestellt. Als Letztes wurde die Kuchenplatte von den Glasurmalern in minutiöser Arbeit mit den Aufglasurfarben bemalt, welche mittels Pinseln und Spachteln auf das bereits hartglasierte Objekt aufgebracht wurden. Ein Drittbrand bei 750-850°C²⁹², vermutlich in einem Muffelofen, folgte, wodurch die Aufglasurfarben aufs Objekt aufgeschmolzen wurden.

4.3.2. Die Porzellane der Wiener Manufaktur

Die Objekte der Wiener Porzellanmanufaktur, darunter die Untersätze, Körbe und das Potpourri (A1 - A7) weisen eine gleichartige Materialzusammensetzung auf.²⁹³ Einzige Ausnahme bildet die Schale (A8), welche bereits optisch durch ein andersartiges Dekor heraussticht und sich in der Materialzusammensetzung von den weiteren Objekten unterscheidet.²⁹⁴ Nichtsdestotrotz ähnelt sie strukturell dem Materialgefüge der weiteren Objekte und weicht nur in der relativen Verteilung der einzelnen Materialkomponenten und dem Fehlen von Natriumoxid von den anderen Objekten ab.²⁹⁵

Dr. Gabriela Krist) in Zusammenarbeit mit Dr. Marta Anghelone durchgeführt, siehe Anhang II, Untersuchungsprotokoll I.

²⁹¹ MAYR 1982, S.18.

²⁹² Lübke, D., Keramische Fachbegriffe. Für die Analyse von frühem Meißner Porzellan, Mramsche 2014, S.21.

²⁹³ Die RFA-Untersuchungen wurden am Institut für Konservierung und Restaurierung (Leitung: o. Univ.-Prof. Mag. Dr. Gabriela Krist) in Zusammenarbeit mit Dr. Marta Anghelone durchgeführt, siehe Anhang II, Untersuchungsprotokoll I.

²⁹⁴ Die RFA-Untersuchungen wurden am Institut für Konservierung und Restaurierung (Leitung: o. Univ.-Prof. Mag. Dr. Gabriela Krist) in Zusammenarbeit mit Dr. Marta Anghelone durchgeführt, siehe Anhang II, Untersuchungsprotokoll I.

²⁹⁵ Die REM-EDS-Untersuchungen wurden am Institut für Konservierung und Restaurierung (Leitung: o. Univ.-Prof.

Tabelle 11: Übersicht der Massenzusammensetzung des Scherbens (A3)

Element	Na	Mg	Al	Si	K	Ca
Oxid Mass. (%)	0,9	-	34,0	60,5	1,1	3,5

Die Teile des Service (A1 - A7) zeigen die Zusammensetzung eines Hartporzellans mit den Hauptbestandteilen Kaolinit, Feldspat und Quarz. Die dafür charakteristischen Mullitkristalle sind in einer Schicht, zwischen Glasur und Scherben zu erkennen, was auf eine hohe Brenntemperatur (ca. 1200°C) schließen lässt. Siliziumoxid ist mit einem Anteil von 60,45% vertreten und Aluminiumoxid mit 34,0%. Hinzu kommen 1,1% Kaliumoxid und 3,5% Kalziumoxid (Tab. 11).²⁹⁶ Der Scherben weist im Vergleich zur Kuchenplatte der Manufaktur Meißen eine leicht erhöhte Porosität auf, was auf eine geringere Qualität des Porzellans schließen lässt. Bei der Unterglasurmalerei handelt es sich um Kobaltoxid in gefritteter oder reiner Form. Die vielfach zerlaufene Glasur könnte ein Hinweis dafür sein, dass ungefrittetes Kobaltoxid verwendet worden ist, da dieses beim Glattbrand durch die darüberliegende Glasur zerlaufen kann.²⁹⁷ Die transparente Glasur zeigt eine natriumhaltige Feldspatglasur mit einem Zusatz von Kalzium- und Magnesiumoxid als Flussmittel.²⁹⁸

Tabelle 12: Übersicht der Massenzusammensetzung des Scherbens (A8)

Element	Na	Mg	Al	Si	K	Ca
Oxid Mass. (%)	-	-	39,9	55,0	0,8	4,3

Die Schale A8 zeigt eine Zusammensetzung des Scherbens von 55,0% Siliziumoxid, 39,9% Aluminiumoxid, 0,8% Kaliumoxid und 4,3% Kalziumoxid. Des Weiteren treten geringe Mengen Magnesiumoxid und Eisenoxid auf (Tab. 12). Bei der tiefblauen Glasur handelt es sich um ein Kobaltaluminat ($\text{CoO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$), welches eine dichte, intransparente Glasur des Scherbens

Mag. Dr. Gabriela Krist) in Zusammenarbeit mit Dr. Farkas Pintér durchgeführt, siehe Anhang II, Untersuchungsprotokoll II

²⁹⁶ Die REM-EDS-Untersuchungen wurden am Institut für Konservierung und Restaurierung (Leitung: o. Univ.-Prof. Mag. Dr. Gabriela Krist) in Zusammenarbeit mit Dr. Farkas Pintér durchgeführt, siehe Anhang II, Untersuchungsprotokoll II, Probe 2477.

²⁹⁷ WEISS 1983, S.199.

²⁹⁸ Die REM-EDS-Untersuchungen wurden am Institut für Konservierung und Restaurierung (Leitung: o. Univ.-Prof. Mag. Dr. Gabriela Krist) in Zusammenarbeit mit Dr. Farkas Pintér durchgeführt, siehe Anhang II, Untersuchungsprotokoll II, Probe 2477.

erzeugt. Des Weiteren wurde Bleioxid und Kalziumoxid als Flussmittel eingesetzt.²⁹⁹

Die Tafelaufsätze (A1 bis A7) wurden vermutlich gleich der Kuchenplatte der Manufaktur Meißen als Rohlinge auf der Töpferscheibe gedreht und mit Hilfe von Gipsformen in ihre Endform gebracht. Die Besonderheit dieser Objekte bildet die filigranen Durchbruchsarbeit, welche von Hand und mittels kleiner Messer von den Bossierern im lederharten Zustand der Objekte herausgeschnitten wurde (Abb. 99). Der Henkel des Früchtekorbes (A5) wurde zum Schluss des Formgebungsprozesses mittels Schlicker ans Objekt appliziert (Abb. 100). Danach wurden die Objekte im Schröbrand gebrannt und dann von den Glasurmalern sorgfältig mit der Unterglasurfarbe bemalt. Hierbei wurde die Farbe direkt auf den noch porösen Scherben aufgemalt und die transparente Glasur vorsichtig darüber aufgesprüht. Erst nach dem Glattbrand nimmt die Glasur ihr transparentes Erscheinungsbild an, wodurch die Unterglasurmalerei strahlend zum Vorschein kommt.



Abb.99: Durchbruchsarbeit



Abb.100: Früchtekorb (A5) mit appliziertem Henkel

Das Potpourri wurde im Gegensatz dazu aller Wahrscheinlichkeit nach aus mehreren Teilen gefertigt. Die einzelnen Teile der Steher wurden dafür vermutlich in zweiteiligen Gipsformen gepresst und im noch lederharten Zustand mittels Schlicker mit den restlichen Objekten zusammengefügt. Sowohl der Sockel, wie auch das aufsitzende Gefäß wurden vermutlich auf der Töpferscheibe gedreht und mit Metallklingen im lederharten Zustand rotierend bearbeitet, wodurch die Abstufungen in der Form herausgearbeitet werden konnten. Gleich den Objekten A1 bis A6 wurde das Objekt erstmals bei niedrigen Temperaturen gebrannt und die Unterglasur und Glasur aufgebracht und im Glattbrand fertig gestellt.

Die Schale (A8) könnte sowohl auf der Töpferscheibe gedreht, sowie in einer einteiligen Gipsform gegossen worden sein. Der Rohling wurde nach der Trocknung in einem ersten Durchgang bei niedrigen Temperaturen gebrannt und die blaue Kobaltglasur danach auf der Außenseite des Objekts aufgetragen. Diese wurde im Glattbrand aufs Objekt aufgeschmolzen und erst danach der Golddekor aufgebracht. Da dieser eine Reliefstruktur zeigt, wurden vermutlich Aufglasurpasten auf das Objekt aufgebracht und das Glanzgold nachfolgend darüber gelegt.

²⁹⁹ Ebenda, Probe 2479.

Dieses wurde in einem dritten Brand bei niedrigen Temperaturen um 700°C verfestigt.³⁰⁰

4.3.3. Die Jasperware der Manufaktur Wedgwood

Bei dem keramischen Material Jasperware der Manufaktur Wedgwood handelt es sich um eine besondere Materialzusammensetzung. Hauptbestandteil des Werkstoffs bildet laut Literatur Bariumsulfat mit einem Anteil von 59%, dazu kommt 10% Flint (Quarz), 2% Bariumcarbonat, sowie 29% Tonminerale.³⁰¹ Bei den vorliegenden Untersuchungen konnte 34,46% Bariumoxid, 20,0% Aluminiumoxid, 42,2% Siliziumoxid und 1,6% Kaliumoxid und 2,5% Kalzium nachgewiesen werden (Tab. 13).³⁰² Geringe Mengen an Schwefel, Blei und Eisenoxid, sowie das blau färbende Pigment Kobalt konnten ebenfalls festgestellt werden.³⁰³ Alle wichtigen Bestandteile der Masse aus der Literaturquelle, können in der Untersuchung nachgewiesen werden. Der Anteil an Tonmineralen wird im Vergleich zur Literaturquelle höher ausgewiesen, wobei der Anteil des Bariums geringer ist. Die Unterschiede könnten durch das Ausbleiben des Schwefelanteils des Bariumsulfats, der sich beim Brand verflüchtigt erklärt werden.

Der weiße Reliefzierrat zeigt sich in seiner Zusammensetzung gleich der blauen Masse ohne das Pigment Kobalt.³⁰⁴ Die Masse weist eine höhere Porosität als herkömmliches Hartporzellan auf, weshalb sie überwiegend als Feinsteinzeug kategorisiert wird, beziehungsweise unter die Kategorie des Weichporzellans fällt (Kap. 4.1.1)

Tabelle 13: Übersicht der Massenzusammensetzung des Scherbens (W2)

Element	Ba	Mg	Al	Si	K	Ca
Oxid Mass. (%)	34,5	-	20,0	42,2	1,6	2,5

Die Produktionsmethoden der Manufaktur Wedgwood glichen im Formgebungsprozess

³⁰⁰ STERBA 1989, S.24.

³⁰¹ REILLY/SAVAGE 1980, S.199.

³⁰² Die REM-EDS-Untersuchungen wurden am Institut für Konservierung und Restaurierung (Leitung: o. Univ.-Prof. Mag. Dr. Gabriela Krist) in Zusammenarbeit mit Dr. Farkas Pintér durchgeführt, siehe Anhang II, Untersuchungsprotokoll II, Probe 2476.

³⁰³ Die RFA-Untersuchungen wurden am Institut für Konservierung und Restaurierung (Leitung: o. Univ.-Prof. Mag. Dr. Gabriela Krist) in Zusammenarbeit mit Dr. Marta Anghelone durchgeführt, siehe Anhang II, Untersuchungsprotokoll I.

³⁰⁴ Ebenda, Probe



Abb.101: Jiggering in der Manufaktur Wedgwood

denen der anderen, bereits beschriebenen beiden Manufakturen. Flache Objekte, wie Anbiertplatten, Teller oder Untertassen wurden auf der Töpferscheibe gedreht und mittels Gipsformen in Form gebracht, sowie im lederharten Zustand mit Metallklingen fertig bearbeitet. Eine Besondere Arbeitsweise stellt das sogenannte „Jiggering“ dar, bei welchem die Masse auf eine Gipsform aufgetragen, und auf der Töpferscheibe durch eine darüber angebrachte Formschablone abgetagen wird (Abb. 101).

Tiefere Objekte, wie Tassen, wurden nicht selten in Gipsformen gegossen und durch eine eingebrachte Metallform im Inneren des Gefäßes ausgeformt, was auch unter der Bezeichnung „Jolleying“ bekannt war (Abb.102). Genauso wurden Objekte gänzlich in Gipsformen gegossen (Abb.

103), was zumeist an feinsten Gipspartikeln in der Objektoberfläche erkennbar ist. Während Reliefs im Grundmaterial bereits durch die außen liegenden Gipsformen erzeugt werden konnten, wurden viele Rohlinge im lederharten Zustand an der motorbetriebenen Drehmaschine fertig bearbeitet. Dabei wurde einerseits die zuvor an der Töpferscheibe gedrehte Grundform



Abb.102: Jolleying in der Manufaktur Wedgwood



Abb.103: Gänzlich in Gips gegossenes Objekt



Abb.104: Detaillierte Ausarbeitung an der Drehmaschine



Abb. 105: Erstellung der Gipsform

Abb. 106: Ausfüllen der Gipsform

Abb. 107: Anlegen des Reliefzierrats

detaillierter ausgearbeitet, sowie rotationssymmetrische Reliefs hinzugefügt. Die Maschine hatte in ihrer Rotationsbewegung eine leichte Bewegung wodurch die abgestuften Reliefs bei richtiger Anwendung durch die Maschinenbewegung erzeugt wurden (Abb. 104). Dies erforderte größtes handwerkliches Geschick und kann heute in den neueren Stücken der Manufaktur nicht mehr in selbiger Weise erzeugt werden wie es damals mit den noch nicht elektrisch betriebenen Maschinen möglich war.³⁰⁵

Der berühmte weiße Reliefzierrat musste nachträglich auf die Objekte aufgebracht werden.

Für den Zierrat wurden Gipsformen von Hand in Form des gewünschten Reliefs ausgeschnitten (Abb. 105). Danach wurde die selbe keramische Maße bei der Grundform, zumeist in einer anderen Farbe wie das Grundmaterial, in die Gipsformen gedrückt und bis zum lederharten Zustand trocknen gelassen (Abb. 106). Mit angefeuchteten Fingern wurden die angetrockneten Stücke den Formen entnommen und mit viel Geschick auf die lederharte Oberfläche der Objekte aufgedrückt (Abb. 107). Weitere Details wurden durch feinste Modelliermesser zum Schluss hinzugefügt, bevor die Objekte gebrannt wurden (Abb. 108). Im Gegensatz zu den anderen hier vorgestellten Stücken wurden die Objekte der Manufaktur Wedgwood normalerweise nur einmal gebrannt.³⁰⁶



Abb. 108: Nachbearbeitung des angelegten Reliefzierrats

³⁰⁵ REILLY/SAVAGE 1980, S.137, 286, 288.

³⁰⁶ Ebenda, S.199, 349-352.

4.4. Altrestaurierungen

An den Objekten können vielerlei Altrestaurierungen in Form von unterschiedlichen Klebungen festgestellt werden. Zur Identifikation der verschiedenen Klebemittel wurden Untersuchungen mittels Fourier-Transform-Infrarotspektrometer (FTIR-ATR) durchgeführt.³⁰⁷

Die Objekte haben im Laufe der Zeit eine Vielzahl von Maßnahmen erfahren, welche sie in ihrem Zustand verbessern sollten. Sämtliche Bruchstücke der Sammlung wurden ein mal jährlich von Verena Piatti gereinigt. Die Reinigung erfolgte mittels Wasser und kommerziellem Spülmittel.³⁰⁸ Darüber hinaus berichtete Verena Piatti, dass „Jeder der einmal Zeit hatte, hat sich hingesetzt und versucht, die Stücke wieder zusammenzukleben. Geklebt wurde mit dem, was gerade da war.“³⁰⁹ Diese Klebungen sind heute an vielen Objekten deutlich zu erkennen.



Abb.109: Transparentes hervorquellendes Klebemittel in den Fugen Objekt A8



Abb.110: Bruchstück W1.18 mit Klebemittel, welches auf der Rückseite des Objekts angerührt wurde

Sie zeigen sich in Form von Klebemittelresten an Bruchkanten, hervorquellenden Klebern zwischen verklebten Scherben (Abb. 109), sowie punktuell als Klebemittelspritzer auf der Oberfläche. Auf der Rückseite der Anbiertplatte (W1) wurde auf nahezu jedem Bruchstück Klebemittel angerührt, welches heute in Form asymmetrischer, linienförmiger Klebstoffreste auf der Objektoberfläche auftritt. (Abb. 110). Sämtlich Überreste der Klebemitteln an den Objekten sind stark gealtert, versprödet und zeigen einen gelblichen Farbton. Trotzdem sind die Klebungen an den Objekten intakt und zusammengefügte Fragmente fest verbunden. Auf den hier behandelten Objekten wurden zwei unterschiedliche Klebemittel identifiziert. Zwei von drei untersuchten Objekten zeigten einen poly(ethyl cyanoacrylate) basierten Klebstoff.

³⁰⁷ Die RFA-Untersuchungen wurden am Institut für Konservierung und Restaurierung (Leitung:o. Univ.-Prof. Mag. Dr. Gabriela Krist) in Zusammenarbeit mit Dr. Marta Anghelone durchgeführt, siehe Anhang II, Untersuchungsprotokoll III.

³⁰⁸ Freundliche Mitteilung von Verena Piatti, Gespräch am 02.06.2022

³⁰⁹ Freundliche Mitteilung von Verena Piatti, Gespräch am 02.06.2022

Dieser ist im Alltag auch als UHU Plus oder Sekundenkleber bekannt.³¹⁰ Die dritte Untersuchung zeigte ein Klebemittel auf Grundlage von Polyvinylacetat, eines der wichtigsten synthetischen Polymere mit einer mittleren Klebekraft.³¹¹

Weiters sind unzählige Klebebandstreifen (Abb. 111) auf der Objektoberfläche zu sehen. Diese halten eine Vielzahl von Bruchstücken zusammen und stellen eine temporäre Lösung zur Vorbeugung des Substanzverlustes dar, und ermöglichen die Objektfragmente in ihrer ursprünglichen Positionierung zu sehen.

Abschließend wurde am Objekt A4 eine bleiglashaltige Ergänzungsmasse vorgefunden.³¹² Es handelt sich um den Rest einer stark haftenden Ergänzung, welche nur mehr fragmentarisch vorliegt und zusätzlich einen großzügig aufgetragenen transparenten Überzug aufweist (Abb. 112).



Abb. 111: Klebestreifen auf dem Objekt W5



Abb. 112: Ergänzungsmasse und Klebemittelreste Objekt A4

³¹⁰ Die FTIR-ATR-Untersuchungen wurden am Institut für Konservierung und Restaurierung (Leitung: o. Univ.-Prof. Mag. Dr. Gabriela Krist) in Zusammenarbeit mit Dr. Marta Anghelone durchgeführt, siehe Anhang II, Untersuchungsprotokoll III.

³¹¹ Die FTIR-ATR-Untersuchungen wurden am Institut für Konservierung und Restaurierung (Leitung: o. Univ.-Prof. Mag. Dr. Gabriela Krist) in Zusammenarbeit mit Dr. Marta Anghelone durchgeführt, siehe Anhang II, Untersuchungsprotokoll III.

³¹² Die RFA-Untersuchungen wurden am Institut für Konservierung und Restaurierung (Leitung: o. Univ.-Prof. Mag. Dr. Gabriela Krist) in Zusammenarbeit mit VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tanja Bayerova durchgeführt, siehe Anhang II, Untersuchungsprotokoll I.

5. Zustand und Schadensbilder

Im Folgenden werden die unterschiedlichen Schadensbilder der Objekte beschrieben und mögliche Schadensursachen näher erläutert.

5.1. Mechanische Schäden

In der vorliegenden Arbeit werden Schäden, welche durch physische Krafteinwirkung entstanden sind und sich in Form von irreversiblen Veränderungen an den Objekten abzeichnen als mechanische Schäden bezeichnet. Diese sind überwiegend auf die Zerstörung der Objekte im Zweiten Weltkrieg zurückzuführen.

5.1.1. Abrieb und Absplitterung

Ein wesentliches Schadensbild stellen Abrieb und Absplitterung dar. Der Abrieb kann als mechanischer Abtrag der keramischen Oberfläche verstanden werden in Folge von unsachgemäßem Handling oder unsensiblen Reinigungsmethoden, sowie durch die Verwendung von Besteck im Zusammenhang mit den Objekten. Auch das Verschieben der Objekte auf rauen Untergründen oder das Ineinanderstapeln der Objekte kann zu einem Abrieb der Objektoberfläche führen. Betroffen sein können sowohl das Grundmaterial, sowie die Glasur. Abrieb auf der Unterseite der Objekte ist oftmals mit einer starken Verschmutzung der Abriebspuren verbunden, wodurch diese farblich stark hervortreten (Abb. 113).

Die Absplitterung entsteht durch die selben Ursachen, wobei besonders abrupte und punktuelle Krafteinwirkungen, wie das aneinander Schlagen von Objekten beim Waschen, zu den Schäden führen.³¹³ Die Absplitterung beschreibt hierbei punktuelle Fehlstellen, bei welchen durch die mechanische Krafteinwirkungen kleinste Stücke abgebrochen sind (Abb. 114).

Abrieb konnte bei den Objekten A3, A7, A8, sowie W2, W3, W4 festgestellt werden. Die Absplitterung ist bei sämtlichen Objekten in unterschiedlichem Ausmaß zu verzeichnen.



Abb.113: Abrieb Objekt A4



Abb.114: Absplitterung Objekt A7

³¹³ Buys, S., Oakley, V., The Conservation and Restoration of Ceramics, Oxford 1993, S.22.

5.1.2. Kratzspuren

Das Schadensbild der Kratzspuren ist eng verbunden mit dem Abrieb und der Absplitterung. Es äußert sich in Form von ungewollten länglichen Vertiefungen in der Objektoberfläche (Abb. 128). Die Ursachen hierfür sind ebenfalls die Verwendung von Besteck auf den Objekten, sowie mechanische Einwirkung durch härtere, spitze Materialien, welche sich in einer länglichen Bewegung über die Objektoberfläche ziehen. Auch das Aneinander kommen der Objekte im Abwaschbecken kann teils zu Kratzspuren führen. Kratzspuren können auf den Objekten M1, A1-A8 und W1 gefunden werden.



Abb.115: Kratzspur Objekt A6

5.1.3. Sprünge

Sprünge kennzeichnen sich durch feine Haarrisse in der Objektoberfläche, welche sich dunkel von der umliegenden Objektoberfläche abzeichnen (Abb. 116). Sie sind Folgen von einem Temperaturschock während des Herstellungsprozesses oder entstehen durch abrupte, schlagartige Belastungen der Objekte, wie beispielsweise beim Herunterfallen von Objekten. Sie stellen die Vorstufe von Brüchen (Kap. 5.1.4) dar und mindern die Objekte bereits stark in ihrer Festigkeit und Stabilität. Sie begünstigen zudem das Brechen der Objekte im Bereich der Sprünge bei erneuter mechanischer Belastung.³¹⁴



Abb.116: Sprung Objekt A1

5.1.4. Brüche

Ein Bruch entsteht, wenn ein Stück in zwei oder mehr Teile aufgrund mechanischer Belastung zerbricht. Die Bruchstelle beschreibt hierbei den Ort des Materialversagens, welcher durch zwei oder mehr neu entstandener Bruchkanten gekennzeichnet ist (Abb. 117). Es kann sowohl beim

³¹⁴ BUYS/OAKLEY 1993, S.22-23.

Brennprozess zu Brüchen infolge einer starken mechanischen Einwirkung durch sich ausdehnende eingeschlossene Luft oder Wasser kommen.³¹⁵ Die häufigste und auch hierbei vorliegende Ursache ist jedoch die gewollte oder ungewollte direkte Krafteinwirkung auf das Objekt. Es kann einerseits zum Herunterfallen der Objekte und einem Bruch infolge des Aufpralls kommen. Genauso können Objekte durch direktes Zerschlagen in mehrere Bruchstücke zerteilt werden.



Abb.117: Bruchstellen Objekt A3

Bruchstellen können die Ursache für Substanzverlust sein und vermindern zudem die Lesbarkeit der Objekte. Mit Ausnahme von Objekt M1, sind alle Objekte von Brüchen betroffen.

5.1.5. Fehlstellen

Durch das Zerschlagen von Objekten oder durch Absplinterung kann es zu Fehlstellen kommen. Diese treten ein, wenn Teile der Objekte verloren gehen oder in so kleine Splitter zerfallen, dass diese nicht mehr zusammengesetzt werden können. Es handelt sich hierbei um Materialverlust, welcher das Objekt sowohl in seinem materialtechnologischen Bestand, sowie in seiner Lesbarkeit stark reduziert (Abb. 118).



Abb.118: Bruchstellen Objekt A3

Fehlstellen treten an sämtlichen hier behandelten Objekten auf.

5.2. Oberflächliche Staub- und Schmutzauflagen

Die Objekte sind großflächig von Staub- und Schmutzauflagen bedeckt. Es handelt sich bei dabei um verschiedenste Partikel aus der Luft, welche sich im Laufe der Zeit auf Oberflächen abgesetzt haben (Abb. 119, 120). Die Luftpartikel sind sowohl Teile von Abgasen und Reifenabrieb des Verkehrs, wie auch größtenteils organische Bestandteile, darunter

³¹⁵ BUYS/OAKLEY 1993, S.22-24.



Abb.119: Staubauflagen Objekt W4



Abb.120: Staubauflagen A4, A5



Abb.121: Insekten Objekt A4



Abb.122: Mäusekot Objekt A5

Hautschuppen, Haare und textile Fasern. Zellbestandteile von Mikroorganismen und eine Vielfalt an Sporen treten ebenfalls in der Mischung auf.³¹⁶ Im Bereich der Keramik werden diese durch fettige Substanzen, Speisereste und Reste von Fäkalien ergänzt.³¹⁷ Im vorliegenden Fall treten neben den zuvor beschriebenen Luftpartikeln und organischen Bestandteilen Überreste toter Insekten auf. Dabei handelt es sich überwiegend um Fliegen, Marienkäfer und kleine Larven in Kokons, sowie um Insektenflügel und undefinierbare Teile, welche teils stark in die übrigen Staub- und Schmutzauflagen verwoben sind (Abb.121). Des Weiteren konnte an sämtlichen Objekten Mäusekot in Form von kleinen, ovalen, dunkelbraunen Stücken erkannt werden (Abb.122). Weiters sind punktuelle Verfärbungen auf der Oberfläche der unterschiedlichen Jasperware Objekte festzustellen. Diese heben sich in leicht verdunkelter Form von der umliegenden Objektoberfläche ab und sind vermutlich auf fettige Substanzen zurückzuführen (Abb. 123).

Die Staub- und Schmutzauflagen liegen im vorliegenden Fall überwiegend lose auf der

³¹⁶ Grießer, M., Schaaf Fundneider, C., Zu Auswirkungen von (Luft-) Schadstoffen im Sammlungsbereich, deren Nachweis und Monitoring. Ein Überblick, in: Krist, G. (Hg.), Collection Care. Sammlungspflege, Wien - Köln - Weimar 2015, S. 167 - 186, S.176.

³¹⁷ Baatz, W. Verschmutzung und Grenzbereiche, in: Österreichischer Restauratorenverband, Schmutz. Zeitdokument oder Schadensbild?, Wien 2000, S.14.



Abb.123: Dunkle Verfärbung auf der Objektoberfläche



Abb.124: Schmutzauflage Objekt W4



Abb.125: Schmutzauflage Objekt A6

Objektoberfläche auf. Vereinzelt kleben sie fleckenartig auf der Objektoberfläche und treten in Form undefinierbarer beiger bis dunkelbrauner pastosen Flecken, beziehungsweise Verkrustungen auf (Abb. 124, 125).

Grund für die an den Objekten auftretenden Staub- und Schmutzauflagen ist die ungeschützte Präsentation der Objekte im Scherbenzimmer (Kap. 1.3). Die Größe des Raumes, sowie ein frequentarisches Besucheraufkommen begünstigten die Entstehung und Ansammlung der Luftpartikel, welche sich dadurch ungehindert auf den Oberflächen der Objekte ablagern konnten. Des Weiteren ermöglicht der Raum durch zahlreichen offenen Fugen in den Wänden das Einnisten diverser Kleintiere und Insekten.

Während die Staub- und Schmutzauflagen nicht direkt zum Zerfall der Objekte führen, schränken sie die Objekte in ihrer ästhetischen Erscheinung jedoch sehr ein.³¹⁸ Des Weiteren können je nach Porosität des Scherbens Staub- und Schmutzauflagen tiefer in das Objekt eindringen, und dort irreversible Schäden erzeugen.³¹⁹ Einerseits kann es durch die hygrischen Eigenschaften des Staubs zum Eindringen von Feuchtigkeit und damit verbundenen mechanischen Schäden kommen. Andererseits können chemische Reaktionen eine Verfärbung oder Beschädigung der Objektoberfläche erzeugen.³²⁰

³¹⁸ BUYS/ OAKLEY 1993, S.24.

³¹⁹ BAATZ 2000, S.11.

³²⁰ Moncrieff, A., Weaver, G., Cleaning, in: Conservation Unit of the Museums, Science for Conservators, Bd. 2, London 1992, S. 15.

5.2.1. Mikrobielle Belastung

Durch optische Befundung im UV-Licht³²¹ und unter dem Stereomikroskop³²² konnte darüber hinaus ein aktives Schimmelwachstum auf der Objektoberfläche festgestellt werden. Im UV-Licht treten diese lumineszierend hervor, wobei sie überwiegend auf der Oberseite der Objekte festgestellt werden können (Abb. 126, 127). Im Tageslicht ist durch optische Befundung mit bloßem Auge eine dichte Konzentration der Staub- und Schmutzaufgaben an den genannten Stellen zu erkennen.

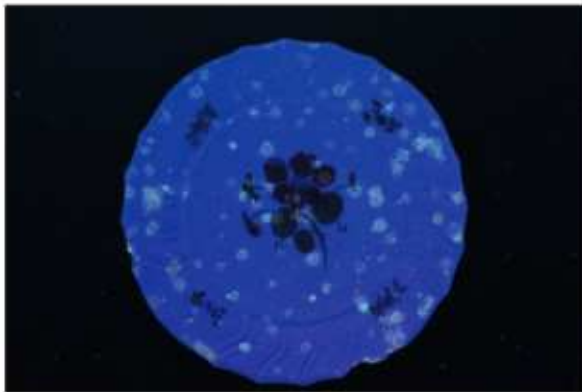


Abb. 126: Meißener Kuchenplatte im UV Licht Vorderseite

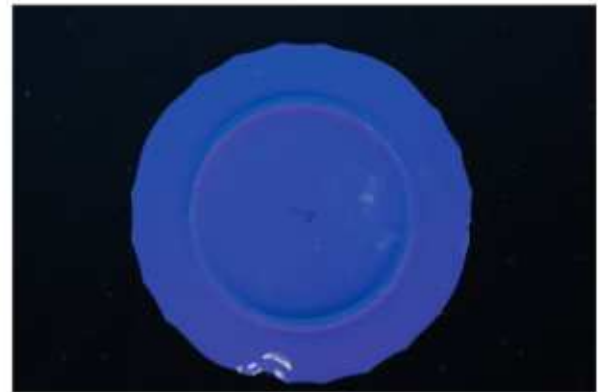


Abb. 127: Meißener Kuchenplatte im UV Licht Rückseite

Bei einem Schimmelbefall handelt es sich um einen mikrobiellen Befall, welcher unter Einwirkung von Feuchtigkeit durch Schimmelpilze, Hefen und Bakterien hervorgerufen wird.³²³ Das Pilzwachstum entsteht indem eine vorhandene Spore auf einer Oberfläche zu keimen beginnt und dabei die Hyphen³²⁴ ausbildet. Die Hyphen wachsen und verzweigen sich zu einem Netzwerk, welches unter dem Begriff Myzel bekannt ist. Dieses zeigt sich optisch als weißer oder leicht gefärbter, watteartiger Belag auf Oberflächen, welcher je nach Porosität auch tiefer ins Material eindringen kann. Diese vermehren sich sexuell oder asexuell und können selbst bei schlechten Wachstumsbedingungen Jahrzehnte überdauern ohne ihre Keimfähigkeit zu verlieren.³²⁵

³²¹ Die UV-Aufnahmen wurden am Institut für Konservierung und Restaurierung (Leitung: o. Univ.-Prof. Mag. Dr. Gabriela Krist) in Zusammenarbeit mit Christoph Schießmann durchgeführt.

³²² Die OM-Untersuchungen wurden am Institut für Konservierung und Restaurierung (Leitung: o. Univ.-Prof. Mag. Dr. Gabriela Krist) in Zusammenarbeit mit Dr. Marta Anghelone durchgeführt.

³²³ Derksen, K., Schimmelpilzbefall in Sammlungen - Behandlung und Prävention am Beispiel der Gemäldesammlung des Museum Krems in Niederösterreich. Effizienz trockener Reinigungsmethoden und Einflüsse des Klimawandels, unveröffentlichte Diplomarbeit der Universität für angewandte Kunst Wien, Wien 2021, S.10.

³²⁴ filamentöse Zellstrukturen der Schimmelpilze, DERKSEN 2021, S.10.

³²⁵ DERKSEN 2021, S.27.

Grundsätzlich ist Wasser, beziehungsweise Feuchtigkeit die wichtigste Komponente des Pilzwachstums, zusammen mit optimalen Temperaturbedingungen im Bereich von 25-35°C. Das Wachstum der Pilze kann jedoch noch in weit davon abweichenden Temperaturbereichen zwischen 0-40°C stattfinden. Des Weiteren bilden Staub- und Schmutzaufgaben einen optimalen Nährgrund für die Entstehung von Schimmelpilzen. Die Porosität des jeweiligen Materials, sowie dessen materialtechnologische Zusammensetzung tragen ebenfalls zu den Wachstumsbedingungen bei und fördern dieses, je niedriger die Dichte eines Materials und je ähnlicher die Zusammensetzung den natürlichen Grundbausteinen und Polymeren ist.³²⁶

Da die Lumineszenz unter anderem von Schimmelsporen hervorgerufen werden kann, wurden Testungen auf einen aktiven Keimbefall an mehreren Objekten mittels Luminometer durchgeführt. Die sogenannten Luminometer funktionieren auf der Grundlage von ATP-, beziehungsweise AMP-Messungen³²⁷. Die Geräte haben sich als sichere Methode zur schnellen Messung einer Befallsintensität durch lebende, ruhende bzw. toten Keimen bewährt, welche im allgemeinen allergen und objektschädigend sind. Daraus resultiert zudem der notwendige Arbeitsschutz im Zusammenhang mit den Objekten.³²⁸

Mit einem Teststäbchen wird hierbei eine Probe der Objektoberfläche entnommen und in ein Röhrchen mit einem

Reaktionsgemisch aus dem Enzym Luciferase und dem Substrat Luciferin gegeben (Abb. 128). Nach kurzer Wartezeit wird das Röhrchen in das elektronische Gerät des Lumitesters gegeben, wo nach zehn Sekunden der gemessene RLU-Wert³²⁹ abgelesen werden kann. Wenn ATP, bzw. AMP in der Probe vorliegt wird das

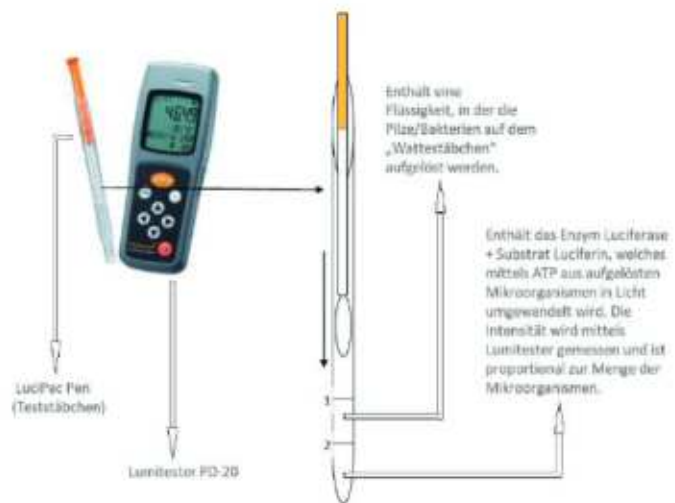


Abb.128: Lumitester Übersicht

³²⁶ DERKSEN 2021, S.11.

³²⁷ Wichtige Bestandteile des Energiestoffwechsels lebender Zellen. ATP bedeutet Adenosintriphosphat dessen Abbau- und Ausgangsprodukt das AMP, sogenanntes Adenosinmonophosphat (AMP) ist. Wird als Nachweis für lebende Zellen herangezogen, DERKSEN 2021, S.77.

³²⁸ Hammer, A., Einsatz des Lumitesters zur Quantifizierung des Schimmelbefalls an Kulturgut. sowie zur Festlegung von Maßnahmen zur Objektbehandlung und zum Arbeitsschutz am Beispiel der Multimedialen Sammlungen des UMJ Graz, o.O., 2013, S.6.

³²⁹ Relative Light Units, Intensität der Lumineszenz, DERKSEN 2021, S.122.

Reaktionsgemisch in Licht umgewandelt, dessen Intensität mittels RLU-Wert bestimmt wird. Durch den Test können aktive, lebende Mikroorganismen auf der Objektoberfläche nachgewiesen werden, sowie Aussagen über das Ausmaß der Belastung getroffen werden. Hierbei können individuelle Messfehler auftreten, was ein möglichst einheitliches Vorgehen bei den Messungen erfordert.³³⁰

Es wurden vier exemplarische Objekte aus dem Konvolut ausgewählt und mittels Lumitester³³¹ beprobt (Tab. 14). Es wurden pro Objekt jeweils zwei Messungen an sichtbar verschmutzten Stellen durchgeführt, sowie jeweils eine Messung an einer sichtbar wenig verschmutzten Stelle. Die Proben wurden jeweils mittels feuchten Swabs³³² und durch eine einheitlichen, abrollenden Bewegung auf einer Fläche von 10 cm² durchgeführt. Die Messungen fielen sehr unterschiedlich, jedoch besonders in den verschmutzten Bereichen auffallend hoch aus. Das Messspektrum reicht in den verschmutzten Bereichen von RLU-Werten von 6280 bis 89900. In den sichtbar weniger verschmutzten Bereichen konnten RLU-Werte von 795 bis 3984 gemessen werden. Die Tiefwerte wurden jeweils auf glasierten Objekten gemessen, während sich die Höchstwerte in beiden Fällen auf der poröseren Jasperware zeigten. Die verschmutzten Bereiche entsprechen dadurch der höchsten Klassifikationen nach Hammer³³³ Kategorie C (RLU 4000-10000) und Kategorie D (RLU>10000), wobei eine stärkere Belastung durch zurückliegenden, aber unterdrückten Pilzbefall, bzw. eine starke Belastung durch Mikroorganismen vorliegt. Die weniger verschmutzten Stellen fallen in die Kategorien A (RLU<1000) „sauber“, B₁ (RLU 1000-2000) und B₂ (2000-4000) „moderate Belastung, durch Staub, an dem viele Bakterien und auch moderat Sporen haften“.³³⁴

Die Ergebnisse zeigen, dass eine große Anzahl lebender Organismen in den Staub- und Schmutzauflagen vorhanden ist. Eine bakteriologisch/mykologisch Untersuchung der Universität für Veterinärmedizin Wien bestätigt diese Annahme.³³⁵

³³⁰ DERKSEN 2021, S.121-122.

³³¹ PD-20 der Firma Kikkamon

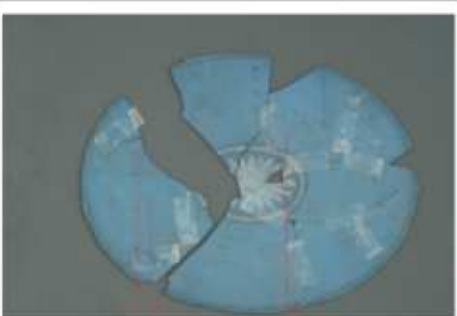
³³² Tupferspitze des Luminometers, DERKSEN 2021, S.122.

³³³ HAMMER 2013, S.2-3.

³³⁴ HAMMER 2013, S.2-3.

³³⁵ Die BU-Untersuchungen wurden am Institut für Mikrobiologie an der Veterinärmedizinischen Universität Wien in Zusammenarbeit mit PD Dr. med. vet. Joachim Spargser durchgeführt, Anhang II.

Tabelle 14: Lumisterster PD-20 Messung

Probennummer	RLU-Wert	Probenentnahmestelle
1	28429	
2	29383	
3	795	
4	6468	
5	20290	
6	1.451	
7	17988	
8	6280	
9	1.238	
10	66137 (89900)	
11	13.622	
12	3984	

5.2.2. Krankheitserreger

Durch Bisse oder den Kontakt mit dem Kot und/ oder Urin von Mäusen, sowie durch das Einatmen von durch von Mäusen kontaminiertem Staub können schwere Krankheiten, darunter das Hantavirus und das Lympozytisches Choriomeningitis-Virus (LCMV) übertragen werden. Es gibt mehrere Formen des Hantaviruses, wobei man zwischen einem pulmonalem Syndrom (HPS) und einem renalem Syndrom (HFRS) unterscheidet. In beiden Fällen entsteht

zunächst ein grippeähnlicher Krankheitsverlauf, wobei es bei ersterem durch Lungenödeme zu Atemnot und bei zweiterem zu einer Nierenfunktionsstörung kommen kann.³³⁶ Beide können tödlich enden, wobei bei HFRS sogar eine 40-50%-ige Wahrscheinlichkeit dazu besteht.³³⁷ In Österreich können in allen Bundesländern Hantaviren auftreten, grundsätzlich treten die Rötel- und Brandmäuse als Hauptträger der Viren auf.³³⁸ LCMV zeigt bei Menschen einen zweiphasigen Krankheitsverlauf, wobei es in der ersten Phase ebenfalls zu milden grippeähnlichen Symptomen kommt und in der zweiten Phase zu einer Erkrankung des zentralen Nervensystems kommen kann. Der Krankheitsverlauf ist in den häufigsten Fällen mild und eine vollständige Genesung erfolgt. Die größten Gesundheitsschäden entstehen bei Ungeborenen, auf welche sich das Virus durch eine Infektion der Mutter überträgt.³³⁹ Aufgrund des gesundheitlichen Risikos wurde der auf den Objekten gefundene Kot, sowie eine Probe einer Staubauflage klinisch auf das Hantavirus und LCMV untersucht. Die Testergebnisse waren in beiden Fällen negativ.³⁴⁰

5.3. Zusammenfassung

Die vorliegenden Objekte befinden sich durch die zahlreichen mechanischen Schäden und die Staub- und Schmutzauflagen in einem schlechten Zustand. Die Ansiedelung der Pilzkulturen kann durch die dichtgebrannte Oberfläche der Objekte größtenteils nur oberflächlich erfolgt sein und durch Staub- und Schmutzauflagen begünstigt werden. Einzige Ausnahme bilden die Objekte der Manufaktur Wedgwood, welche einen poröseren Scherben haben und dadurch eine tiefere Besiedelung ermöglicht haben könnten. Das oberflächliche Pilzwachstum auf Staub- und Schmutzauflagen stellt zumeist keine direkte Gefahr für die Objekte dar, während tiefergehende Besiedelungen zu direkten und indirekten Schäden am Objekt führen können. Einerseits kann es durch ausgeprägtes Wachstum im Porenraum zu

³³⁶ Bauernfeind, A., Lexikon der Mikrobiologie und der Infektiologie. Mit einem tabellarischen Anhang, Stuttgart 1995, S.139.

³³⁷ Anonym in: Hantavirus, o.O. o.J., <https://www.sozialministerium.at/Themen/Gesundheit/Uebertragbare-Krankheiten/Infektionskrankheiten-A-Z/Hantavirus.html>, Zugriff am 09.10.2022

³³⁸ Anonym in: Im Staub lauert die Gefahr, o.O., o.J., <https://stmk.lko.at/im-staub-lauert-die-gefahr+2400+2946193>, Zugriff am 09.10.2022

³³⁹ Anonym in: Lymphozytisches Choriomeningitis-Virus. Eine unterschätzte Ursache für neurologische Erkrankungen beim Fötus, Kind und Erwachsenen, o.O., o.J., <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4256959/>, Zugriff am 09.10.2022

³⁴⁰ Die VU-Untersuchungen wurden am Institut für Virologie an der Veterinärmedizinischen Universität Wien in Zusammenarbeit mit Dr. med. vet. Angelika Auer durchgeführt, Anhang II.

mechanischen Schäden kommen. Durch die von den Pilzen abgegebenen Stoffwechselprodukte, kann es zu ungewollten chemischen Reaktionen kommen und eine ästhetische und strukturelle Beeinträchtigung des Objekts entstehen. Es kann dadurch zu irreversiblen Schäden kommen.³⁴¹ Es wird vermutet, dass sich neben den Schimmelpilzen eine Vielzahl anderer lebender Organismen in Form von Bakterien und/oder Viren auf der Objektoberfläche befinden. Es wurden keine unmittelbar gefährlichen Organismen festgestellt, entsprechende Arbeitsschutzvorkehrungen sollten jedoch getroffen werden.

5.4. Gesundheitliche Risiken und Arbeitsschutz

Von der hier aufgeführten mikrobiellen Belastung der Objekte gehen unterschiedliche gesundheitliche Risiken aus, welche wegweisend für einen adäquaten Arbeitsschutz, sowie für die nachfolgende Konservierung und Restaurierung der Objekte (Kap. 7.1) sind.

Die Schimmelpilze können einerseits allergische Reaktionen auslösen, wobei diese besonders bei mehrmaliger und längerer Exposition aufgrund der sensibilisierenden Wirkung der Pilze auftreten. Andererseits scheiden Schimmelpilze β 1,3 Glucane aus, welche zu Atemwegserkrankungen und Lungenschäden führen können. Auch Mycotoxine, welche für den Menschen giftig sind, können ausgebildet werden. Grundsätzlich besteht eine Infektionsgefahr besonders bei längerer Exposition, wobei vor allem immun geschwächte Personen das Risiko einer schwerwiegenden Infektion tragen.³⁴²

Die hohen Werte des Lumitesters verlangen nach Hammer³⁴³ besondere Schutzvorkehrungen. Für die Kategorie C wird bereits das Tragen von Handschuhen, FFP3-Masken, Schutzbrillen, Schutzkleidung und eines Haarschutzes empfohlen. Zudem sollte man sich nicht länger als vier Stunden der Belastung aussetzen, sowie bereits nach zwei Stunden eine einstündige Pause machen. In der Pause sollen Schutzkleidung und Masken ausgelüftet werden und sowohl Hände wie Gesicht gewaschen werden. Die FFP-3 Masken müssen am Ende eines Arbeitstages entsorgt werden und sämtliche Arbeitskleidung schnellstmöglich gewechselt und gewaschen werden.³⁴⁴ Die vorliegenden Empfehlungen sollten beim Reinigen der Objekte befolgt werden, um einem gesundheitlichen Risiko bestmöglichst vorzubeugen.

³⁴¹ DERKSEN 2021, S.13.

³⁴² DERKSEN 2021, S.12-13.

³⁴³ HAMMER 2013

³⁴⁴ HAMMER 2013, S.2.

6. Ziel der Konservierung und Restaurierung

Das Scherbenzimmer in Schloss Loosdorf beherbergt eine einzigartige Keramiksammlung, deren besondere Merkmale die Zerbrochenheit und das fragmentarische Erscheinungsbild seit der Zerstörung im Zweiten Weltkrieg sind. Zugleich befinden sich die Sammlungsobjekte durch zahlreiche mechanischen Schäden und oberflächlichen Staub- und Schmutzaufgaben in einem schlechten Erhaltungszustand und sind von weiterführendem Substanzverlust bedroht. Ebenso ist die Lesbarkeit der Objekte teils eingeschränkt oder nicht mehr vorhanden.

Bereits die Charta von Venedig hielt fest, dass sowohl die Sicherstellung der Dauerhaftigkeit eines Objekts, wie auch die Erhaltung des geschichtlichen Zeugnisses durch die Konservierung und Restaurierung erfolgen soll.³⁴⁵ Für die Konservierung und Restaurierung entsteht im vorliegenden Fall ein Spannungsfeld zwischen gegensätzlichen Forderungen. Einerseits soll der charakteristisch zerbrochenen Zustand der Sammlung als geschichtliches Zeugnis bewahrt werden, andererseits soll die Erhaltung der Objekte selbst gesichert werden und dem Wunsch nach Wiederherstellung der Lesbarkeit nachgekommen werden.

Die Sammlung wird zukünftig im Zuge des künstlerischen Forschungsprojekts (FWF-PEEK-Projekt AR703 - Broken Collection) unter der Leitung von Univ.-Prof.ⁱⁿ Mag.^a Dr.ⁱⁿ Gabriela Krist, Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien ganzheitlich behandelt und ein Konzept für die Erhaltung, Lagerung und Präsentation der Bruchstücke erarbeitet.

Für die Konservierung und Restaurierung der vorliegenden drei Konvolute soll ein Maßnahmenkonzept erarbeitet werden, welches den aktuellen Stand und die Möglichkeiten der Porzellanrestaurierung aufzeigt. Anhand ausgewählter Maßnahmen sollen die Objekte in ihrem Bestand gesichert werden. Darüber hinaus soll die Wiederherstellung eines gepflegten Erscheinungsbildes erfolgen und die Lesbarkeit der Objekte verbessert werden. Die angewendeten Maßnahmen sollen von minimalen konservatorischen Eingriffen ins Objekt, hin zu einer maximalen Restaurierung reichen. Anhand der durchgeführten Maßnahmen soll das Konzept stufenweise erprobt und umgesetzt werden.

³⁴⁵ The Venice Charta, The International Charta for the Conservation and Restoration of Monuments and Sites. 2. Internationaler Kongress der in der Denkmalpflege tätigen Architekten und Techniker, Venedig 1964, Artikel 3.

7. Konzept und Maßnahmendiskurs

Im Folgenden werden Maßnahmen für die Konservierung und Restaurierung der vorliegenden drei Konvolute diskutiert. Als Grundlage für das Maßnahmenkonzept dienten die Bestands- und Zustandsaufnahme. Die einzelnen Maßnahmen werden anhand der herkömmlichen Reihenfolge konservatorisch-restauratorischer Maßnahmen an Porzellanobjekten beschrieben. Beginnend mit konservatorischen Maßnahmen, welche für den Erhalt der Objekte notwendig sind, wird das Konzept stufenförmig aufgebaut und schließt mit restauratorischen Maßnahmen, welche das Erscheinungsbild und die Lesbarkeit der Objekte verbessern, ab. Die Anwendung von 3D-Technologie in der Konservierung und Restaurierung soll Einblicke in den aktuellen Stand der Technik geben und digitale Möglichkeiten ergänzend zu analogen Maßnahmen aufzeigen.

7.1. Reinigung

Die Reinigung bildet die notwendige Grundlage für weitere konservatorisch-restauratorische Maßnahmen an den Objekten. Die vorliegenden Objekte sind ganzheitlich von lose aufliegenden Staub- und Schmutzauflagen bedeckt. Die Staub- und Schmutzauflagen sind durch eine Vielzahl lebender Mikroorganismen³⁴⁶ und Schimmelwachstum³⁴⁷ kontaminiert (Kap. 5.2) und in unglasierten Bereichen bereits irreversibel und tief in den Scherben eingedrungen. Durch die hygroskopischen Eigenschaften der Auflagen wird die Anreicherung und das Verweilen von Feuchtigkeit auf der Objektoberfläche begünstigt, was einerseits Schimmelwachstum weiter fördert und andererseits bei poröseren Scherben zukünftig Mikrorisse im Gefüge verursachen kann.³⁴⁸ Chemisch können die Staub- und Schmutzauflagen in Verbindung mit Feuchtigkeit sowohl alkalisch, wie auch sauer mit Keramik reagieren.³⁴⁹ Ebenso können die lebenden Mikroorganismen und Schimmelsporen eine gesundheitliche Gefahr für Personen darstellen, welche in direktem Kontakt sind oder diese inhalativ über die Luft aufnehmen. Besonders Personen mit Vorerkrankungen oder einer schwachen Immunabwehr können betroffen sein.³⁵⁰

³⁴⁶ Die BU-Untersuchungen wurden am Institut für Mikrobiologie an der Veterinärmedizinischen Universität Wien in Zusammenarbeit mit PD Dr. med. vet. Joachim Spargser durchgeführt, Anhang II.

³⁴⁷ Die OM-Untersuchungen wurden am Institut für Konservierung und Restaurierung (Leitung: o. Univ.-Prof. Mag. Dr. Gabriela Krist) in Zusammenarbeit mit Dr. Marta Anghelone durchgeführt.

³⁴⁸ Hafenscher, M. E., Zwei Schautafeln mit spanischen Relief- und Mosaikfliesen aus dem MAK. Untersuchung, Restaurierung und Rekonstruktion, unveröffentlichte Diplomarbeit an der Universität für angewandte Kunst Wien, Wien 2017, S.51.

³⁴⁹ Stambolov, T., Bleck, R.-D., Eichalmann, N., Korrosion und Konservierung von Kunst- und Kulturgut aus Metall I., Weimar 1987, S. 13.

³⁵⁰ Haider, I., Mikrobiologie. Für Pflege- und Gesundheitsberufe, Wien 2014, S.163.

Darüber hinaus ist das Erscheinungsbild der Objekte beeinträchtigt. Aus den aufgeführten Gründen ist eine ganzheitliche Entfernung der Staub- und Schmutzauflagen und den damit verbundenen Mikroorganismen und Schimmelpilzen auf der Oberfläche durch eine Reinigung notwendig.

Unter dem Begriff der Reinigung wird in der Konservierung und Restaurierung keramischer Objekte das Entfernen objektfremder Substanzen verstanden, welche nicht Teil der Originalsubstanz sind.³⁵¹ Das Ziel einer Reinigung ist es, Folgeschäden durch die Staub- und Schmutzauflagen zu verhindern und ein gepflegtes Erscheinungsbild wieder herzustellen. Nicht immer ist das vollständige Entfernen objektfremder Substanzen notwendig oder gar wünschenswert, besonders wenn die Fremdschubstanz von historischem Wert ist. Von einer Reinigung wird ebenso abgesehen, wenn das Risiko einer damit verbundenen Schädigung des Objektes besteht.³⁵² Die Reinigung von Porzellan wird in der Konservierung und Restaurierung oft als unproblematisch angesehen. Dies liegt an der dichten und mechanisch stabilen Materialbeschaffenheit.³⁵³ Während es sich für glasiertes Hartporzellan tatsächlich so verhält, sind matte Oberflächen, Aufglasurmalereien und Metallauflagen, wie sie bei den hier behandelten Objekten auftreten, bedeutend empfindlicher, und geeignete Reinigungsmethoden müssen gefunden werden.³⁵⁴ Bei der Reinigung von Objekten wird zwischen einer Trockenreinigung und einer Feuchtreinigung unterschieden.

7.1.1. Trockenreinigung

Eine Trockenreinigung kann bei Keramik sowohl mittels Schwämmen, Skalpellen, Glasfaserstiften, oder mit weichen Pinseln und der Zuhilfenahme von Staubsaugern, welche in ihrer Saugkraft fein adjustierbar sind, durchgeführt werden.³⁵⁵ Die abzunehmenden Staub- und Schmutzauflagen enthalten neben organischen Bestandteilen auch mineralische Partikel, welche bei einer Trockenreinigung als Schleifmittel fungieren und die Oberfläche mechanisch beanspruchen können.³⁵⁶ Aufgrund des losen Aufliegens des Staubes erscheint das Abnehmen

³⁵¹ Oakley, V. L., Jain, K. K., *Essentials in the Care and Conservation of Historical Ceramic Objects*, London 2002, S. 45

³⁵² Kühn, H., *Erhaltung und Pflege von Kunsthandwerken und Antiquitäten 2. mit Materialkunde und Einführung in künstlerische Techniken*, München 1981, S.206.

³⁵³ BUYS/OAKLEY 1993, S.85, Ulbricht, H., *Nachdenken beim Abwaschen - Zur Reinigung der Oberfläche von Porzellan*, in: Eipper, P. B. (Hg.), *Handbuch der Oberflächenreinigung*, Bd. 2, München 2017, 139-144, 139.

³⁵⁴ Ebenda, S.85, ULBRICHT 2017, S.139.

³⁵⁵ Ebenda, S.86-87.

³⁵⁶ ULBRICHT 2017, S.140.

durch weiche Pinsel und Staubsauger wirksam und mögliche Risiken der Abnutzung der Oberfläche durch diese Methode gering. Nichtsdestotrotz wirkt eine Feuchtreinigung, bei welcher der Schmutz abgespült und weggeschwemmt wird, oftmals schonender auf die Objektoberfläche und soll im folgenden diskutiert werden.³⁵⁷

7.1.2. Feuchtreinigung

Für die Feuchtreinigung von Keramik stehen mehrere Reinigungsmedien zur Verfügung. Wasser (H_2O) gilt als effektivstes, sicherstes und günstigstes Medium für die Oberflächenreinigung von Keramik. Deionisiertes Wasser wird bevorzugt, da es kalkfrei ist und Kalkablagerungen auf der Oberfläche infolge der Reinigung vorgebeugt werden.³⁵⁸ Für hartnäckigere Verschmutzungen können dem Wasser Detergenzien (Tenside)³⁵⁹ hinzugefügt werden. Sie sind den Seifen³⁶⁰ grundsätzlich vorzuziehen, da letztere zu ungewollten Ausblühungen führen können und die Dekore der Objekte häufiger angreifen. Ebenso sind laborgetestete Detergenzien den Haushaltsdetergenzien, welche Farb-, Bleich oder Duftstoffe enthalten können, vorzuziehen. Porzellane und Steinzeuge werden vorzugsweise in lauwarmem Wasser unter Zugabe weniger Tropfen Detergenzien gereinigt. Die Wassertemperatur sollte lauwarm zwischen 30-40°C sein, um Schäden infolge des unterschiedlichen thermischen Verhaltens des Scherbens und der Glasur zu vermeiden. Handelt es sich um Objekte mit ausreichender physikalischer und chemischer Stabilität und stärkeren Verschmutzungen, können die Objekte mehrere Minuten in die Lösung eingelegt werden. Im Vergleich zu poröseren Keramiken, ist die Gefahr des tieferen Eindringens des Schmutzes durch die Feuchtigkeit und Kapillarkraft des Scherbens bei Porzellan und Steinzeug gering.³⁶¹ Wird eine Feuchtreinigung gewählt, sind die Reinigungsergebnisse zuerst unter Anwendung von deionisiertem Wasser ohne Zusätze zu erproben. Eine Zugabe von Detergenzien oder die Anwendung organischer Lösungsmittel ist nur im Falle unbefriedigender Ergebnisse zu erwägen. Sollte sich die Keramik unempfindlich gegenüber Wasser verhalten, kann sie vor der Anwendung weiterer Lösungsmittel in Wasser eingeweicht werden, und somit das Eindringen der risikoreicheren Lösungsmittel in die Poren der Keramik

³⁵⁷ Ebenda, S.140.

³⁵⁸ Drescher, S., Restaurierung von Porzellan und Steinzeug. Ein Leitfaden für die Praxis, Krumbach 2021, S.14.

³⁵⁹ Oberflächenaktive Mittel auf Grundlage von Mineralsäuren, mit einem polaren und unpolaren Teil, welche sowohl Wasser, wie auch Schmutzteile zu binden vermag, BUYS/OAKLEY 1993, S.179.

³⁶⁰ Salze einer organischen Säure, welche durch eine Verseifungsreaktion und der Zugabe von pflanzlichen Ölen oder tierischen Fetten und Alkalien unter Hitze entstehen, BUYS/OAKLEY 1993, S.179.

³⁶¹ BUYS/OAKLEY 1993, S.88.

verhindert werden.³⁶²

7.1.3. Desinfektion

Für die Abtötung mikrobieller Organismen und einer Reduktion der Keimbelastung ist eine Desinfektion der Objektoberfläche notwendig. Hierfür können sowohl physikalische, wie auch chemische Methoden eingesetzt werden. Zu Ersteren gehört die thermische Behandlung der Objekte mit Hitze³⁶³, durch Einfrieren oder einer Strahlenbehandlung, welche aufgrund des Risikos einer Objektschädigung und unzureichenden Ergebnissen nicht weiter ausgeführt werden. Zu Zweiteren zählt die Anwendung von Fungiziden oder Alkoholen, darunter Ethanol und Isopropanol, welche in 70%-iger Lösung angewendet werden.³⁶⁴

Eine Alternative dazu zeigte eine Studie der Porzellansammlung der Staatlichen Kunstsammlungen Dresden, bei welcher das das nichtionische Tensid Marlupal getestet wurde. Nahezu 6.000 glasierte Hartporzellane waren von aktivem Schimmelwachstum betroffen. Die Objekte wurden mit einer 0,02%-igen Marlupal-Lösung in deionisiertem Wasser eingelassen und nach 15 Minuten unter fließendem Wasser nachgereinigt. Das Tensid bringt die Vorteile, dass keine Rückstände auf der Oberfläche entstehen, und es keine intensive Nachreinigung erfordert. Durch die kurze Anwendungszeit kann zügig gearbeitet werden, und auch große Sammlungen können mit dieser Maßnahme behandelt werden. Mehrere Versuche haben zudem gezeigt, dass Objekte nach der Behandlung weniger anfällig für erneutes Schimmelwachstum sind. Die Objekte wurden für die Studie in einem Glaskasten positioniert und begünstigende klimatische Bedingungen für erneutes Schimmelwachstum hergestellt. In Folge zeigten die Glaswände der Vitrine stark ausgeprägte Pilzstrukturen, während auf den mit Marlupal gereinigten Objekten kein erneutes Wachstum festgestellt werden konnte.

7.1.4. Testreihe für die Reinigung der Objekte

Es wurden Messungen mit dem Lumitester zur Überprüfung der Ergebnisse durchgeführt (Tab. 15). Eine Testfläche von zehn Quadratzentimeter wurde dafür jeweils in abrollenden Bewegungen mittels feuchten Swabs³⁶⁵ abgenommen. Anhand der Testfläche 13 wurde

³⁶² Ebenda, S.89.

³⁶³ Petersen, K., Mikrowellen zur Desinfizierung kontaminierter Kunstobjekte. Grenzen und Möglichkeiten, Abschlussbericht zum AGIP Projekt 2003.533, Hildesheim 2006, S. 80

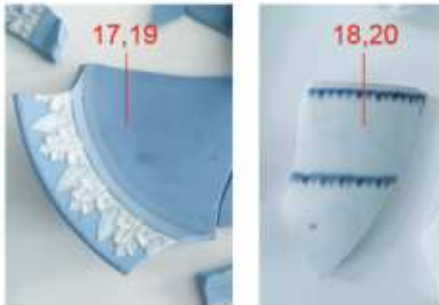
³⁶⁴ DERKSEN 2021, S.20-21.

³⁶⁵ Industriell vorgefertigtes Lumitester-Wattestäbchen, mit welcher die Probe für den Lumitester entnommen wird, DERKSEN 2021, S.122.

eine Trockenreinigung mittels Staubsauger (ausgestattet mit HEPA-Filter³⁶⁶) und feinem Bürstenaufsatz erprobt. Auf den Testflächen 14-15 wurde eine Feuchtreinigung mittels deionisiertem Wasser bzw. einer 70%-igen Ethanollösung in deionisiertem Wasser durchgeführt. Zuletzt wurde bei der Testfläche 16 zuerst mittels deionisiertem Wasser gereinigt und nachträglich mittels 70%-iger Ethanollösung in deionisiertem Wasser desinfiziert.

Das Ergebnis unter Anwendung einer 0,02%-igen Marlipallösung in deionisiertem Wasser und einer Nachreinigung mit deionisiertem Wasser wurde an zwei Objekten unterschiedlicher Porosität (W7.07, A2.02) erprobt. Es wurden Proben vor der Reinigung (17-18) und nach der Reinigung (19-20) entnommen. Der Referenzwert des reinen Wassers betrug 23 RLU.³⁶⁷

Tabelle 15: Ergebnisse der Lumitester-Messung zur Erprobung der Reinigungsmethoden

Testfläche	RLU-Wert nach der Reinigung	Probenentnahmestelle
13	1855	
14	709	
15	1586	
16	88	
17	15475	
18	3.209	
19	28	
20	6	

Gemäß der Kategorisierung nach Hammer³⁶⁸ (Kap. 5.2.1) gilt eine Oberfläche ab einem RLU-Wert unter 1000 als „sauber“. Das schlechteste Ergebnis lieferte die Messung 13 der Trockenreinigung mit einem RLU-Wert von 1855. Ebenso schlecht schnitt die Reinigung

³⁶⁶ High Efficiency Particulate Air Filter, ein System, mit welchem bis zu 0,3 Mikrometer große Partikel aus der Luft abgefiltert werden können. Dazu gehören Feinstaub und Schwebstoff, darunter Rauch, Hausstaub, Pollen, Blütenstaub, Milbenallergene, Tierhaare, Schimmel, Sporen und Gerüche. Anonym in: Ratgeber zur Luftreinigung / Luftreiniger, o.O., o.J., <http://www.hepa-luftreiniger.de/>, Zugriff am 14.11.2022

³⁶⁷ Relative Light Units, Intensität der Lumineszenz, DERKSEN 2021, S.122.

³⁶⁸ HAMMER 2013, S.2.

mit 70%-iger Ethanollösung (15) ab mit einem RLU-Wert von 1586. Die Reinigung mittels deionisiertem Wasser (14), sowie einer zusätzlichen Desinfizierung mit 70%-iger Ethanollösung (16) ergaben gemäß der Einstufung ausreichende Ergebnisse mit den RLU-Werten 709 und 88. Die Messungen haben gezeigt, dass die Reinigung mit 0,02%-iger Marlipallösung in deionisiertem Wasser und das nachträgliche Abspülen mit deionisiertem Wasser die Werte der vorangehenden Reinigungsmethoden übertreffen. Durch die Anwendung von Marlipal konnten auf dem poröseren Stück der Manufaktur Wedgwood ein Endwert von 28 RLU und auf dem Stück der Wiener Porzellanmanufaktur ein Endwert von 6 RLU erzielt werden.

Es konnte festgestellt werden, dass eine Trockenreinigung mittels Staubsauger mit kleinem Bürstenaufsatz es ermöglicht, lose aufliegenden Staub und Schmutz schonend von der Oberfläche zu entfernen. Für alle Objekte wird das Absaugen als erste Reinigungsstufe empfohlen. Darauffolgend empfiehlt sich bei sämtlichen Objekten das Aufbringen einer 0,02%-igen Marlipallösung in lauwarmem deionisiertem Wasser für 15 Minuten und ein nachträgliches Abspülen in deionisiertem Wasser. Sowohl der Grad der Dekontaminierung, der möglichst gering gehaltene Arbeitsaufwand, sowie die optischen Ergebnisse sind hierbei überzeugend.

7.2. Reduzierung vertiefter Staub- und Schmutzauflagen

Wenn Staub- und Schmutzauflagen bereits in den Scherben eingedrungen sind, können vorangehend beschriebene Reinigungsmethoden nicht ausreichend sein, um das gewünschte Reinigungsergebnis zu erzielen. Die Problematik liegt darin, mit dem Lösungsmittel tief genug in den Scherben einzudringen und dieses mit dem Staub- und Schmutz zurück an die Oberfläche zu transportieren. Um die Applikation des Lösungsmittels zu verbessern, werden Lösungsmittelkompressen sowie verschiedene Lösungsmittel-Gele empfohlen. Ebenso werden abrasive Medien und Bleichmittel in der aktuellen Literatur zur Keramikrestaurierung diskutiert.

Ein geeignetes Lösungsmittel wird durch eine Kompressse oder ein Gel gezielt auf die Objektoberfläche aufgebracht. Das Lösungsmittel kann daraufhin in den Scherben eindringen, wo es Verschmutzungen löst und diese durch die Verdunstung an die Oberfläche rücktransportiert. Die Einwirkzeit des Lösungsmittels kann durch das verwendete Medium kontrolliert werden. Eine gründliche Nachreinigung ist erforderlich, um getrocknete Rückstände der Kompressen oder Gele von den Objekten zu entfernen.³⁶⁹

Ebenso können abrasive Medien angewendet werden. Hierbei ist darauf zu achten, dass diese härter als die Staub- und Schmutzpartikel und weicher als die zu behandelnden

³⁶⁹ BUYS/OAKLEY 1993, S.91.

Materialoberflächen sind, um diese nicht zu beschädigen.³⁷⁰ Zum Einsatz kommen in der restauratorischen Praxis Glasfaserstifte, Bürstenaufsätze und unterschiedliche Steinmehle, welche in wässriger Lösung aufgetragen und mit Hilfe von Wattestäbchen in kleinen kreisenden Bewegungen über die Objektoberfläche geführt werden. Die Anwendung abrasiver Medien sollte kontrolliert erfolgen, wobei ungebrannte Dekorationen, Vergoldungen oder lose Materialschichten davon ausgespart werden müssen. Diese Maßnahme erfordert ebenso eine gründliche, rückstandslose Nachreinigung.³⁷¹ Die Anwendung von Bleichmitteln kann sich für die Reinigung von stark verschmutzten Bruchkanten eignen. Auf chlorhaltige Bleichmittel sollte verzichtet werden, da Chlorionen im keramischen Gefüge verbleiben können und in späterer Folge zu schweren Schäden aufgrund von Kristallisationsprozessen führen können. Das sicherste Bleichmedium für die Reinigung ist Wasserstoffperoxid (H_2O_2), welches lediglich Wasser (H_2O) als Rückstand hinterlässt, während die Sauerstoffatome organische Rückstände auf der Objektoberfläche angreifen. Nichtsdestotrotz sollte Wasserstoffperoxid ausschließlich auf hochgebrannten Keramiken angewendet werden, da es mit freien Ionen niedrig gebrannter Keramik reagieren und Verfärbungen erzeugen kann. Während eine Anwendung von 20 Volumenprozent, bzw. 6 Masseprozent empfohlen wird, kann die Applikation sowohl mittels Watte-Kompresen, wie auch vereinzelt in einem Bad erfolgen.

7.2.1. Tests für die Reduzierung vertiefter Staub- und Schmutzauflagen

An allen Objekten der Manufaktur Wedgwood liegen flächendeckende und tiefsitzende Staub- und Schmutzauflagen vor, welche durch die oben aufgeführten Maßnahmen nicht reduziert werden können. Gleich verhält es sich mit Staub- und Schmutzauflagen an den Bruchkanten, der Objekte der Wiener Porzellanmanufaktur. Für die Reduzierung dieser an den beiden Objektgruppen wurden Lösungsmittelkompressen, Gele, Bleichmittel sowie abrasive Medien getestet. Im Folgenden werden die durchgeführten Tests exemplarisch beschrieben und die Ergebnisse erläutert.

Als erstes wurden die für die Keramik geeigneten Lösungsmittel Aceton und Ethanol³⁷² in unterschiedlichen Konzentrationen (50%, 70%, 100%) und im Mischverhältnis (1:1) mittels Watte-Kompresen auf die Oberflächen der beiden unterschiedlichen Scherben der Manufaktur Wedgwood und Wien aufgebracht. Verschiedene Einwirkzeiten (1, 2, 5, 12, 48 Stunden) wurden erprobt. Ebenso wurde das Einlegen und Bedampfen von Objektteilen getestet, wobei sämtliche Reinigungserfolge ausblieben. Die Objekte wurden vorab in deionisiertes Wasser eingelegt, sowie danach mit deionisiertem Wasser gereinigt.

³⁷⁰ KÜHN 1981, S. 204.

³⁷¹ OAKLEY/JANE 2002, S.46-47.

³⁷² Ebenda, S.49.

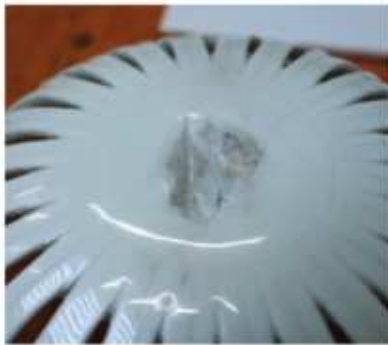


Abb. 129: Testfläche Agar vor der Anwendung

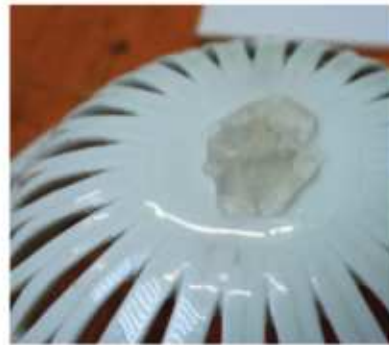


Abb. 130: Testfläche Agar während der Anwendung



Abb. 131: Testfläche Agar nach der Anwendung



Abb. 132: Testflächen Klucel G vor der Anwendung



Abb. 133: Testflächen Klucel G während der Anwendung



Abb. 134: Testflächen Klucel G nach der Anwendung

Die Gele Agar Agar, sowie Klucel G wurden ebenso an beiden Scherben getestet. Agar Agar wurde hierfür in deionisiertem Wasser erwärmt und im abgekühlten, gelartigen Zustand auf die Objektoberfläche aufgebracht und bis zur vollständigen Trocknung belassen (Abb. 129-130). Ebenso wurde Klucel G in Aceton, Ehanol und einem 50%-igen Aceton-Ethanol-Gemisch gelöst und als Gel auf die Objektoberfläche aufgebracht und bis zur Aushärtung belassen (Abb. 132-134). Die getrockneten Gele wurden nachträglich mit Holzstäbchen und Skalpell abgenommen und mit deionisiertem Wasser nachgereinigt. Überreste des Klucels wurden in einem Zwischenschritt mit dem jeweiligen Lösungsmittel des Gels und einem Wattestäbchen entfernt. Die Nachreinigung beider Gelsysteme stellte eine große Herausforderung dar, und eine rückstandslose Nachreinigung konnte in beiden Fällen nicht erzielt werden (Abb. 135, 136). Ein geringer Reinigungserfolg konnte mit Klucel G in Aceton gelöst und einer Einwirkzeit von 24 Stunden erzielt werden, während bei den weiteren Proben keine sichtbaren Ergebnisse festgestellt werden konnten.

An den Objekten der Wiener Porzellanmanufaktur wurde eine 20%-ige Wasserstoffperoxid-Lösung mittels Wattebausche in Form von Kompressen entlang verschmutzter Bruchkanten erprobt. Diese wurden an den Objekten angebracht und unterschiedliche Einwirkzeiten (15, 30, 45, 60 Minuten) durchgeführt. Um das Verdampfen des Lösungsmittels zu verhindern, wurden die Objekte in Frischhaltefolie gewickelt. Sämtliche Bruchkanten wurden mittels deionisiertem Wasser nachgereinigt. Ein Effekt konnte nach einer Einwirkzeit von 45-60 Minuten erkannt



Abb.135: Testfläche Wasserstoffperoxid vor der Anwendung



Abb.136: Testfläche Wasserstoffperoxid nach der Anwendung

werden, ohne dass weitere Teile des Objektes dadurch beeinträchtigt zu sein schienen (Abb. 135-136). Diese Methode erwirkte die besten Ergebnisse für die verschmutzten Bruchkanten der Objekte der Wiener Porzellanmanufaktur und wird deshalb im Folgenden für die Reinigung dieser ausgewählt.

Zuletzt wurden abrasiven Steinmehle, darunter Marmormehl, Bimsmehl, Triple, Champagnerkreide, Bologneserkreide und Kalkmehl an den Objekten der Manufaktur Wedgwood getestet (Abb.138). Die Mehle wurden jeweils mit Wattestäbchen und deionisiertem Wasser in kreisenden Bewegungen auf der Objektoberfläche angewendet und mit deionisiertem Wasser nachgereinigt. Die Ergebnisse wurden optisch mit bloßem Auge und unter dem Digital-Mikroskop (100x Vergrößerung) untersucht. Mit Marmormehl und Bimsmehl die besten Ergebnisse erzielt werden, während die restlichen Steinmehle helle Schleier auf der Objektoberfläche hinterließen (Abb. 137-139). Es konnten sowohl bei Marmormehl, als auch bei Bimsmehl keine auf der Oberfläche entstandenen Kratzspuren durch das Schleifmedium festgestellt werden. Für die Reinigung der tiefsitzenden Staub- und Schmutzauflagen der Objekte der Manufaktur Wedgwood soll Bimsmehl aufgrund seiner niedrigeren Härte und seines sichtbaren, aber dezenten Reinigungsergebnisses angewendet werden.



Abb.137: Testflächen Steinmehle bei der Anwendung



Abb.138: Testflächen Steinmehle nach der Anwendung



Abb.139: Testflächen Steinmehle nach der Nachreinigung

7.3. Entfernung von Altrestaurierungen

Die Entfernung von Altrestaurierungen kann in einer Vielzahl der Fälle notwendig sein. Darunter fallen Altrestaurierungen, welche sich farblich verändert haben, geschrumpft sind oder ihre mechanischen Eigenschaften verloren haben, oder brüchig geworden sind. Hinzu kommen Altrestaurierungen, welche nicht sachgemäß durchgeführt wurden, so dass sie ein ungepflegtes Erscheinungsbild erzeugen oder gar gefährdend für das Objekt sind.³⁷³ Nichtsdestotrotz stellt das Abnehmen von Altrestaurierungen einen direkten Eingriff ins Objekt und seine Geschichte dar und muss gut abgewogen werden.³⁷⁴ Die Vorteile der Abnahme sollten hierbei gegenüber dem möglichen Risiko einer Beschädigung diskutiert werden. Manche Altrestaurierungen können auch von historischem und ästhetischem Wert sein, wie es asiatische Goldlack-Restaurierungen beispielhaft zeigen, oder sie können als wichtiger Zeitzeuge für frühere Restaurierungsmethoden fungieren.³⁷⁵

In der vorliegenden Arbeit handelt es sich primär um Altrestaurierungen in Form von unterschiedlichen Klebungen von Bruchstücken. Die beiden Klebemittel Poly(ethyl cyanoacrylate) und Polyvinylacetat wurden dabei dick aufgetragen und quollen entlang der Klebefugen hervor. Auf der Rückseite mehrerer Bruchstücke wurden die Klebemittel angerührt und verblieben auf der Oberfläche. Die Klebungen sind heute stark vergilbt, sind jedoch noch immer intakt und stabil (Kap. 4.4). Dennoch soll ein Lösen der Klebungen und eine Abnahme der Klebemittelreste aufgrund des unsachgemäßen Auftrags und der starken farblichen Veränderung erfolgen. Ein besonderer historischer Wert ist den Klebungen nicht beizumessen, da es sich um handelsübliche Klebemittel handelt, und diese nicht fachgerecht ausgeführt wurden. Aufgrund des stabilen Zustands der Objekte besteht ein geringes Risiko einer Schädigung durch das Lösen der Klebungen und Entfernen der Klebstoffreste. Die Löslichkeit der Klebemittel sollte jedoch vorab erprobt werden und die Palette an Lösungsmitteln möglichst gering gehalten werden.³⁷⁶ Die Löslichkeit von Polyvinylacetatklebungen hängt von deren Zusammensetzung und Alter ab. Grundsätzlich kann warmes Wasser, Aceton oder Ethanol zum Anlösen verwendet werden.³⁷⁷ Die Löslichkeit des Cyanoacrylats ist bei neueren Klebungen mittels Aceton möglich. Bereits gealterte Klebungen können oftmals

³⁷³ OAKLEY/JAIN 2002, S.39.

³⁷⁴ Dooijes, R., Keeping Alive the History of Restoration: Nineteenth Century Repairs on Greek Ceramics from the National Museum of Antiquities in Leiden, in: Piloni, L. (Hg.), Glass and Ceramic Conservation 2007. Interim Meeting of the ICOM-CC Working Group, Nova Gorica 2007, S.109.

³⁷⁵ BUYS/OAKLEY 1993, S.74.

³⁷⁶ DRESCHER 2021, S.17.

³⁷⁷ BUYS/OAKLEY 1993, 80-81.

nur mehr angequollen werden. Die gelösten Klebstoffreste können mechanisch mittels Skalpell und Wattestäbchen abgenommen werden.³⁷⁸ Die Objekte können vor einem möglichen Lösungsmittelbad in Wasser eingelegt werden, um das Eindringen des Lösungsmittels in den Scherben zu verhindern.³⁷⁹

Anhand mehrerer Tests hat das Lösungsmittel Aceton für beide Klebemittel die besten Ergebnisse gezeigt und soll für das Lösen der Klebungen und Entfernen von Klebemittelresten verwendet werden. Der direkte Auftrag des Lösungsmittels führte zu keinem befriedigenden Ergebnis. Im Gegensatz dazu führte die Anwendung von mit Lösungsmittel getränkten Kompressen unter Einwirkung mehrerer Stunden zu sehr guten Ergebnissen. Bei besonders hartnäckigen Klebungen konnte eine Lösungsmittelbegasung (Abb. 140) für ein bis zwei Tage in einem geschlossenen Behälter Abhilfe verschaffen, weshalb diese Maßnahme ebenso als zielführend betrachtet werden kann. Wie zuvor beschrieben, sollte zuvor das Einlegen in deionisiertem Wasser erfolgen, um das Eindringen des Lösungsmittels, sowie des angelösten Klebemittels in den Scherben zu verhindern.



Abb.140: Lösungsmittelbegasung

7.4. Klebetechnische Sicherung

Die Notwendigkeit des Zusammenfügens von Bruchstücken kann in der Konservierung und Restaurierung mehrere Gründe haben. In erster Linie ermöglicht diese dem Verlust von Bruchstücken vorzubeugen. Ebenso wird eine fortschreitende Verschmutzung oder Beschädigung der Bruchkanten verhindert. Darüber hinaus kann die Objektgeometrie (teilweise) wiederhergestellt und dadurch die Lesbarkeit von Objekten verbessert werden. Ebenso kann die klebetechnische Sicherung Grundlage für weiterführende restauratorische Maßnahmen, wie das Ergänzen von Fehlstellen, sein.³⁸⁰ Aus konservatorischer Sicht sollen sämtliche Bruchstücke mit aufeinanderpassenden Bruchkanten als bestandserhaltende Maßnahme zur Vorbeugung weiteren Materialverlusts klebetechnisch gesichert werden.

³⁷⁸ OAKLEY/JAIN 2002, S.41.

³⁷⁹ BUYS/OAKLEY, S.79.

³⁸⁰ Ebenda, 106.

7.4.1. Anforderungen an das Klebemittel

Die Wahl eines geeigneten Klebemittels ist abhängig von den physikalischen Eigenschaften und dem Zustand der jeweiligen Keramik und demnach unterschiedlich für verschiedenen Arten der Keramik. Die Klebkraft des ausgewählten Klebemittels muss stark genug sein, um die Bruchstücke zusammenzuhalten und schwächer als der Zusammenhalt des keramischen Materialgefüges selbst sein. Erneutes Objekthandling soll dadurch ermöglicht werden, und im Fall einer Belastung soll das Objekt entlang der Klebkante brechen und kein neuer Bruch im Materialgefüge entstehen. Hinzu kommt die Anforderung, dass das angewendete Klebemittel reversibel ist. Damit verbunden soll ein möglichst geringes Risiko bestehen, beim neuerlichen Lösen der Klebung Schäden am Objekt hervorzurufen. Ebenso sollte die Viskosität bei der Wahl des Klebemittels berücksichtigt werden. Für poröse Scherben sollte ein Klebemittel mit höherer Viskosität bevorzugt werden, um dessen tiefes Eindringen ins Materialgefüge zu verhindern. Bei hoch gebrannten, dichten Waren können Klebemittel mit niedrigerer Viskosität angewendet werden, wobei zugleich die Größe der Klebefuge durch den geringeren Materialauftrag minimiert werden kann. Klebemittel sind idealerweise transparent und klar und zeigen keine Schrumpfung während der Aushärtung. Ebenso sollte das ausgewählte Medium eine gute Alterungsbeständigkeit unter Berücksichtigung der zukünftigen klimatischen Bedingungen am Ort der Lagerung oder Ausstellung haben. Des Weiteren sollte das Medium verfügbar und erhältlich sein. Zuletzt sollte die Anwendungszeit des Klebemittels auf die Objektgeometrie abgestimmt sein, so dass ein Verrutschen zweier Bruchstücke während der Aushärtung des Klebemittels vermieden wird. Gesundheitliche Schäden der ausführenden Person durch die Anwendung eines Klebemittels sollen nach Möglichkeit vermieden werden.³⁸¹

7.4.2. Die Wahl des Klebemittels

Aufgrund der Dichte des vorliegenden Porzellans und Steinzeugs und der geringen Materialstärke und damit verbundenen dünnen Auflageflächen entlang der Bruchkanten, kommen nur wenige Klebemittel für das Zusammenfügen der Bruchstücke in Frage. Eine möglichst dichte Klebung ist zudem erforderlich, um die Sichtbarkeit der Klebung zu reduzieren und das Auftreten von dunkel erscheinenden Schattenkanten entlang der Klebung zu verhindern.³⁸² Das thermoplastische Acrylharz Paraloid B-72, welches durch seine gute Alterungsbeständigkeit und Reversibilität überzeugt und in der Restaurierung von porösen Keramiken überwiegend Anwendung findet, bietet für die Anwendung an dicht gebrannten Waren oftmals zu wenig

³⁸¹ OAKLEY/JAIN 2002, 61-62., BUYS/OAKLEY 1993, S.106-109.

³⁸² Tennent, N. H., et. al., Porcelain conservation: recent research for optimising the appearance of bonding and retouching, in: Conservation and the Applied Arts. IIC Congress, Vienna 2012, S.1-3.

Klebkraft. Durch seine viskose Materialbeschaffenheit besteht zudem nicht die Möglichkeit, die Bruchstücke dicht genug aneinander zu fügen.³⁸³ Polyvinylacetate werden ebenfalls vereinzelt für die Klebung von porösen Keramiken verwendet, weisen jedoch eine geringe Glasübergangstemperatur (Raumtemperatur) auf, weshalb sie anfällig für Verschmutzungen sind und sich die Klebefugen weiten können. Sie sind ebenfalls nicht geeignet für die Anwendung dicht gebrannter Scherben. Cyanoakrylate (Sekundenkleber) werden teilweise für das Kleben von Porzellan angewendet und ermöglichen eine schnelle Klebung, ohne eine längerfristige Stützkonstruktion erforderlich zu machen. Nichtsdestotrotz wird in der Restaurierung von ihrer Verwendung abgeraten aufgrund ihrer geringen Reversibilität und oftmals schlechten Alterungsbeständigkeit.³⁸⁴

Die häufigste Anwendung in der Restaurierung von Porzellanen und Steinzeug finden Epoxidharze. Sie weisen eine hohe Klebkraft für unterschiedliche Oberflächen auf, schrumpfen nur 1-2%, setzen keinen Lösemitteldampf bei der Aushärtung frei und härten deshalb frei von Luftblasen aus.³⁸⁵ Negative Aspekte sind eine Tendenz zur Gildung, eine teils zu hohe Klebkraft und die nicht vorhandene Löslichkeit in organischen Lösemitteln, was die Reversibilität stark reduziert.³⁸⁶ Epoxidharze bestehen aus zwei Komponenten, der Epoxidgruppe und dem Härter³⁸⁷ und härten bei Raumtemperatur aus. Die Produkte Epo-Tek 302-1, HXTAL NYL-1 und Fynebond wurden hierbei eigens für die Keramik- und Glasrestaurierung entwickelt, wobei ebenso das Epoxidharz Araldite 2020 häufig Verwendung findet.³⁸⁸ Die verschiedenen Epoxidharze weisen unterschiedliche Lichtbrechungsindizes auf³⁸⁹, was besonders bei der Klebung von Glas Vorteile zeigt, bei Keramik jedoch aufgrund der Opazität vernachlässigt

³⁸³ OAKLEY/JAIN 2002, S.62, 65.

³⁸⁴ Ebenda, S.66, 68.

³⁸⁵ Koob, S. P., Tips and Tricks with Epoxy and other Casting & Molding Materials, in: American Institute for Conservation of Historic & Artistic Works, Objects Specialty Group Postprints, Bd. 10, Washington DC 2004, S.158-172, S.185./ Shashoua, Y., Ling, D., A comparison of Fynebond, Hxtal NYL-1 and araldite 2020 epoxy adhesives for use in the conservation of glass, in: Hayword, F. (Hg.), Conservation News Bd. 66, S.33-36, 1998, S.33.

³⁸⁶ SHASHOUA/LING 1998, S.33.

³⁸⁷ Aliphatische Amine und Amide fungieren als Härter für die Epoxide bei einer Temperatur unter 30°C, SHASHOUA/LING 1998, S.33.

³⁸⁸ KOOB 2004, S.158., SHASHOUA / LING 1998, S.33., Nunes da Silva, C., The heat deflection temperature of epoxy resins. A comparison of three products used in porcelain restoration, in: Tennent, N. H. (Hg.), The Conservation of Glass and Ceramics. Research, Practice and Training, London 1999, S.132-137, S.134.

³⁸⁹ EPO-TEK 301-2 und Fynebond zeigen einen Brechungsindex von 1,56, HXTAL NYL-1 einen Brechungsindex von 1,51, KOOB 2004, S.158.

werden kann. Von größerer Wichtigkeit ist die Glasübergangstemperatur, welche für Epo-Tek 301-2 bei über 65°C liegt, für HXTAL NYL-1 bei 48°C³⁹⁰, für Fynebond zwischen 44-48°C und für Araldite 2020 zwischen 40-46°C liegt.³⁹¹ HXTAL NYL-1 härtet vollständig innerhalb von 7-14 Tagen³⁹² bzw. 96-168 Stunden bei Raumtemperatur aus³⁹³, Epo-Tek 301-2 innerhalb von 48 Stunden bei Raumtemperatur³⁹⁴. Fynebond benötigt bei Raumtemperatur 6-24 Stunden und Araldite 2020 12-36 Stunden, wobei erstere Zahl die oberflächliche Aushärtung angibt und zweite die vollständige Aushärtung zeigt. Die besten Alterungseigenschaften unter Einwirkung von Licht zeigt HXTAL NYL-1, bei welchem selbst nach 300 Stunden Lichteinwirkung kaum eine farbliche Veränderung festgestellt werden konnte. Bei Epo-Tek 302-1 und Araldite 2020 wurde bereits nach 100 Stunden eine farbliche Veränderung festgestellt, wobei Epo-Tek die schlechtesten Werte zeigte.³⁹⁵ Fynebond zeigte 1998 in einer Studie unter Anwendung künstlich beschleunigter Alterung schlechtere Werte als HXTAL NYL-1 und Araldite 2020³⁹⁶, welche jedoch in einer Studie 2019 anhand einer 18 Jahre zuvor durchgeführten Restaurierung mittels Fynebond widerlegt werden konnten. In Letzterer konnte sich Fynebond bezüglich der Lichtstabilität klar gegenüber Ergänzungen mit Araldite 2020 und Epo-Tek durchsetzen, welche eine starke gelbliche Verfärbung zeigten.³⁹⁷ Fynebond ermöglicht im Vergleich zu den anderen aufgeführten Klebemitteln die dichteste Zusammenführung von Bruchstücken und die Wiederherstellung des Klangs ungebrochener Objekte.³⁹⁸ Die Klebestärke variiert zwischen den unterschiedlichen Epoxidharzen, wobei je nach Studie unterschiedliche Klebestärken ermittelt werden. HXTAL NYL-1 wird in sämtlichen Studien als Epoxidharz mit stärkster

³⁹⁰ KOOB 2004, S.159.

³⁹¹ NUNES DA SILVA 1999, S.135.

³⁹² SHASHOUA/LING 1998, S.33.

³⁹³ SHASHOUA/LING 1998, S.35.

³⁹⁴ DRESCHER 2021, S.32.

³⁹⁵ Coutinho, I., et. al., Studies of the degradation of epoxy resins used for the conservation of glass, in: Ambers, J. (Hg.), Holding it all together: Ancient and modern approaches to joining, repair and consolidation, London 2008, S.132.

³⁹⁶ SHASHOUA/LING 1998, S.36.

³⁹⁷ Tennent, N. H., et. al., The Identification and Long-Term Stability of Polymer Fills in Ceramics and Glass Artifacts: A Retrospective Assessment Involving FTIR Characterisation, in: Mandrus, J., Schussler, V. (Hg.), Recent advances in glass and ceramics conservation 2019. Interim Meeting of the ICOM-CC Glass and Ceramics Working Group and Icon Ceramics and Glass Group Conference, London 2019, S.121-129, S.126.

³⁹⁸ Freundliche Mitteilung Norman H. Tennent, Gespräch am 09.11.2022

Klebekraft im Vergleich zu anderen Kunstharzsystemen beschrieben³⁹⁹, während Araldite 2020 und Fynebond eine gering niedrigere Klebekraft aufweisen⁴⁰⁰. In der Verarbeitbarkeit verlangt Fynebond einen Arbeitsschritt mehr als die anderen Systeme, da das kristalline Kunstharz vor der Vermengung mit dem Härter geschmolzen und abgekühlt werden muss, was die Arbeitszeit verlängert, welche jedoch durch die geringere Zeit der Aushärtung kompensiert werden kann.⁴⁰¹ Das Produkt ist auf dem Markt jedoch nicht mehr erhältlich.⁴⁰²

Eine Verbesserung der Reversibilität von Epoxidharzsystemen kann durch den Auftrag einer Isolierschicht auf den zu verbindenden Bruchkanten mittels Paraloid B72 erzielt werden.⁴⁰³ Testungen wurden hierfür anhand von Proben von HXTAL NYL-1, Epo-Tek 302-1 und Araldite vom Institut für Konservierung und Restaurierung der Staatlichen Akademie der Bildenden Künste Stuttgart 2020 durchgeführt. Die Klebkraft und Reversibilität der Proben wurde ohne und mit Auftrag einer Isolierschicht von 3%-igem Paraloid B-72, respektive Paraloid B44 in Aceton:Ethanol (9:1) getestet. Ebenso wurde die Klebkraft von 40%-igem Paraloid B72 in Aceton:Ethanol (9:1) ohne Hinzufügen von Epoxidharzen innerhalb der Testreihe erneut erprobt. Die Testergebnisse ergaben für die Applikation von Paraloid B-44 als Isolierschicht nur gering niedrigere Werte der Klebkraft im Vergleich zum Auftrag ohne Isolierschicht. Bei der Isolierung der Bruchkanten mit Paraloid B-72 konnte die Klebkraft im Vergleich zur reinen Epoxidharzklebung sogar gesteigert werden (Abb. 141). Die Klebung mit Paraloid B-72 ohne zusätzliche Anwendung von Epoxidharz ergab eine signifikant niedrigere Klebkraft, welche zugleich nur der Hälfte der Klebkraft des Araldite 2020 entsprach. Die Klebung mit reinem Paraloid B-72 konnte nach 30 Minuten bei einer Schichtdicke von 1 mm und 100 Minuten bei einer Schichtdicke von 3 mm gelöst werden. Klebungen mit HXTAL NYL-1 und einer 3%-igen Isolierschicht Paraloid B-72 lösten sich nach 24-26 Stunden, während die Lösung

³⁹⁹ SHASHOUA/LING 1998, S.36., Wanner, A., Glasklebstoffe und -ergänzungsmassen für die Hinterglasmalerei. Tests zur Alterungsbeständigkeit, Biegebruchfestigkeit und Schadstoffemission. in: *Restauro* 115/6/ 2009, S.382-383, S.382-383, Schuck, T., et. al., Acrylic barrier surface coatings for epoxy resin adhesive bonds in glass conservation: Evaluation of bond strength and reversibility, in: Mandrus, J., Schussler, V. (Hg.), *Recent advances in glass and ceramics conservation 2019. Interim Meeting of the ICOM-CC Glass and Ceramics Working Group and Icon Ceramics and Glass Group Conference*, London 2019, S.131-140, S.135, KOOB 2024, S.158.

⁴⁰⁰ WANNER 2009, S.382-383, SCHUCK 2019, S.135.

⁴⁰¹ SHASHOUA/LING 1998, S.36.

⁴⁰² Freundliche Mitteilung Norman H. Tennent, Gespräch am 09.11.2022

⁴⁰³ SCHUCK 2019, S.138., Fischer, A., et. al., A Matter of Choice: Acrylic Copolymer or Epoxy Resin Adhesives? Studying Glass Conservation at the Stuttgart State Academy of Art and Design, in: Gridley R., Schussler, V. (Hg.), *Recent Advances in Glass and Ceramics Conservation 2022. 6th Interim Meeting of the ICOM-CC Glass and Ceramics Working Group*, Preprint 2022, 107-116, S.115.

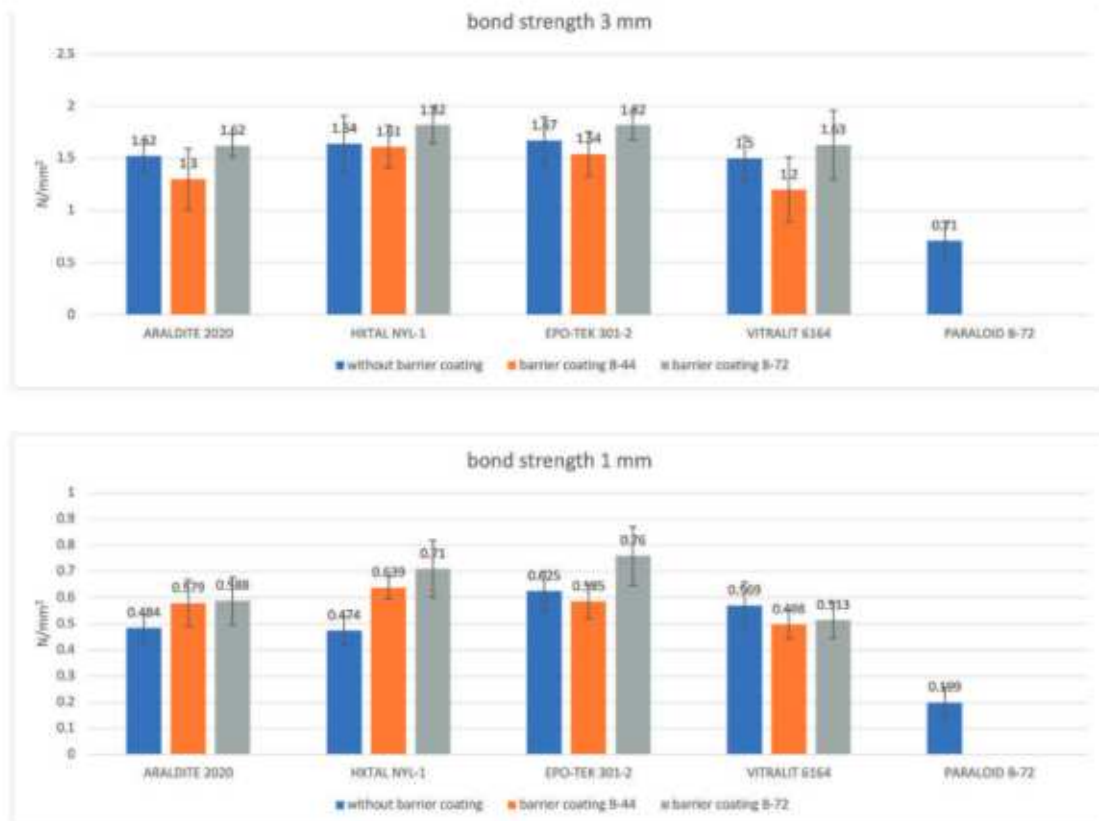


Abb.141: Säulendiagramm der Testergebnisse der Anwendung von Paraloid B44 und B72 als Schutzschicht

des reinen HXTAL NYL-1 auch nach 26 Stunden noch keine Anzeichen einer Veränderung zeigten. Die Klebungen wurden für die Testung in einem geschlossenen Behälter mit gesättigtem Acetondampf platziert und die Lösung der Klebung verzeichnet, sobald sich ein freischwebend platzierter Bruchteil ohne äußere Einwirkung löste.⁴⁰⁴ Die Anwendung von Paraloid B-72 Isolierschichten zur Steigerung der Reversibilität von Epoxidharzklebungen hat sich unterdessen vielfach bewährt und eine ausreichende Klebkraft konnte selbst bei dünnwandigen Objekten erreicht werden.⁴⁰⁵

Die Epoxidharzsysteme HXTAL NYL-1 und Fynebond haben sich durch die Literaturrecherche als geeignetste Klebemittel für die in dieser Arbeit vorliegenden Objekte herausgestellt. Sie überzeugen durch eine für die Objekte erforderliche starke Klebkraft und gute Alterungsbeständigkeit. Da das Produkt Fynebond am Markt nicht mehr erhältlich ist, wird das Produkt HXTAL NYL-1 für die Klebung verwendet. Eine Isolierschicht von einer 3%-igen Paraloid B72 Lösung in Aceton:Ethanol (9:1) sollte zuvor auf die Bruchkanten aufgetragen werden, um die Reversibilität der Klebung zu garantieren.

⁴⁰⁴ SCHUCK 2019, S.135-138.

⁴⁰⁵ FISCHER 2022, S.115.

7.4.3. Klebetechnik

Für die Klebung von Objekten stehen mehrere mögliche Techniken der Klebung zur Verfügung. Einerseits kann eine Klebung Stück für Stück durchgeführt werden, bei welcher das Klebemittel auf die Bruchkanten aufgebracht wird, bevor die Teile zusammengefügt und fixiert werden. Die Bruchkanten werden zuvor mit Aceton gereinigt, um die Sauberkeit der Bruchkante zu gewährleisten.⁴⁰⁶ Alternativ dazu können hochviskose Klebemittel in Klebefugen von Objekten infiltriert werden, welche zuvor zusammengesetzt und mittels Klebestreifen fixiert werden. Die Objektteile können zuvor mit ausreichend Zeit und größtmöglicher Passgenauigkeit zusammengesetzt werden, und ein Handling des Objekts während der Klebung ist nicht notwendig.⁴⁰⁷ Epoxidharze zählen zu den niedrigviskosen Klebemitteln, weshalb eine Infiltrationsklebung möglich ist. Aufgrund des kontrollierteren Ablaufs und der praktischeren Handhabung wird für die vorliegenden Objekte die Infiltrationsklebung bevorzugt.

Aus konservatorischer Sicht wird die klebetechnische Sicherung sämtlicher Bruchstücke empfohlen, um weiterem Materialverlust vorzubeugen.

7.4.4. Zusammenfügung von Bruchstücken

Das Zusammenfügen von Bruchstücken kann vorab ohne Klebemittel, mittels temporär angebrachten Klebestreifen erprobt werden. Eine bestimmte Reihenfolge in der Klebung muss eingehalten werden, um zu verhindern, dass Bruchstücke am Schluss nicht mehr einzupassen sind (Abb. 142). Grundsätzlich werden Gruppen der Bruchstücke gebildet, welche vorab zusammengefügt werden und nachträglich erneut in einer bestimmten Reihenfolge mit den weiteren Gruppen verbunden werden (Abb. 143).⁴⁰⁸

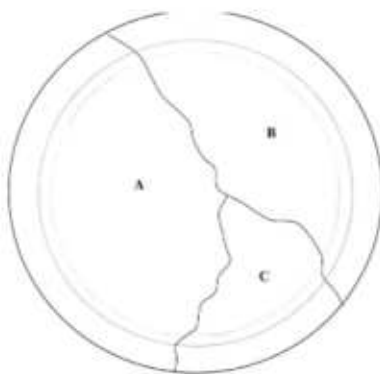


Abb.142: Reihenfolge der Klebung eines Tellers, wenn A und B zuerst geklebt werden, passt C nicht mehr

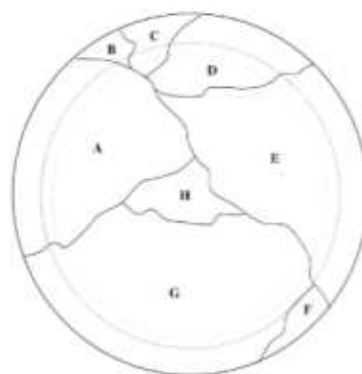


Abb.143: Reihenfolge der Klebung eines Tellers, vorab gruppiert in A+B+C, D+E, F+G+H

⁴⁰⁶ DRESCHER 2021, S. 23., OAKLEY/JAIN 2002, S.67-68.

⁴⁰⁷ DRESCHER 2021, S.24-25.

⁴⁰⁸ OAKLEY/JAIN 2002, S.65.

Die meisten Klebemittel, mit Ausnahme von Cyanoakrylaten (Sekundenkleber), härten erst nach einer gewissen Zeit aus. Für die Zeit der Aushärtung, werden Stützkonstruktionen benötigt, um die Objektteile zu fixieren und das Funktionieren der Klebung zu garantieren. Für die Zuhilfenahme der Schwerkraft sollen Klebekanten horizontal ausgerichtet werden und in Sandkisten in entsprechender Position angebracht werden. Als Füllmaterial der Kisten eignen sich reine, saubere Sande ohne Chloridanteile. Die Bruchstücke können mittels drucksensiblen Klebestreifen verbunden werden, um ein Herunterfallen des oberen, nicht im Sand fixierten Teils zu verhindern. Die Klebestreifen werden beidseitig am Objekt angebracht, wobei eine Vielzahl an Produkten hierfür am Markt existiert. Die Wahl des Produktes hängt wiederum von der Materialbeschaffenheit der Keramik sowie dem angewendeten Klebemittel ab. Die Verwendung von bestimmten Klebestreifen kann demnach zu einer Verfärbung des Klebemittels oder Rückständen auf der Objektoberfläche führen.⁴⁰⁹ In der restauratorischen Praxis wurden gute Erfahrungswerte mit dem Produkt Scotch® Magic Invisible Tape erzielt. Weiterer Support kann durch Modelliermasse oder Zwingen erreicht werden. Ebenso können elastische Bänder in vereinzelt Fällen angewendet werden, wo es die Stabilität des Objektes zulässt. Das Stützmedium sollte in jedem Fall nicht in Kontakt mit der Klebung kommen, um eine Verunreinigung oder Destabilisierung der Klebung zu verhindern.⁴¹⁰ In der vorliegenden Arbeit sollen chlorfreie Sande in Kisten als unterstützendes Medium, und die Klebestreifen Magic Invisible Tape der Firma Scotch® für die temporäre Fixierung der Bruchstücke verwendet werden.

7.5. Stützkonstruktionen

Reicht eine klebetechnische Sicherung der Bruchstücke nicht aus, um den Zusammenhalt oder die Stabilität eines Objektes wiederherzustellen werden in der Konservierung und Restaurierung von Glas und Keramik vermehrt Stützkonstruktionen eingesetzt. Diese sollen das Objekt in seinem Bestand stabilisieren, die Lesbarkeit der ursprünglichen Objektgeometrie zu einem gewissen Grad wiederherstellen und die Möglichkeit einer Fixierung von losen Bruchteilen am Stützmedium bieten.⁴¹¹ Eine Vielzahl dieser Stützkonstruktionen sind heutzutage anhand unterschiedlicher Fallstudien bekannt, wobei überwiegend Polymethylmethacrylat (PMMA, Acrylglas) oder additiv produzierte Kunststoffe unter Anwendung von 3D Technologie (Kap. 7.8) Anwendung finden (Abb. 144-150).⁴¹²

⁴⁰⁹ BUYS/OAKLEY 1993, S.110.

⁴¹⁰ Ebenda, S.111.

⁴¹¹ BUYS/OAKLEY 1993, S.207.

⁴¹² Borges, B., Conservation of a Terracotta Vessel Assisted by a 3D-Printed Support, in: Gridley R., Schussler, V. (Hg.), Recent Advances in Glass and Ceramics Conservation 2022. 6th Interim Meeting of the ICOM-CC Glass and



Abb. 144: Stützkonstruktion aus Acrylglas



Abb. 145: Stützkonstruktion aus Acrylglas



Abb. 146: Stützkonstruktion aus CNC-gefrästem Acrylglas



Abb. 147: Stützkonstruktion aus 3D-Druck PLA



Abb. 148: Stützkonstruktion aus 3D-Druck PLA

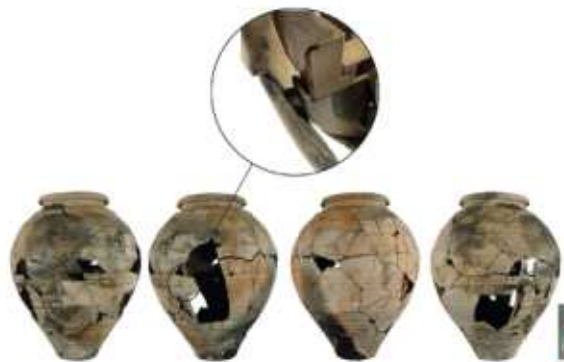


Abb. 149: Stützkonstruktion aus 3D-Druck PLA mit farblicher Retusche



Abb. 150: Stützkonstruktion aus 3D-Druck eSUN Standard Clear Rapid Resin

Bei Objekten, welche nur mehr fragmentarisch vorliegen, kann das Ergänzen von Fehlstellen (Kap. 7.6) einen großen Zeitaufwand darstellen oder subjektive Interpretationen notwendig machen. Insbesondere wenn das Aussehen der zu ergänzenden Fehlstellen nicht mehr klar ersichtlich oder dokumentiert ist, oder Fragmente der Objektgeometrie nicht mehr klar

Ceramics Working Group, Preprint 2022, S.243-246, S.243-245., Betti, E., The Reconstruction of Three Archaeological Glass Vessels from the Monastery of Santa Chiara, Padua, in: Gridley R., Schussler, V. (Hg.), Recent Advances in Glass and Ceramics Conservation 2022. 6th Interim Meeting of the ICOM-CC Glass and Ceramics Working Group, Preprint 2022, S.247-252, S.249-250., Sharkova, E., Conservation and Restoration Methods for Archaeological Glass Using 3D-Printing Techniques, in: Gridley R., Schussler, V. (Hg.), Recent Advances in Glass and Ceramics Conservation 2022. 6th Interim Meeting of the ICOM-CC Glass and Ceramics Working Group, Preprint 2022, S.312, S.312., FISCHER 2022, S.111-114.

zuordenbar sind, ist eine materielle Schließung von Fehlstellen als großer Eingriff in das Objekt zu betrachten. In diesen Fällen wird heutzutage in der Restaurierung von der Herstellung herkömmlicher Ergänzungen abgesehen.⁴¹³

Die Fallbeispiele zeigen, dass die Formen und Konstruktionsweisen von Stützkonstruktionen individuell und dem Objekt entsprechend gestaltet werden, dabei jedoch immer einen minimalistischen Charakter haben. Der Arbeitsaufwand sollte im Vergleich zur Schließung von Fehlstellen durch Ergänzungsmassen gering gehalten werden. Zudem soll die Stützkonstruktion optisch nicht mit dem Objekt konkurrieren. Acrylglas ist ein transparenter, kratzfester Werkstoff, dessen Alterungsbeständigkeit bereits längjährig erprobt ist.⁴¹⁴ Ergänzungen aus 3D-Druckmaterialien zeigen ein semi-opakes oder opakes Erscheinungsbild, sind erst wenige Jahre am Markt und Langzeitstudien zum Alterungsverhalten fehlen (Kap. 7.8.3). Acrylgläser sind in Form von Platten, Stäben und Rohren in einer Vielzahl von Größen erhältlich und können mittels Sägen, Fräsen, Feilen und Schleifpapieren zugeschnitten und nachbearbeitet werden. Ebenso können individuelle Formen von spezialisierten Firmen aus geschmolzenem Acrylglas hergestellt werden.⁴¹⁵ Der Formenvielfalt von 3D-Druckmaterialien ist hingegen nahezu keine Grenze gesetzt, da sie im Schichtbauverfahren additiv von 3D-Druckern hergestellt werden (Kap. 7.8.3). Um Stützkonstruktionen in ihrer Form einem Objekt anzupassen, ist eine genaue Vermessung des Objektes oder ein 3D-Scan (Kap. 7.8.1) notwendig. Sollte eine Stützkonstruktion mittels computergestützter Fräsen (CNC) oder 3D-Druckverfahren hergestellt werden, ist zudem die Erstellung eines 3D-Modells (Kap. 7.8.2) erforderlich.

In der vorliegenden Arbeit sind mehrere Objekte vorhanden, deren Bruchteile sich aufgrund fehlender Verbindungsstücke nicht mehr zusammenfügen lassen und Informationen zur ursprünglichen Objektgeometrie oder der Position von Bruchstücken fehlen. Es handelt sich um die Anbiertplatte (W1), die Teekanne (W4) und die Tasse (W5). Die Bruchteile der Schale (A8) können zusammengefügt werden, ein Stück weist jedoch eine solch geringe Auflagefläche zu den anderen Fragmenten auf, dass eine klebetechnische Sicherung für die Stabilität des Objekts nicht ausreichend ist. Die genannten Fragmente sollen mittels Stützkonstruktionen zu Objekten zusammengefügt und stabilisiert werden. Die Stützkonstruktionen sollen so gestaltet werden, dass sie das Objekt ausreichend stabilisieren und zugleich minimal in das Erscheinungsbild der Objekte eingreifen. Dies soll durch das Replizieren von Innen- oder

⁴¹³ Fair, L., Coutinho, I., Introduction in: Gridley R., Schussler, V. (Hg.), *Recent Advances in Glass and Ceramics Conservation 2022. 6th Interim Meeting of the ICOM-CC Glass and Ceramics Working Group, Preprint 2022*, 7-9, S.8., FISCHER et al. 2022, S.110-114.

⁴¹⁴ Knippers, J., *Atlas Kunststoffe + Membranen. Werkstoffe und Halbzeuge, Formfindung und Konstruktion*, München 2010, S.42.

⁴¹⁵ Ebenda, S.42.

Außenkonturen und -Flächen erreicht werden, ohne das Hinzufügen objektfremder Geometrien. An der Anbietsplatte (W1) soll die Stützkonstruktion hierfür an der Unterseite angebracht werden, an der Teekanne (W4) und der Tasse (W5) an der Innenseite. Bei der Schale (A8) soll ein Ring am Oberen Objektrand einer Dekorlinie folgend das einzelne abstehende Bruchstück sichern. Acrylglas wird aufgrund seiner hervorragenden Alterungsbeständigkeit und Transluzenz als geeignetes Material für die Stützkonstruktionen angesehen. Einzig der Ring für die Schale (A8) soll exemplarisch aus einem langzeitbeständigen 3D-Druck-Material hergestellt werden, um eine möglichst geringe Materialstärke und Passgenauigkeit der Stützkonstruktion zu erreichen (Kap. 7.8.3).

7.6. Ergänzung von Fehlstellen

Wenn keramische Objekte brechen, kommt es wie bei den vorliegenden Objekten zu Materialverlust entlang der Bruchkanten oder zum Verlust ganzer Bruchteile. Offene Bruchkanten können Schmutz und Feuchtigkeit anziehen und zu weiteren Schäden am Objekt führen (Kap. 5.2). Fehlen größere Stücke im Materialgefüge wird das Objekt strukturell destabilisiert und in seiner Lesbarkeit beeinträchtigt.⁴¹⁶ Nichtsdestotrotz stellt die Ergänzung von Fehlstellen einen der aufwendigsten Schritte in der Restaurierung von Keramikobjekten dar und ethische, wirtschaftliche und technische Faktoren müssen vorab mit bedacht werden. Es handelt sich um eine optionale Maßnahme zur Wiederherstellung des ursprünglichen Erscheinungsbildes eines Objekts und zur Verbesserung dessen Lesbarkeit. Von einer Ergänzung von Fehlstellen wird abgeraten, wenn diese strukturell für die Stabilität des Objektes nicht zwingend notwendig ist, und/oder wenn Wissen über das Aussehen der Fehlstelle nicht vorhanden ist.⁴¹⁷

Neben den bereits erwähnten Objekten reicht die klebetechnische Sicherung der Bruchstücke am Potpourri (A7), dem Unterteller (W2) und Sahnekännchen (W3) nicht aus, um den Zusammenhalt und die Stabilität der Objekte wiederherzustellen. Die Objektgeometrie ist bei den vorliegenden drei Objekten im Gegensatz zu den Objekten mit Stützkonstruktion bekannt, weshalb eine Ergänzung von Fehlstellen möglich ist und durchgeführt werden soll. Die Ergänzungsmassen müssen hierbei mehrere Funktionen erfüllen, um für die Anwendung an den vorliegenden Objekten geeignet zu sein. Einerseits müssen sie eine passende Festigkeit und Dichte haben und sich unter thermischer Einwirkung ähnlich der Originalsubstanz verhalten. Zudem müssen sie reversibel sein, eine gute Alterungsbeständigkeit aufweisen und das Objekt nicht kontaminieren. Ebenso sollten sie keine Gefahr für den*die Anwender*in darstellen. Die Ergänzungsmasse sollte zudem durch das Hinzufügen von Pigmenten und Füllstoffen

⁴¹⁶ Ebenda, S.119.

⁴¹⁷ OAKLEY/JAIN 2002, S.73.

in ihren Materialeigenschaft und ihrem Aussehen modifizierbar sein.⁴¹⁸ Im Folgenden werden verschiedenen Ergänzungsmassen vorgestellt und deren Eignung für die Restaurierung des Potpourris (A7), des Untertellers (W2) und Sahnekännchens (W3) diskutiert.

7.6.1. Ergänzungsmassen

Anders als in anderen Fachbereichen der Restaurierung wird in der Keramikrestaurierung selten ein Ergänzungsmaterial eingesetzt, welches der Originalsubstanz entspricht. Obwohl

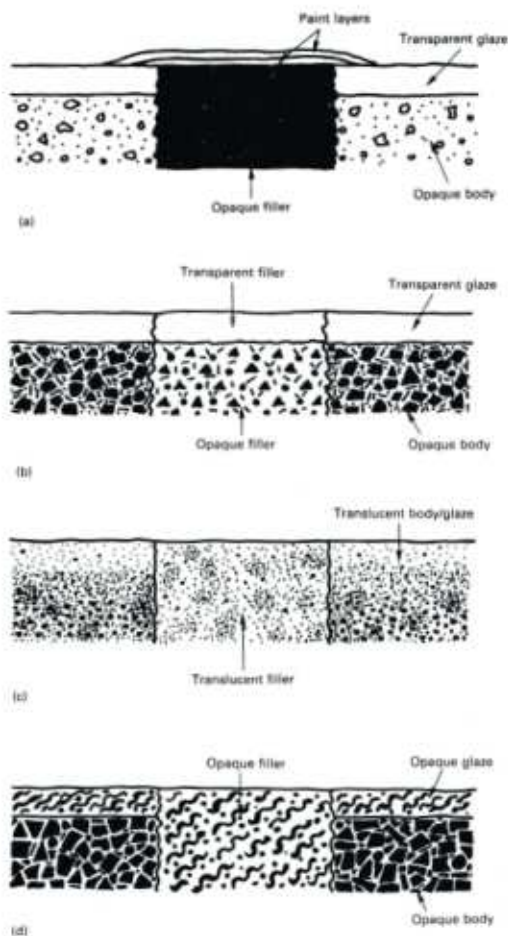


Abb. 151: Schematische Darstellung von Ergänzungsmassen

dies technisch möglich wäre, stellt das Nachformen und Herstellen von keramischen Ergänzungen unter Einbezug der Schrumpfung des Materials während der Trocknung und dem Brand eine oftmals zu komplexe, zeit- und kostenintensive Aufgabe dar.⁴¹⁹ Im Gegenzug werden synthetische Ergänzungsmassen verwendet, welche entweder auf der Basis von Gips (CaCO_3) oder verschiedenen Epoxidharzen, Acrylaten oder Polyesterderivaten angelegt sind. Dies bietet mehrere Vorteile. Die Ergänzungsmasse kann im Gegensatz zu keramischen Ergänzungen durch optische Befundung, UV-Licht oder Lösemitteltests klar unterschieden werden. Zudem sind die synthetischen Ergänzungen ebenso zeitsparend, kostengünstig und technisch weniger aufwendig als ihre keramischen Pendanten. Die größten Nachteile sind die unterschiedlichen Alterungs- und Materialeigenschaften von synthetischen Ergänzungen und der Originalsubstanz, welche zu Spannungen im Objekt führen können.⁴²⁰

⁴¹⁸ BUYS/OAKLEY 1993, S.121-123

⁴¹⁹ Teixeira, J., Loss Compensation Using Porcelain: A Case Study at Vista Alegre Porcelain Factory, in: Gridley R., Schussler, V. (Hg.), Recent Advances in Glass and Ceramics Conservation 2022. 6th Interim Meeting of the ICOM-CC Glass and Ceramics Working Group, Preprint 2022, S.47-55, S.48, Conceição, L., et. al., Loss Compensation with Porcelain Fills: Combining Traditional Techniques and Emerging Technologies, in: Gridley R., Schussler, V. (Hg.), Recent Advances in Glass and Ceramics Conservation 2022. 6th Interim Meeting of the ICOM-CC Glass and Ceramics Working Group, Preprint 2022, S.237-242, S.240., OAKLEY/JAIN 2002, S.73.

⁴²⁰ TEIXEIRA 2022, S.48., Geschke, R., Ceramic gap-fills for ceramic restoration, in: The Conservator 28/4/2004,

Die synthetischen Ergänzungsmassen können durch unterschiedliche Zuschlagstoffe und Pigmente in ihren Materialeigenschaften und ihrem optischen Erscheinungsbild modifiziert werden und sollten entsprechend der Materialeigenschaften der Objekte gewählt werden.⁴²¹ Man unterscheidet hierbei zwischen Ergänzungsmassen für poröse Scherben und für dichtgebrannte Waren wie Porzellan und Steinzeug. Die wichtigste Eigenschaft für die Wahl der geeigneten Ergänzungsmasse ist die Opazität des Scherbens (Abb. 151). Handelt es sich um ein Objekt mit opakem Scherben, werden entsprechend opake Ergänzungsmassen eingesetzt (Abb. 151 a,b). Die Ergänzungsmassen können bei unglasierten oder opak glasierten Objekten selbst eingefärbt werden (Abb. 151 d), in zusätzlichen Schichten farblich retuschiert werden (Abb. 151 a) oder durch einen transparenten Überzug in ihrem Glanzgrad angepasst werden (Abb. 151 b). Wird ein Objekt mit transluzentem Scherben behandelt, muss auch die Ergänzungsmasse einen ähnlichen Transparenzgrad aufweisen, so dass kein optischer Kontrast zwischen der Ergänzungsmasse und dem Objekt entsteht (Abb 151 c).⁴²²

7.6.1.1. Acrylharze

Bei den Acrylharzen haben sich in unterschiedlichen Lösungsmitteln gelöstes Paraloid B-72 und B-44 aufgrund ihrer Alterungsbeständigkeit und Reversibilität durchgesetzt. Für die Herstellung von Ergänzungsmassen haben sie sich jedoch als oftmals ungeeignet erwiesen, aufgrund der starken Luftblasenformation und Schrumpfung während des Aushärtungsprozesses. Zusätzlich erfordern sie einen hohen Zeitaufwand, da ein schichtenweises Aufbauen des zu ergänzenden Stücks notwendig ist.⁴²³

Eine Alternative bietet eine Ergänzungsmasse aus durch Wärme geschmolzenem Paraloid B-72 ohne Zugabe von Lösungsmitteln. Diese neu entwickelte Verwendung von Paraloid B-72 ermöglicht einen überwiegend luftblasenfreien Auftrag des Acrylharzes durch freies Anmodellieren oder Ausfüllen von kleineren Gussformen unter Wärmeeinwirkung. Es wird hierbei kein flüssiger Zustand des Harzes erreicht, sondern vielmehr eine hoch viskose Masse erzeugt, welche mittels Spachtel in Schichten aufgetragen werden kann. Die Paraloid B-72 Pellets müssen hierfür zuvor in einem Mixer zerkleinert und in einem Ofen kontrolliert auf 180°

S.74-83, S.74-75.

⁴²¹ OAKLEY/JAIN 2002, S.76.

⁴²² BUYS/OAKLEY 1993, S.119-120.

⁴²³ Van der Wielen, R., Thermocasting of PARALOID B-72: Solvent-Free Production of Acrylic Flat-Glass Restoration Casts, in: Mandrus, J., Schussler, V. (Hg.), Recent advances in glass and ceramics conservation 2019. Interim Meeting of the ICOM-CC Glass and Ceramics Working Group and Icon Ceramics and Glass Group Conference, London 2019, S.111-120, S.112.

erwärmt werden.⁴²⁴ Die transparente Masse kann durch das Hinzufügen von Titanweiß und trockenen, feingemahlenen Pigmenten eingefärbt und in ihrer Opazität verändert werden.⁴²⁵ Kleinere Fehlstellen können frei modelliert werden, während größere oder in ihrer Form komplexer aufgebaute Fehlstellen in Silikonformen durch einen manuellen schichtweisen Auftrag hergestellt werden können. Während einige Silikone zu Luftblasenformationen im Paraloid B-72 führen können, hat sich das Silikon ‚Silikonen Culinair‘ als geeignetes Medium erwiesen.⁴²⁶

In der vorliegenden Arbeit wurden Tests zur Verwendung des geschmolzenen Paraloid B-72 in Silikonformen gemacht. Leider konnte trotz strenger Einhaltung sämtlicher Faktoren aufgrund der Bildung von Luftblasen kein gewünschtes Ergebnis erzielt werden (Abb. 152). Eine überzeugende Alternative konnte in der Verwendung des Acrylharzes zur Verkittung von Bruchkanten gefunden werden (Abb. 153). Gemäß der Literaturquelle wurde das Paraloid B-72 hierfür gemahlen und bei 180°C geschmolzen und mit dem Pigment Titanweiß verknetet. Die ausgekühlte Masse wurde mittels Heizspachtel auf die Fuge aufgetragen und beliebig lange mit selbiger nachbearbeitet. Aufgrund der überzeugenden Ergebnisse soll die Methode am Potpourri (A7) für die Verkittung von Bruchkanten angewendet werden.



Abb. 152: Geschmolzenes Paraloid B-72



Abb. 153: Verkittung von Bruchkanten mit Paraloid B-72

7.6.1.2. Polyester- und Epoxidharze

Polyester- und Epoxidharze können im Vergleich zu Acrylharzen leichter gegossen werden, da sie in Folge der Aushärtung kaum schrumpfen und weniger zur Formation von Luftblasen

⁴²⁴ Ebenda, S. 112-113., Van der Wielen, R., Thermocasting of Paraloid B-72: Recent Developments in the Reconstruction of Losses in High-Fired Ceramics, in: Gridley R., Schussler, V. (Hg.), Recent Advances in Glass and Ceramics Conservation 2022. 6th Interim Meeting of the ICOM-CC Glass and Ceramics Working Group, Preprint 2022, S. 57-67, S. 57-58.

⁴²⁵ VAN DER WIELEN 2022, S. 58.

⁴²⁶ VAN DER WIELEN 2019, S. 114.

tendieren.⁴²⁷ Polyesterharze weisen jedoch eine geringe Lichtbeständigkeit auf und zeigen eine Tendenz, im Verlauf der Zeit einen klebenden Film an der Oberfläche auszubilden, welcher Staub und Schmutz anzieht. Sie werden aus diesem Grund für Ergänzungen an den vorliegenden Objekten ausgeschlossen. Epoxidharze sind aufgrund ihrer Irreversibilität, schwierigen Verarbeitbarkeit und Härte in der Konservierung und Restaurierung umstritten und sollten, wenn möglich, vermieden werden.⁴²⁸ Aufgrund fehlender Alternativen finden sie in der Praxis jedoch häufig Anwendung für die Ergänzung von transparenten oder semi-transparenten Materialien. Die dafür eingesetzten Epoxidharze sind die selben, welche auch für die klebetechnische Sicherung eingesetzt und empfohlen werden (Kap. 7.4.2).

Die kunstharzbasierten Ergänzungsmassen bilden harte Filme aus und können nach der vollständigen Aushärtung mechanisch mittels Skalpell, Feilen, Schleifpapiere und Poliermitteln bearbeitet werden. Ein Modellieren oder Gießen direkt am Objekt erfordert äußerste Vorsicht bei Nachbearbeitungsschritten, um die ähnlich harte Originalsubstanz mit den Werkzeugen nicht zu beschädigen. Die Herstellung einer Ergänzung, welche in Ihrer Form dem Objekt nachträglich angepasst werden muss, erfordert oftmals größten mechanischen Aufwand, bis die Passgenauigkeit erreicht ist.⁴²⁹

Während Epoxid- und Polyesterharze einzig durch Dichlormethan erweicht werden können, lassen sich Acrylharzfüllungen in unterschiedlichen Lösungsmitteln, darunter in Ketonen, Estern und aromatische Hydrocarbonaten lösen.⁴³⁰ Die Reversibilität der Ergänzungen kann durch die geeignete Wahl eines reversiblen Klebemittels jedoch gesteigert werden, wenn Ergänzungen nicht direkt am Objekt modelliert oder gegossen werden. Dies bietet zeitgleich mehr Sicherheit für das Objekt und die Möglichkeit, eine Ergänzung in mehreren Schritten und durch mehrere Versuche herzustellen. Dennoch wird auf die Verwendung von Epoxid- und Polyesterharzen in der vorliegenden Arbeit verzichtet.

7.6.1.3. Gipse

In der Keramikrestaurierung stellen Gipse ($\text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$) eine der häufigst verwendeten Ergänzungsmassen dar. Besonders geeignet sind sie für die Ergänzung von niedrig gebrannten keramischen Erzeugnissen durch ihre Opazität und ihrem matten Erscheinungsbild. Genauso können sie für hochgebrannte, glasierte Ware mit entsprechenden Glanzüberzügen zum Einsatz kommen, wenn diese keine Transluzenz aufweisen. Eine Vielzahl an Gipsen ist am Markt erhältlich, wobei die physikalischen Eigenschaften, darunter die Härte, Beständigkeit,

⁴²⁷ BUYS/OAKLEY 1993, S.124.

⁴²⁸ KOOB 2004, S.158.

⁴²⁹ BUYS/OAKLEY 1993, S.124.

⁴³⁰ Ebenda, S.124.

Farbe, Abbindzeit und Expansion stark variieren. Die Gipsmassen können durch Hinzufügen unterschiedlicher Additive weiter modifiziert werden, unter anderem durch Polyvinylacetate, Epoxy- oder Acrylharze. Bei der Wahl eines geeigneten Additives müssen deren physikalische Eigenschaften sowie deren Alterungsbeständigkeit den Anforderungen entsprechend miteinbezogen werden.⁴³¹

Die gebrannten Gipse werden mit Wasser angerührt, wobei der Gips dem Wasser zugegeben wird und nicht umgekehrt. Beim Abbinden erwärmt sich das Material auf 30 - 40°C und kann danach mittels Schleifmedien nachbearbeitet werden. Die geringe Härte (Härteskala = 2) und die geringen Kosten der Gipse sind im Vergleich zu Epoxid- oder Acrylharz-Ergänzungsmassen ein großer Vorteil. Die Gipse schrumpfen bei der Aushärtung nicht, sondern expandieren um durchschnittlich 0,5 Prozent, was zu Spannungen im Materialgefüge der Objekte führen kann, sofern sie mit der Gipsmasse ausgegossen werden. Färbende Zuschläge werden üblicherweise in das Gipspulver eingesiebt und mittels Borstenpinsel mit diesem verrieben.⁴³² Es wird empfohlen, die angrenzenden Bruchkanten mit Paraloid B-72 zu isolieren, um die Reversibilität der Ergänzung zu garantieren und das Objekt vor durch den Gips eingebrachten Schadsalzen zu schützen.⁴³³

7.6.1.4. Ceracell G

Eine Besonderheit stellt die alterungsbeständige Ergänzungsmasse Ceracell G der Firma Korest dar, welche für die Ergänzung von Fehlstellen in der Keramikrestaurierung entwickelt wurde. Diese besteht aus einer Mischung natürlicher Kreiden und Aluminiumsilikathydrat und wird mit einer 2%-igen Methylcellulose-Lösung angerührt. Die Schwindung der Masse beträgt 1,5% und die durchschnittliche Trocknungszeit 24 Stunden, wobei eine Mohs'sche Härte von 2 erreicht wird. Ein wesentlicher Vorteil gegenüber den herkömmlicher Gipsergänzungsmassen ist eine längere Verarbeitungszeit und eine knetartige Konsistenz, welche ein leichtes Modellieren der Masse ermöglicht. Die Ergänzungsmasse kann aufgrund der geringen Härte mittels Schleifpapieren leicht nachbearbeitet werden.⁴³⁴

⁴³¹ BUYS/OAKLEY 1993, S. 123-124. WIHR 1977, S. 114-115.

⁴³² Wihr, R., Restaurieren von Keramik und Glas. Entwicklung - Erhaltung - Nachbildung, München 1977, S. 116-117.

⁴³³ BUYS/OAKLEY 1993, S. 124.

⁴³⁴ Anonym in: Ceracell, Ergänzungsmasse für poröse Keramik, o.O., o.J., <https://www.korest.de/ceracell.html>, Zugriff am 20.05.23

7.6.2. Proben für die Ergänzung von Fehlstellen

In der vorliegenden Arbeit wurden zwei Ergänzungsmassen für die Ergänzung von Fehlstellen an den Objekten der Manufaktur Wedgwood (W2, W3) und am Potpourri (A7) der Wiener Porzellanmanufaktur gesucht. Erstere weisen einen blauen, opaken Scherben ohne Glasur auf, während Zweiteres einen weißen, opaken Scherben mit transparenter Glasur zeigt. Die Ergänzungsmasse soll in ihrer Oberflächenbeschaffenheit und Farbe dem Objekt angepasst werden können, oder mittels eines transparenten Schutzüberzugs oder einer farblichen Retusche angeglichen werden können. Darüber hinaus sollte die Masse alterungsbeständig sein, eine gute Verarbeitbarkeit aufweisen und mittels Schleifpapieren nachträglich verfeinert werden können.

Für die Proben wurden vier unterschiedliche Ergänzungsmassen hergestellt und getestet, welche sich auf Grundlage der Literaturrecherche oder in der restauratorischen Praxis als geeignet erwiesen haben. Als erstes wurde eine Ergänzungsmasse aus HXTAL NYL-1 mit den Zuschlagstoffen Marmormehl und Aerosol und Titanweiß hergestellt. Ebenso wurde eine spezialisierte Formen- und Modellbau Alabaster-Gipsmasse mit der Bezeichnung Almod 60 der Firma Platzer und ein mit Acrylharz angereichertes langzeitbeständiges Produkt, nämlich Acrystal der Firma Acrystal getestet. Zuletzt wurde das Produkt Ceracell G der Firma Korest erprobt. Zusätzlich wurden den Produkten die für die Ergänzung der Jasperware der Manufaktur Wedgwood notwendigen Blaupigmente Kobaltblau und Ultramarin beigemischt und ihre Ver- und Bearbeitbarkeit, ihre Oberflächenbeschaffenheit und ihr Glanzgrad erprobt (Abb. 154). Die Massen zeigen hierbei unterschiedliche Vor- und Nachteile. Die Epoxidharzmasse blieb von Beginn an zähflüssig und schwer in Form zu bringen, härtet jedoch sehr langsam über mehrere Stunden aus, wodurch sie noch lange Zeit verformbar bleibt. Sie trocknet glänzend und sehr hart aus, wobei sich die nachträgliche Bearbeitung mittels Schleifpapieren und Feilen



Abb. 154: Tests der verschiedenen Ergänzungsmassen, hintere Reihe Acrystal und Alabaster-Gips (ganz rechts), vordere Reihe HXTAL NYL-1

zeitintensiv und schwer gestaltet. Die Alabaster-Gipsmasse lässt eine längere Verarbeitungszeit zu als das Produkt Acrystal, ist zu Beginn sehr dünnflüssig und härtet im Verlauf der für die Verarbeitbarkeit angegeben 15 Minuten langsam aus. Sie lässt sich leicht mittels Schleifpapiere nachbearbeiten, und die Pigmente verteilen sich homogen im Gefüge. Sie trocknet gänzlich matt auf, wobei eine nachträgliche Isolierung einen hohen Glanzgrad mit sich bringt. Das Produkt Acrystal härtet innerhalb der ersten 5-10 Minuten nach Anrühren der Masse aus, wobei es nur in einer anfänglich sehr dünnflüssigen Form leicht zu verarbeiten ist. Es trocknet matt mit einem leicht seidigen Glanz auf und lässt sich etwas schwerer nachbearbeiten als die Alabaster-Gipsmasse. Leider gelang es selbst nach mehreren Tests nicht, die notwendige homogene Verteilung der Pigmente im Gefüge zu erreichen. Das Produkt Ceracell G lässt sich als einzige Masse knetartig verformen und modellieren und härtet erst nach 24 Stunden vollständig aus. Nach der Trocknung zeigt die Masse ein einheitlich mattes Erscheinungsbild, wobei sich die färbenden Pigmente homogen im Gefüge verteilen. Die Masse kann leicht mittels Schleifpapiere nachbearbeitet werden.

Im Vergleich zu den Ergänzungen mit Epoxidharzen überzeugen die letzteren drei Produkte durch ihre leichte Verarbeitbarkeit, relativ schnelle Aushärtung, ihren geringeren Härtegrad und die weitaus geringeren Kosten. Die Alabastergipsmasse und das Produkt Ceracell G erwiesen sich dabei als die geeignetsten Ergänzungsmassen aufgrund der homogenen Verteilung der farbgebenden Pigmente und der leichten Bearbeitbarkeit der getrockneten Masse. Für die Ergänzungen am Potpourri (A7) wurde die Alabastergipsmasse ausgesucht, aufgrund der Größe der Fehlstellen. Für die kleineren Fehlstellen am Unterteller (W2) und dem Sahnekännchen (W3), an welchen mehr modelliert werden musste, wurde blau eingefärbtes Ceracell G gewählt. Beide Ergänzungsmassen müssen mit einem transparenten Schutzüberzug isoliert werden.

In mehreren Tests wurden für die farbliche Anpassung der Alabaster-Gipsmasse und des Produktes Ceracell G durchgeführt. Eine Annäherung an den passenden Weißton am Potpourri (A7) wurde durch Hinzufügen des für Ergänzungsmassen entwickelten abtönenden



Abb.155: Tests für die Einfärbung der Alabaster-Gipsmasse, Acrystal und Ceracell G

KOREST Grünpigments getestet. Das Hinzufügen von 0,25% Pigment hat sich als geeignetes Mischverhältnis erwiesen. Für die Einfärbung des Ceracell G wurden die Pigmente Kobaltblau und Ultramarin in unterschiedlichen Mischverhältnissen erprobt, um eine Annäherung an die Jasperware der Manufaktur Wedgwood zu erzielen (Abb. 155). Für den Unterteller (W2) bildeten 1,2 Gewichtsprozent Ultramarin und 4,8 Gewichtsprozent Kobalt das beste Mischverhältnis. Für die Einfärbung des Sahnekännchens wurde 2,5 Gewichtsprozent Ultramarin und 7,5 Gewichtsprozent Kobalt, sowie 0,1 Gewichtsprozent Eisenoxidschwarz beigemischt.

7.6.3. Herstellung der Ergänzung

Für die Herstellung der Ergänzungen kommen unterschiedliche Methoden zur Anwendung. Diese können in das Modellieren oder Gießen der Ergänzungsmasse unterteilt werden. Das Modellieren wird überwiegend angewendet, wenn ein Äquivalent zur Fehlstelle am Objekt nicht existiert, von welchem die Form abgenommen werden kann, oder die Herstellung einer Gussform den Aufwand des Modellierens übersteigt. Kleinere Fehlstellen entlang der Bruchkanten können bereits während der Klebung durch hervortretendes Klebemittel, welches mit pyrogener Kieselsäure (Aerosol) angereichert wird, geschlossen werden.⁴³⁵ Beim Modellieren wird die Ergänzung direkt am Objekt, durch Auftrag der Ergänzungsmasse in dünnen Schichten, entweder freihändig ausgeführt oder entlang von angebrachten Formen aufgebaut. Die Formen dienen der Unterstützung und Abgrenzung nach außen. Dafür können sowohl Klebestreifen, Modellierwache, Gipsformen oder transparente Polyvinylchlorid Folien (PVC)⁴³⁶ verwendet werden. Wenn Äquivalente zur außen liegenden Form oder Textur am Objekt

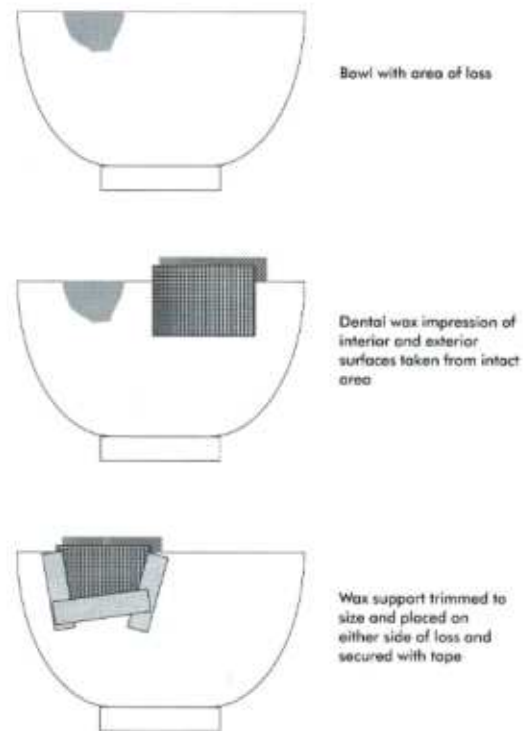


Abb.156: Schematische Darstellung zur Anwendung von abgeformtem Modellierwachs als äußere Abgrenzung

⁴³⁵ OAKLEY/JAIN 2002, S.76-79., BUYS/OAKLEY 1993, S.121,126.

⁴³⁶ Gridley, R., Stamm, K., Using Double-Walled PVC Foil Molds to Separately Cast Large Epoxy Resin Fills for Glass Objects, in: Mandrus, J., Schussler, V. (Hg.), Recent advances in glass and ceramics conservation 2019. Interim Meeting of the ICOM-CC Glass and Ceramics Working Group and Icon Ceramics and Glass Group Conference, London 2019, 101-110, S.101.

vorliegen, können sie mittels Modellierwachs abgenommen werden, bevor dieser an der Fehlstelle eingesetzt wird (Abb. 156).⁴³⁷

Für größere Fehlstellen kann eine zweiphasige Herstellung bevorzugt werden, bei welcher mittels Modellierwachs oder Plastilin eine Ergänzung am Objekt modelliert und danach in Silikon abgeformt wird. Das Silikon dient nachträglich als Gussform für die eigentliche Ergänzungsmasse. Es bleibt auch nach der Aushärtung flexibel und nimmt seine Ausgangsform nach mechanischer Einwirkung wieder ein. Anstatt Gussformen von modellierten Ergänzungen abzunehmen, können sie auch direkt von äquivalenten Teilen an den Originalen mittels Silikon abgeformt werden, unter der Voraussetzung, dass der Zustand und die Materialbeschaffenheit des Objekts es erlauben.⁴³⁸

Mehrere Silikone können für die Herstellung von Formen verwendet werden. Silikone, welche durch Kondensationsprozesse aushärten, können flüchtige und unvernetzte Komponenten freisetzen, darunter Alkohole, Säuren und Amine, welche sich auf der Objektoberfläche oder den Ergänzungsmassen absetzen können. Ebenso können stark pigmentierte Silikone nach Abnahme farbliche Rückstände auf den Oberflächen hinterlassen. Bei Silikonen, welche mittels Additionsreaktionen aushärten, konnten keine ähnlich negativen Folgen festgestellt werden, weshalb sie zu bevorzugen sind.⁴³⁹ Mit dem lebensmittelechten, hitzebeständigen Silikon „Siliconen Culinar“ konnten in der restauratorischen Praxis bislang gute Ergebnisse erzielt werden, weshalb dieses im vorliegenden Fall empfohlen wird.⁴⁴⁰

Gussformen können je nach Anforderung ein- oder zweiteilig sein. Einteilige Formen sind für Objekte mit einseitiger Ausformung und wenig Hinterschneidungen geeignet. Das Objekt wird dafür auf einer Glas- oder Keramikplatte aufgelegt und im Abstand von 1-2 cm Wände aus Plastilin oder Modellwachs angebracht. Mittels eines Pinsels wird Silikon

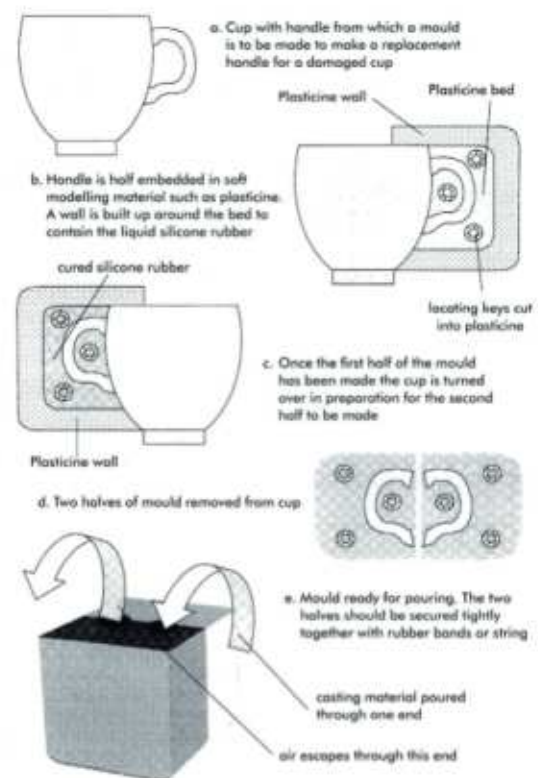


Abb.157: Schematische Darstellung der Herstellung einer zweiteiligen Gussform

⁴³⁷ OAKLEY/JAIN 2002, S.77.

⁴³⁸ Ebenda S.79.

⁴³⁹ VAN DER WIELEN 2022, S.114., OAKLEY/JAIN 2002, S.79-81.

⁴⁴⁰ VAN DER WIELEN 2022, S.114.

auf die Objektoberfläche aufgetragen und entstehende Luftblasen mit einer Nadel zerstochen. Sobald die erste Silikonschicht leicht angetrocknet ist, kann die restliche Form mit Silikon ausgegossen werden. Zweiteilige Gussformen eignen sich für komplexe dreidimensionale Formen und werden in mehreren Schritten hergestellt (Abb. 157). Eine Objekthälfte wird in Plastilin eingebettet und Wände um das Objekt und die Plastilinmasse aufgebaut, sowie Löcher zur Verortung eingepresst (Abb. 157 a). Gleich der einteiligen Gussform wird die herausragende Objektoberfläche mit Silikon eingestrichen und partiell trocknen gelassen. Weiteres Silikon wird bis zu einer Tiefe von 1-2 cm hinzugefügt (Abb. 157 b). Das Plastilin und sämtliche Rückstände werden entfernt, die Außenwände jedoch aufgedoppelt und eine Trennschicht aus Vaseline auf die bereits hergestellte Silikonformhälfte aufgetragen (Abb. 157 c). Die zweite Seite wird im gleichen Verfahren hergestellt und die Außenwände nach der Trocknung entfernt (Abb. 157 d). Für die Herstellung der Ergänzung werden die beiden Gussformhälften zusammengeführt und fixiert und die Ergänzungsmasse eingefüllt. Eine äußere Gipsform kann die Silikonformen stabilisieren und eine Verzerrung der Ergänzung aufgrund der Flexibilität des Silikons verhindert werden.⁴⁴¹ Für die Ergänzung der Fehlstellen an den vorliegenden Objekten sollen einerseits einteilige Gipsformen der vorhandenen Objektgeometrien des Potpourri (A7) und eine Silikonform eines digital hergestellten Positivs (Kap. 7.8.4) des Untertellers (W2) abgenommen werden. Die Ergänzungen sollen entlang der Formen frei modelliert werden.

7.7. Die Retusche von Ergänzungen

Die Ergänzung von Fehlstellen stellt oftmals eine strukturelle Notwendigkeit dar, um die Stabilität des Objektes zu garantieren und weiterer Beschädigung oder Materialverlust vorzubeugen. Während es sich in diesem Fall um eine konservatorische Maßnahme handeln kann, ist das farbliche Anpassen der Ergänzungen durch Retuschen keine essenzielle Maßnahme für den Erhalt des Objekts und dementsprechend eine rein restauratorische Maßnahme.⁴⁴²

Eine Retusche kann entweder die vollständige optische Integrität der Ergänzung ins Gesamtobjekt ermöglichen, oder eine Anpassung mit sichtbarem Unterschied zur Originalsubstanz schaffen. Ein sichtbarer Unterschied ist besonders in der Konservierung und Restaurierung von Objekten, welche in Museen und Sammlungen präsentiert werden erstrebenswert, und wird in der restauratorischen Praxis bei Privatobjekten oftmals vermieden. Eine gänzliche Anpassung der Ergänzung an die Originalsubstanz beschreibt eine Maßnahme, die einen hohen Zeitaufwand und technisches Geschick benötigt und für Betrachter oftmals irreführend ist. Eine farbliche und strukturelle Anpassung, welche aus der Ferne unauffällig ist,

⁴⁴¹ OAKLEY/JAIN 2002, S.81-83., BUYS/OAKLEY 130-135.

⁴⁴² OAKLEY/JAIN 2002, S.87

sich in der Nähe jedoch klar vom Original abhebt, ist hierbei vorzuziehen.⁴⁴³

Gleich den Klebemitteln und Ergänzungsmassen müssen Retuschiermedien mehrere Anforderungen erfüllen. Sie sollen gänzlich reversibel sein und keine schädigende Wirkung

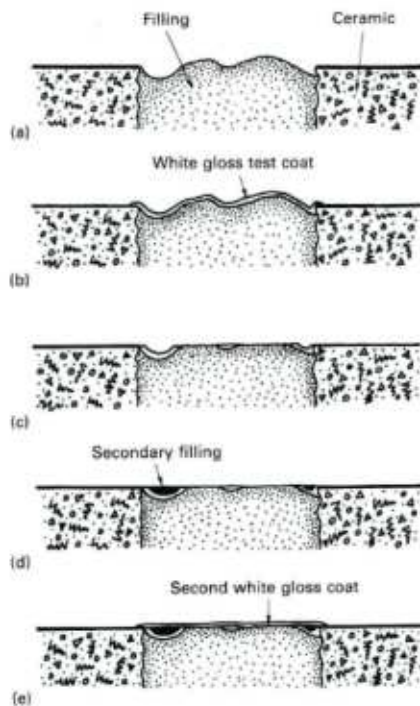


Abb. 158: Schematische Darstellung der Applikation von Retuschiermedien zur Schließung von Unregelmäßigkeiten in Ergänzungen

auf die Originalsubstanz des Objektes haben, bei Raumtemperatur trocknen und aushärten, sowie eine gute Alterungsbeständigkeit aufweisen. Darüber hinaus müssen sie gut auf den darunterliegenden Ergänzungsmassen haften, einfach mittels Pinsel oder Airbrush aufbringbar sein, das erwünschte farblich und strukturelle Ergebnis liefern, mit trockenen Pigmenten mischbar sein und dürfen keine gesundheitsschädigende Wirkung haben.⁴⁴⁴

Eine Retusche wird oftmals in mehreren Schichten aufgebaut und vermag es, Unregelmäßigkeiten in der Struktur der Ergänzungen zu kompensieren (Abb. 158). Poröse Oberflächen von Ergänzungen müssen zuvor versiegelt werden, was durch das Applizieren einer stark verdünnten Schicht Paraloid B-72 ermöglicht wird.⁴⁴⁵

Eine Vielzahl von Retuschiermedien wird in der konservatorisch restauratorischen Praxis

angewendet und lässt sich in die Materialgruppen der Acrylate, Formaldehydharze, Alkydharze und Epoxidharze unterteilen. Sie werden teilweise mit Pinseln oder Airbrushpistolen auf die Ergänzungen aufgetragen. Die häufigste Anwendung finden lichtstabile, acrylbasierte Malmedien und transparente Überzüge, welche überwiegend für die künstlerische Anwendung konzipiert wurden. Pigmente und ein acrylbasiertes Bindemittel werden hierfür vermengt, wobei eine Vielzahl an Produkten auf dem Markt existieren. Sie können durch das Hinzufügen von Pigmenten farblich modifiziert werden und mit Wasser verdünnt werden. Sie trocknen etwas dunkler auf und können auf diversen Materialien, darunter unterschiedlichen keramischen Werkstoffen und Kunststoffen, appliziert werden. Ein Polieren der Ergänzung ist durch das weiche Auftrocknen der Acrylate erschwert. Alternativ können transparente Überzüge in glänzend oder mattierender Ausführung appliziert werden und durch das Hinzufügen

⁴⁴³ BUYS/OAKLEY 1993, S.140., OAKLEY/JAIN, S.87.

⁴⁴⁴ OAKLEY/JAIN 2002, S.88.

⁴⁴⁵ BUYS/OAKLEY 1993, S.151.

von Pigmenten farblich angepasst werden.⁴⁴⁶ Als acrylbasierte Retuschiermedien haben sich die Golden Acrylics von der Firma Golden und die Colour Chips von Kremerpigmente durchgesetzt.⁴⁴⁷ Formaldehydharze werden in der konservatorisch restauratorischen Praxis vielfach als Retuschiermedium genutzt. Sie bilden bei der Trocknung einen harten Film aus, welcher leicht nachbearbeitet und poliert werden kann. Sie weisen eine eher geringe Alterungsbeständigkeit auf und sind stark gesundheitsschädigend. Alkydharze treten vor allem als Bestandteile von verwendeten Retuschiermedien auf und werden für die Retusche von poröser Irdenware eingesetzt, wo kein großer Glanzgrad erforderlich ist. Sie bilden harte Filme aus, welche mit Schleifpapieren nachbearbeitet werden können. Sie trocknen etwas dunkler auf und weisen eine gute Lichtstabilität auf, gilben jedoch im Dunklen.

In der vorliegenden Arbeit soll eine farbliche Retusche nur am Potpourri (A7) exemplarisch durchgeführt werden. Die Ergänzung soll farblich an die weiß glänzende Porzellanoberfläche des Objekts angepasst werden und die blaue Unterglasurmalerei repliziert werden. Hierfür sollen die acrylbasierten Medien der Firma Golden verwendet und mittels Airbrush und Pinseln aufgetragen werden. Einerseits sollen mehrere dünne Schichten eines weiß eingefärbten und deckenden Mediums, wie auch transparente, glänzende Überzüge zur Anpassung des Glanzgrades appliziert werden. Für die Imitation der blauen Unterglasurmalerei sollen die blau pigmentierten Acrylfarben der Firma Golden mit Wasser und dem transparenten Glanzmedium verdünnt und mit Pinseln aufgetragen werden.

7.8. Anwendung von 3D-Technologie

3D-Technologie bildet einen Sammelbegriff für dreidimensionales Scannen, die damit verbundene Datenerfassung, digitales Modellieren und digital unterstützte additive und subtraktive Herstellungsmethoden. Sie wird im Bereich von Kunst- und Kulturgut für Forschung, Erhaltung, Vermittlung, Konservierung-Restaurierung und Dokumentation angewendet.⁴⁴⁸ 3D-Technologie und digital unterstützte Herstellungsprozesse wurden in einer Vielzahl unterschiedlicher Disziplinen in den letzten 30 Jahren angewendet, darunter in der Architektur,

⁴⁴⁶ OAKLEY/JAIN 2002, S.88-89., BUYS/OAKLEY 1993, S.140-141.

⁴⁴⁷ TEIXEIRA 2022, S.240., De Vos, R., et al., Filling in the Gaps: Application of 3D Technology to Create a Detachable Fill for an Earthenware Skyphos, in: Gridley R., Schussler, V. (Hg.), Recent Advances in Glass and Ceramics Conservation 2022. 6th Interim Meeting of the ICOM-CC Glass and Ceramics Working Group, Preprint 2022, S.314-316, S.314.,

⁴⁴⁸ Acke, L., et. al., Survey and literature study to provide insights on the application of 3D technologies in objects conservation and restoration, in: Tomasin, P. (Hg), Journal of Cultural Heritage 49/2021, Mayenne 2021, S.272-288, S.274.

Kunst, Medizin und im Transportwesen.⁴⁴⁹ Die Anwendung von 3D-Technologie findet für die Behandlung von Kunst und Kulturgut seit den 1990er Jahren und vermehrt seit dem Jahr 2010 statt und hat sich zu einem eigenständigen Forschungsgebiet entwickelt.⁴⁵⁰ Im Folgenden soll der Aspekt der Konservierung und Restaurierung unter Zuhilfenahme von 3D-Technologie näher erläutert und diskutiert werden.

7.8.1. 3D-Scannen

Erste Grundlage der Anwendung von 3D-Technologie in der Konservierung und Restaurierung kann das Scannen eines Objekts mittels eines 3D-Scanners sein. Das Scannen beschreibt den Prozess der Erfassung eines Objekts in seiner Form, Größe und Oberflächenbeschaffenheit und Farbe unter dem Aspekt des Sammelns von digitalen Objektdaten, welche in einer 3D-Software verarbeitet werden können. Unterschiedliche Scanverfahren können hierfür zum Einsatz kommen, wobei sich die Technologien stark unterscheiden und unterschiedliche Vor- und Nachteile, Kosten und Limitierungen aufweisen. Es werden in erster Linie Scanverfahren mit oder ohne direkten Kontakt zum Objekt unterschieden. Die genauesten Messergebnisse können mit Koordinatenmessgeräten (CMM) erzielt werden, welche die Objektoberflächen durch Sensoren, welche sich in X-, Y- und Z-Richtung bewegen, vermessen. Eine Alternative für das Erfassen kleinerer Objekte stellen Laserscanner dar, welche ohne Kontakt zur Oberfläche das Objekt beproben. Ein Nachteil hierbei ist, dass eine bestimmte Objektgröße nicht überschritten werden kann und Messungenauigkeiten auftreten können.⁴⁵¹ In der Restaurierung hat sich die Anwendung von Laserscannern für das Erstellen von 3D-Modellen in mehreren Pilotprojekten bewährt. Die Scanner eviXscan 3D Heavy Duty Optima und Artec Space Spider 3D kommen hierbei zum Einsatz.⁴⁵² Während fragile Oberflächen das Abtasten eines CMM-Scanners nicht erlauben, ist der größte Nachteil von Laserscannern die Schwierigkeit, transparente, glänzende, reflektierende oder sehr helle oder dunkle Objekte zu erkennen. Liegen Objekte mit diesen Eigenschaften vor, könne die aus der Medizin bekannten Computertomografien

⁴⁴⁹ Kartaki, E., et. al., Applications of Additive Manufacturing Technology for the Aesthetic Restoration of Ceramic Artefacts: The First Stages of the Research, in: Mandrus, J., Schussler, V. (Hg.), S.208-210, S.208.

⁴⁵⁰ ACKE 2021, S.273., Barack, S., 3D Printing and Fills on Glass Vessels: A Case Study from the Fraunces Tavern Museum, in: Roemich, H., Fair, L. (Hg.), Recent advances in glass and ceramics conservation 2016. Interim Meeting of the ICOM-CC Glass and Ceramics Working Group, Wroclaw 2016, S.197-204, S.200., KARTAKI 2019, S.208.

⁴⁵¹ Anonym in: 3D Scanning, o.O., o.J., https://en.wikipedia.org/wiki/3D_scanning

⁴⁵² DE VOS 2022, S.314., TEIXEIRA 2022, S.50., CONCEIÇÃO 2022, S.240.

(CT) als Methode für die 3D-Erfassung gewählt werden.⁴⁵³

Die 3D-Scans können für die digitale, 3-dimensionale Dokumentation und Untersuchung eines Objektes verwendet werden oder Grundlage eines 3D-Modelles, 3D-modellierten Ergänzungen oder Stützkonstruktionen sein.⁴⁵⁴

7.8.2. 3D-Modelle

3D-Modelle werden digital entweder durch 3D-Scans oder CAD-Software hergestellt. Es handelt sich dabei um ein parametrisches Modell und eine Datei, welche Information über die Geometrie, Materialität, Oberflächenqualität und teilweise einen nachfolgenden Produktionsprozess enthalten.⁴⁵⁵ 3D-Modelle können entweder als NURBS (non-uniform rational b-spline)⁴⁵⁶ oder als 3D Mesh⁴⁵⁷ konstruiert sein. Sie können in unterschiedlichen Dateiformaten abgespeichert werden und dementsprechend von unterschiedlichen Softwares visualisiert, bearbeitet oder verarbeitet werden. Das STL-Dateiformat⁴⁵⁸ gilt hierbei als Industriestandard, wobei weitere gängige Dateiformate OBJ, 3MF, AMF⁴⁵⁹, PLY oder VRML⁴⁶⁰ oder die CAD-Programme eigenen Formate sind. Geeignete Programme für die Nach- und Weiterbearbeitung von 3D-Scans sind heutzutage Rhinoceros 3D®, Blender™ und Solidworks.⁴⁶¹ 3D-Modelle können in der Konservierung und Restaurierung, neben der Dokumentation und Untersuchung für die Visualisierung von Objekten genutzt werden. Ebenso können 3D-Scans und Modelle

⁴⁵³ BETTI 2022, S.250., Gebhardt, A., Hötter, J., S., Additive Manufacturing. 3D Printing for Prototyping and Manufacturing, München 2016, S.33.

⁴⁵⁴ Scopigno, R., et. al., Using optically scanned 3D data in the restoration of Michelangelo's David, in: Optical Metrology for Arts and Multimedia 5146/2003 S. 44–53, S.44–53., Scopigno, R., et. al., Digital fabrication techniques for cultural heritage: a survey, in: Min Chen, R., Computer Graphics Forum 1/2017, S.6–21, S.6–21.

⁴⁵⁵ GEBARDT/HÖTTER 2016, S.28.

⁴⁵⁶ Glatte Oberflächen, welche durch die geometrischen Bezelkurven definiert werden. Anonym in: 3D model, o.O., o.J., <https://www.techtarget.com/whatis/definition/3D-model>, Zugriff am 15.03.2023

⁴⁵⁷ Punktwolke, welche geometrisch durch Polygone miteinander verbunden wird und dadurch eine Oberfläche bildet. Anonym in: 3D model, o.O., o.J., <https://www.techtarget.com/whatis/definition/3D-model>, Zugriff am 15.03.2023

⁴⁵⁸ Dateiformat 3-dimensionaler Objekte zur mathematisch, geometrische Annäherung in Form von Dreiecken an einen Volumenkörper, in: GEBARDT/ HÖTTER 2016, S.34.

⁴⁵⁹ Anonym in: Welche 3D Formate gibt es?, o.O, 2021, <https://makemeamaker.de/fragen/welche-3d-dateiformate-gibt-es/>, Zugriff am 15.03.2023

⁴⁶⁰ GEBARDT/ HÖTTER 2016, S.41.

⁴⁶¹ Freundliche Mitteilung von Univ.-Ass. Mag.arch. Daniela Kröhnert, Universität für angewandte unst Wien, Gespräch am 27.10.2022

digital anhand von CAD-Programmen weiter entwickelt werden, Fehlstellen im Objekt digital geschlossen und Ergänzungen und Stützkonstruktionen digital modelliert und angepasst werden.⁴⁶²

Grundsätzlich stellt die digitale Nachbearbeitung sowie die Komplettierung von 3D-Scans und 3D-Modellen oder die Erstellung von Ergänzungen im 3D-Modell einen komplizierten und zeitintensiven Schritt dar und erfordert tiefgreifende technologische Kenntnisse und den Zugang zu entsprechender Software.⁴⁶³

7.8.3. Digitale Fertigung

Die physische Reproduktion von 3D-Modellen kann durch digital unterstützte additive oder subtraktive Herstellungsmethoden realisiert werden. Additive Produktionsmethoden beschreiben die computergestützte Herstellung eines dreidimensionalen Objekts durch additiven Schichtaufbau und der Aushärtung des in Schichten aufgebauten Materials. Subtraktive Methoden beschreiben im Gegensatz dazu die Herstellung eines Objekts durch die computergestützte Abnahme von Material.⁴⁶⁴ In der Konservierung und Restaurierung können dadurch Repliken, Stützkonstruktionen, Ergänzungen von Fehlstellen oder Gussformen für die Ergänzung von Fehlstellen hergestellt werden.⁴⁶⁵ Ein großer Vorteil dabei ist, dass diese nicht direkt am Objekt gemacht, eingepasst oder abgenommen werden müssen, sondern unabhängig vom Objekt hergestellt werden und lediglich am Objekt appliziert werden. Besonders fragile Objekte profitieren dabei von einem geringen Objekthandling.⁴⁶⁶

7.8.3.1. Additive und subtraktive Herstellungsverfahren

Additive Produktionsmethoden sind ein Überbegriff für sämtliche automatisierten Herstellungsverfahren auf Grundlage von mechanischem Schichtaufbau. Der Prozess gliedert sich hierbei in den Aufbau der einzelnen Schichten sowie deren Verbindung. Der Begriff 3D-Drucken wird dahingehend synonym verwendet. Für die Herstellung eines additiv produzierten Objektes wird ein 3D-Modell von einer Slicer-Software⁴⁶⁷ konvertiert und von einem 3D-Drucker direkt

⁴⁶² ACKE 2021, S.275.

⁴⁶³ TEIXEIRA 2022, S.54.

⁴⁶⁴ BARACK 2016, S.200., GEBARDT/ HÖTTER 2018, S.1.

⁴⁶⁵ Ebenda, S.275.

⁴⁶⁶ Shengyu, L., et al., Transparent reversible prosthesis. A new way to complete the conservation–restoration of a Black Ding bowl with application of 3D technologies, in: *Heritage Science*, o.O. 2022, <https://doi.org/10.1186/s40494-022-00646-0>, Zugriff am 13.03.2023, S.11.

⁴⁶⁷ Computerprogramm, welches ein 3D-Modell in Befehle für einen 3D-Drucker zur additiven Herstellung eines

in Schichten hergestellt. Subtraktive Produktionsmethoden sind ein Überbegriff für sämtliche automatisierte Herstellungsverfahren, welche ein Objekt durch computergestütztes Fräsen, Bohren und Schleifen formen, wobei es sich immer um einen Materialabtrag an einem existierenden Objekt/Material handelt.⁴⁶⁸ Beide Herstellungsverfahren ermöglichen die automatisierte Produktion von komplexen Objektgeometrien und Formen aus unterschiedlichen Materialien (Kap. 7.7.3.2). Durch additive Produktionsmethoden lassen sich nahezu alle Formen herstellen, einzige Limitierung ist die Größe von 3D-Druckern. Die Formgebung von Objekten bei subtraktive Produktionsmethoden ist hingegen oftmals eingeschränkt und abhängig von der Anzahl an Fräsachsen. Standardisierte CNC-Fräsen können sich anhand der drei räumlichen Achsen x, y und z bewegen. Sämtliche Hinterschneidungen von Formen können demnach nicht mitproduziert werden.⁴⁶⁹ Alternativ existieren im Bereich der Robotik bereits mehrachsige Fräsmaschinen, welche jedoch in ihrem technischen Aufwand und ihrer Komplexität oftmals die Anforderungen an die Produktionsmethode übersteigen.⁴⁷⁰

7.8.3.2. Materialien für additive und subtraktive Produktionsmethoden

Während in den ersten Jahren der Erfindung additiver Produktionsmethoden überwiegend Polymere als Material eingesetzt wurden, können die häufigst verwendeten Materialien heute in vier Gruppen kategorisiert werden, darunter Polymere, Keramik, Metalle und Kompositmaterialien.⁴⁷¹ Auf 3D-Druck-Polymere und 3D-Druck-Keramik in der Konservierung und Restaurierung soll im Folgenden weiter eingegangen werden.

Der Einsatz von 3D gedruckten Polymeren als Ergänzungsmasse ist bis heute umstritten, da Studien zur Langzeitstabilität der Materialien fehlen.⁴⁷² Dennoch ist anhand von Fallstudien ersichtlich, dass in der Konservierung und Restaurierung und der Archäologie zunehmend

Objektes konvertiert. Bitonti, F., 3D printing design. Additive manufacturing and the materials revolution, London 2019, S.6.

⁴⁶⁸ GEBARDT/HÖTTER 2018, S.6.

⁴⁶⁹ Ebenda, S.5-6.

⁴⁷⁰ Freundliche Mitteilung von Univ.-Ass. Mag.Arch. Philipp Hornung, Universität für angewandte Kunst Wien, Gespräch am 13.03.2023

⁴⁷¹ KARTAKI 2021, S.208.

⁴⁷² BARACK 2016, S.200., ACKE 2021, S.283.

3D-Drucke aus den weitverbreiteten Kunststoffen PLA⁴⁷³ und ABS⁴⁷⁴ für die Ergänzung von Fehlstellen und die Herstellung von Stützkonstruktionen angewendet werden.⁴⁷⁵ PLA ist ein lebensmittelechter Kunststoff mit geringer Feuchtigkeitsaufnahme, hoher UV-Beständigkeit und schwerer Entflammbarkeit. Es besitzt eine vergleichbar hohe Oberflächenhärte und Steifigkeit und ist des Weiteren überaus zugfest, jedoch wenig schlagfest.⁴⁷⁶ ABS ist ein widerstandsfähiger, steifer Kunststoff mit großer Schlag- und Kratzfestigkeit. Seine Witterungsbeständigkeit ist gering, jedoch vergleichbar höher als die des PLAs. Seine UV-Beständigkeit ist gering, wobei es zu Gilbung und Sprödigkeit unter UV Einfluss kommt. Die überwiegende Anwendung des Kunststoffes ist im Modellbau und in der Elektro- und Automobilindustrie verortet.⁴⁷⁷ Erste Tests ergaben, dass sowohl PLA, sowie ABS eine chemische Veränderung bei der Alterung durchlaufen und dementsprechend nicht alterungsbeständig sind.⁴⁷⁸ Eine Alternative könnte der Kunststoff ASA⁴⁷⁹ bilden, welcher sehr ähnliche Eigenschaften wie ABS besitzt, jedoch über eine ausgezeichnete UV-Beständigkeit und Witterungsbeständigkeit verfügt.⁴⁸⁰ Langzeitstudien und Anwendungsbeispiele sind noch nicht bekannt.

Bei einer neuerlichen Studie konnte das druckbare Material Polyamid 12 bei einer künstlich beschleunigten Alterungstestreihe vielversprechende Ergebnisse liefern. Das Material wurde hierfür 250 Stunden kalibriertem Licht von 550W/m² ausgesetzt und zeigte nachträglich überzeugende mechanische Eigenschaften und eine gute Lichtbeständigkeit.⁴⁸¹ Ebenso wird es von 3D-Druck-Firmen als das langzeitbeständigste 3D-Druck-Material mit den vielseitigsten

⁴⁷³ Synthetisches Polymer; Polylactide aus der Gruppe der Polyester. Der daraus gefertigte Kunststoff wird aus regenerativen Quellen gewonnen, darunter beispielsweise Maisstärke, wodurch er biokompatibel wird. Anonym in: PLA, o.O., o.J., <https://www.filamentworld.de/3d-druck-wissen/was-ist-pla/>, Zugriff am 14.03.2023

⁴⁷⁴ Synthetisches Polymer; Acrylnitril-Butadien-Styrol aus der Gruppe der Thermoplaste. Es ist amorph und wird aus einzelnen Monomeren - Acrylnitril, 1.3 Butadien und Styrol - gefertigt. Anonym in: ABS, o.O., o.J., <https://www.filamentworld.de/3d-druck-wissen/was-ist-abs/>, Zugriff am 14.03.2023

⁴⁷⁵ FRAGKOS 2018, S.5., BORGES 2022, S.244., BETTI 2022, S.251., SHARKOVA 2022, S.321.

⁴⁷⁶ Anonym in: PLA, o.O., o.J., <https://www.filamentworld.de/3d-druck-wissen/was-ist-pla/>, Zugriff am 14.03.2023

⁴⁷⁷ Anonym in: ABS, o.O., o.J., <https://www.filamentworld.de/3d-druck-wissen/was-ist-abs/>, Zugriff am 14.03.2023

⁴⁷⁸ Amsen, E., o.O., 2022, <https://www.forbes.com/sites/evaamsen/2022/12/30/what-happens-to-3d-printed-materials-when-they-get-older/>, Zugriff am 14.03.2023

⁴⁷⁹ Synthetisches Polymer; Acrylester-Styrol-Acrylnitril aus der Gruppe der Terpolymere. Anonym in: ASA, o.O., o.J., <https://www.filamentworld.de/3d-druck-wissen/was-ist-asa/>, Zugriff am 14.03.2023

⁴⁸⁰ Anonym in: ASA, o.O., o.J., <https://www.filamentworld.de/3d-druck-wissen/was-ist-asa/>, Zugriff am 14.03.2023

⁴⁸¹ DE VOS 2022, S.314.

Einsatzmöglichkeiten beschrieben.⁴⁸²

Eine Alternative zum Druck von polymer basierten Materialien stellt der Druck keramischer Materialien dar. Das keramische Material wird ohne Zusätze ebenfalls in Schichten aufgebaut und trocknen gelassen sowie nachträglich gebrannt. Vorteile hierbei sind, wie zu Beginn des Kapitels 7.6 ausgeführt, vergleichbare materialtechnologische Eigenschaften und gleiches Alterungsverhalten. Hinzu kommen erneut die Nachteile schwer kalkulierbarer Schrumpfungen der Masse während der Trocknung und dem Brand, sowie die schwere Unterscheidbarkeit der Ergänzungsmasse von der Originalsubstanz.⁴⁸³ Ein Vorteil der 3D-Technologie ist hierbei das einfache Adaptieren der Schrumpfungsgrade im 3D-Modell. Trotz der zeitintensiven Nachbearbeitung gesammelter 3D-Daten, können die Adaptierungen automatisiert nach erfolgreicher Erstellung des Modells vorgenommen werden.⁴⁸⁴ Wird die Anwendung von 3D-Technologie für die Erstellung eines Positivs mit nachfolgender Erzeugung einer Gußform gewählt, bietet die Erstellung eines 3D-Modells eine zeitsparende Variante gegenüber der manuellen Erstellung mehrerer Positive und mehrerer damit verbundener Negativ-Gussformen. Bei der Herstellung eines passgenauen Positivs haben sich in erster Instanz hingegen traditionelle Form- oder Modellieretechniken (Kap. 7.6.2) als zeiteffizienter herausgestellt, da die Passgenauigkeit der Bruchkante manuell einfacher erzielt werden kann.⁴⁸⁵

Für subtraktive Produktionsmethoden können diverse Materialien eingesetzt werden. Weiche Materialien sind hierbei leichter einzusetzen, da mit höheren Fräsgeschwindigkeiten und standardisierten Fräsaufsätzen gearbeitet werden kann. Je härter die Materialien sind, umso langsamer muss die Fräsgeschwindigkeit eingestellt, und umso spezialisiertere und härtere Fräsaufsätze müssen gewählt werden.⁴⁸⁶

7.8.4. Anwendbarkeit in der Konservierung und Restaurierung

Zusammenfassend kann die Anwendung von 3D-Technologie in der Konservierung und Restaurierung als überaus zeit- und kostenintensive Maßnahme bezeichnet werden, welche ein großes interdisziplinäres Wissen und elektronische Geräte und Programme mit hohem Anschaffungspreis erfordert. Nichtsdestotrotz kann sie als innovative Entwicklung gesehen werden, welche sowohl für die rein digitale Dokumentation, Visualisierungen und

⁴⁸² Anonym in: Material info, o.O., o.J., <https://www.shapeways.com/materials/versatile-plastic> Zugriff am 20.05.2023

⁴⁸³ KARTAKI 2021, S.208., TEIXEIRA 2022, S.48., ULBRICHT 2022, S.313.

⁴⁸⁴ TEIXEIRA 2022, S.54.

⁴⁸⁵ Ebenda, S.53-54.

⁴⁸⁶ Freundliche Mitteilung von Sen.Lect. Mag.arch. Jean Philipp Reinsberg, Gespräch am 18.01.23

Rekonstruktionen, sowie für die Erstellung additiv oder subtraktiv hergestellter Ergänzungen und Stützkonstruktionen ein großes Potenzial bietet.

Trotzdem soll 3D-Technologie für die Konservierung und Restaurierung der vorliegenden Objekte erprobt und unterstützend eingesetzt werden. Grundlage für die Anwendung sollen 3D-Scans, mittels des 3D-Scanners Space Spider der Firma Artec®, der Universität für angewandte Kunst Wien, sein. Drei Objekte der Manufaktur Wedgwood bieten sich aufgrund ihrer matten Objektoberfläche und einfachen Oberflächengeometrie zielführend an, darunter die Anbietsplatte (W1), der Unterteller (W2) und die Tasse (W5). Die Weiterverarbeitung der digitalen Daten soll mittels des CAD-basierten Programms Rhinoceros 3D® aufgrund von Vorkenntnissen erfolgen. Angesichts des Fehlens von Langzeitstudien bezüglich des Alterungsverhaltens der Polymere für additive Produktionsprozesse, sollen diese in der vorliegenden Arbeit nur vereinzelt eingesetzt werden. Exemplarisch soll eine kleine Stützkonstruktion für die Schale (A8) professionell aus dem langzeitbeständigen Kunststoff PA 12 gedruckt und mit einer Trennschicht Paraloid B-72 isoliert werden. Ein Probestück zur Überprüfung der Form der Stützkonstruktion für die Tasse (W5), sowie ein digital ergänztes Postiv für die nachfolgende Ergänzung von Fehlstellen des Untertellers (W2) sollen aus dem vielerorts leicht druckbaren Kunststoff PLA hergestellt werden. Aufgrund der Größe und komplexen Passform der Stützkonstruktion der Anbietsplatte (W1) soll diese mithilfe von CNC-Fräsen subtraktiv hergestellt werden.

7.9. Zusammenfassung

Für die behandelten Konvolute wurde ein systematisches Konzept für die Maßnahmen an den einzelnen Objekten erstellt (Abb. 159). Sämtliche Bruchstücke sollen ganzheitlich gereinigt und Staub- und Schmutzaufgaben bestmöglich reduziert werden. Als Reinigungsmedium soll das nichtionische Tensid Marlupal in einer 0,2%-igen Lösung in deionisiertem Wasser angewendet werden. Tiefsitzende Staub- und Schmutzaufgaben sollen entlang von Bruchkanten von Objekten der Wiener Porzellanmanufaktur mit 20%-iger Wasserstoffperoxidlösung und auf den Oberflächen der Objekte der Manufaktur Wedgwood abrasiv mit Bimssteinpulver reduziert werden. Des Weiteren gibt es Objekte aus einem⁴⁸⁷ oder mehreren⁴⁸⁸ Bruchstücken. Zur Vorbeugung des Verlusts einzelner Teile, sollen sämtliche Bruchstücke mit passenden Bruchkanten klebetechnisch mit dem Klebemittel HXTAL NYL-1 gesichert werden. Ebenso sollen Objekte, welche sich aufgrund fehlender Bruchstücke nicht mehr zu einem gesamten Stück zusammenfügen lassen⁴⁸⁹ oder zu wenig Stabilität aufweisen⁴⁹⁰, mittels

⁴⁸⁷ Kuchenplatte (M1), Untersätze (A2, A4), Körbe (A5, A6)

⁴⁸⁸ Untersätze (A1, A3), Potpourri (A7), Schale (A8), Unterteller (W2), Sahnekännchen (W3), Tasse (W5)

⁴⁸⁹ Anbietsplatte (W1), Teekanne (W4)

⁴⁹⁰ Schale (A8), Tasse (W5)

Stützkonstruktionen oder Ergänzungen verbunden und verstärkt werden. Stützkonstruktionen stellen oftmals eine zeit- und kostensparende Alternative zur Ergänzung von Fehlstellen dar, und sollen für Objekte mit unbekannter Bruchstückplatzierung, Objektgeometrie⁴⁹¹ oder fragilem Dekor⁴⁹² angewendet werden. Hierfür soll das langzeitbeständige und leicht zu bearbeitende Material Acrylglas (PMMA) und exemplarisch das 3D-Druck-Material PA 12 eingesetzt werden. Die Ergänzung von Fehlstellen ist ausschließlich geeignet für Objekte mit bekannter Objektgeometrie⁴⁹³ und soll mit den zwei Ergänzungsmassen Gips und Ceracell G ausgeführt werden. Für Ergänzungen, welche aufgrund von Inhomogenität des Gefüges oder einer unpassenden Oberflächenbeschaffenheit eine farbliche Anpassung benötigen⁴⁹⁴, ist eine Retusche mit den in der Restaurierung bewährten Retuschiermedien der Firma Golden vorgesehen. 3D-Technologie soll als unterstützende Maßnahme auf Grundlage von 3D-Scans und 3D-Modellen angewendet werden. Besonders geeignet erscheint diese zur Erstellung komplexer Stützkonstruktionen mit erforderlicher Passgenauigkeit⁴⁹⁵ oder als Formgebungshilfe für die Ergänzungen von Fehlstellen mit komplexer Obeflächengeometrie.⁴⁹⁶ Die Modelle sollen als 3D-Drucke oder mittels CNC-Fräsen physisch reproduziert werden.

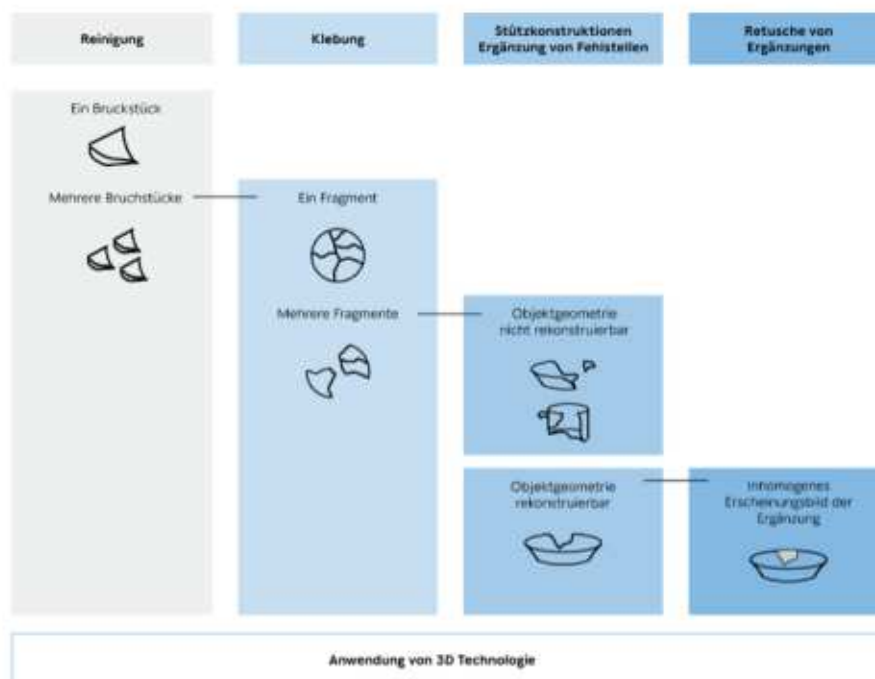


Abb. 159: Übersicht Maßnahmenkonzept

⁴⁹¹ Anbiertplatte (W1), Teekanne (W4), Tasse (W5)

⁴⁹² Schale (A8)

⁴⁹³ Potpourri (A7), Unterteller (W2), Sahnekännchen (W3)

⁴⁹⁴ Potpourri (A7)

⁴⁹⁵ Anbiertplatte (W1), Teekanne (W4), Tasse (W5)

⁴⁹⁶ Unterteller (W2)

8. Durchgeführte Maßnahmen

Im Folgenden werden die Maßnahmen, welche an den Objekten durchgeführt wurden beschrieben.

8.1. Oberflächenreinigung

Die Oberfläche aller Bruchstücke wurde in einem ersten Schritt mit einem Staubpinsel abgepinselt und mit einem Feinstaubsauger⁴⁹⁷ mit HEPA-Filter und Bürstenaufsatz eingesaugt (Abb. 160). Reste toter Insekten und Mäusekot wurden mit einer Pinzette von der Objektoberfläche entfernt. Für die darauffolgende Feuchtreinigung wurde eine lauwarmer, 3%-ige Marlipallösung hergestellt und die Objekte darin 15 Minuten eingelegt (Abb. 161). Eingelegt wurden sie in einer großen Wanne, wobei darauf geachtet wurde, dass sich die einzelnen Stücke nicht berühren. Die Oberflächen wurden mit einer weichen Zahnbürste im Wasserbad abgebürstet und unter fließendem deionisiertem Wasser abgespült. Das Waschbecken wurde hierfür mit Luftpolsterfolie ausgekleidet. Nach dem Abspülen wurden die Objekte mit weichen Papiertüchern getrocknet.



Abb.160: Absaugen mit Feinstaubsauger



Abb.161: Bad in lauwarmer Marlipallösung

Die Staub- und Schmutzaufgaben der Objekte der Manufaktur Wedgwood konnten durch die beschriebene Reinigungsmethode nicht ausreichend reduziert werden. Für das gewünschte

⁴⁹⁷ Modell C261 Aspirator der Firma Atmos

Ergebnis wurden die Objektoberflächen mit Bimsmehl⁴⁹⁸ behandelt (Abb. 162-163). Das Bimsmehl wurde mit Wattestäbchen wässrig in deionisiertem Wasser in kleinen kreisenden Bewegungen und mit wenig Druck auf die Objektoberfläche aufgebracht und diese damit abgerieben. Nachträglich wurden sämtliche Objekte unter fließendem deionisiertem Wasser und mit einer weichen Zahnbürste nachgereinigt. Verunreinigte Bruchkanten der weißen Hartporzellane wurden für 60 Minuten in 20%-ige Wasserstoffperoxidlösung eingelegt und mit deionisiertem Wasser nachgereinigt (Abb. 164).



Abb.162: Objektoberfläche vor Reinigung mit Bimsmehl



Abb.163: Objektoberfläche nach der Reinigung mit Bimsmehl



Abb.164: Kuchenplatte (M1) nach der Restaurierung

⁴⁹⁸ Feinheitsgrad 7, Kap. 7.2

8.2. Entfernung von Altrestaurierungen

Klebemittelreste wurden mittels Aceton gelöst und mit dem Skalpell und in Aceton getränkten Wattestäbchen abgenommen (Abb. 165). Die Objekte wurden vorab in deionisiertem Wasser mehrere Stunden eingelegt, so dass das Aceton nicht tiefer in den Scherben eindringen konnte und überwiegend das vorliegende Klebemittel quellen ließ. Kleinere Bruchstücke wurden indirekt in einem geschlossenen Behälter, in welchem ein offenes Gefäß mit Aceton stand, für 24-48 Stunden mit dem Lösungsmittel bedampft (Abb. 166). An größeren Bruchstücken wurden für 24 Stunden Acetonkompressen entlang von Klebungen angebracht. Hierfür wurde Watte in Aceton getränkt und das Objekt und die Kompresse in Frischhaltefolie eingepackt, um das frühzeitige Verdampfen des Lösungsmittels zu verhindern. Zum Schluss wurden die Bruchstücke unter fließendem, deionisiertem Wasser nachgereinigt.



Abb.165: Abnahme von Klebemittelresten auf der Oberfläche



Abb.166: Lösen von Klebungen

8.3. Klebetechnische Sicherung der Bruchstücke

In einem ersten Arbeitsschritt wurden die Bruchstücke mittels Klebestreifen geheftet. Hierfür kam das Klebeband Scotch® Magic™ Tape zum Einsatz, welches vorab in der richtigen Länge und Breite mittels einer Schere zugeschnitten wurde. Die Klebestreifen wurden senkrecht zur Bruchkante und beidseitig mit Zugspannung an den Bruchstücken angebracht (Abb. 167). Es wurden alle Bruchstücke eines Objekts gemeinsam geheftet, damit die Passform der Klebungen garantiert werden konnte. Danach wurde das Objekt in einer Sandkiste so positioniert, dass die Bruchkante zwischen zwei zu verklebenden Bruchstücken horizontal verlief und die Bruchstücke vertikal übereinander positioniert waren (Abb. 168). Dadurch sollte die Klebung von der Schwerkraft unterstützt werden und eine Verschiebung der Bruchstücke während der Trocknungszeit verhindert werden. Bei Objekten mit mehr als zwei Bruchstücken wurden die Klebungen schrittweise durchgeführt und das Objekt für die jeweilige Klebung in der



Abb.167: Heften von Bruchstücken



Abb.168: Auftrag des Klebemittels

Sandkiste neu ausgerichtet. Sämtliche Bruchkanten wurden vorab mit einer dreiprozentigen Lösung Paraloid B-72 in Aceton:Ethanol (9:1) isoliert und erst nach einer Trocknungszeit von einem Tag geheftet. Dadurch sollte die Reversibilität der Klebung garantiert werden. Geklebt wurde mit dem Epoxidharz HXTAL NYL-1, welches mit einem feinen Pinsel äußerlich auf die Bruchkanten zwischen zwei Bruchstücken aufgetragen wurde. Auf der Rückseite wurde die Objektoberfläche mittels eines Haarföns leicht erwärmt, um das Einfließen des Klebemittels in die Klebefuge zu verbessern. Nach einer Stunde wurden überstehende Klebemittelreste mittels Wattestäbchen und Aceton abgenommen. Eine Trocknungszeit von sieben Tagen wurde bei jeder Klebung eingehalten, bevor die Klebestreifen abgenommen wurden. Klebemittelreste wurden mit dem Skalpell abgenommen und betroffene Stellen mit Wattestäbchen und Aceton nachgereinigt. Zum Schluss wurden die verklebten Objekte unter fließendem, deionisiertem Wasser nachgereinigt (Abb. 169).



Abb.169: Tafelaufsätze der Wiener Porzellanmanufaktur (A1-A6) nach der Restaurierung

8.4. Erstellung von 3D-Scans

Die Anbiertplatte (W1), der Unterteller (W2) und die Tasse (W3) wurden mit dem 3D-Scanner der Universität für angewandte Kunst Wien, einem Space Spider der Firma Artec, und mit der dazugehörigen Software Artec Studio gescannt (Abb. 170-171). Einerseits wurden die einzelnen Bruchstücke, wie auch die ganzen Objekte in gehefteter, bzw. geklebter Form eingescannt. Das zu scannende Bruchstück oder Objekt wurde hierfür in die Mitte einer Töpferscheibe gelegt und diese während dem Scanprozess langsam gedreht zur vollständigen Erfassung. Die Stücke wurden von mehreren Seiten (Ober-, Unterseite und Seitenansichten) gescannt, wobei transparente Kunststoffdeckel oder Wäscheklammern als Stützkonstruktionen fungierten und vom Scanner durch ihre glänzende Oberfläche nicht erfasst wurden. Als Untergrund diente ein mit Text bedrucktes Blatt Papier, welches dem Scanner als Orientierungshilfe für die Verortung des Objekts während dem Drehen diente. Die einzelnen Scans der Stücke wurden in der Software nachbearbeitet. Im Zuge dessen wurde der mitgescannte Untergrund unter „Edit“ manuell entfernt und die räumlich unterschiedlich angeordneten Scans mittels manuell definierter Punkte einheitlich übereinander gelegt im Bereich „Align“. Mit Hilfe einer automatisierten Funktion des Programms namens „Autopilot“ wurden die Scandaten im Modus „watertight“ komplettiert, sodass keine Fehlstellen innerhalb der Scandaten mehr vorhanden waren. Ebenso wurde im Zuge dessen die Struktur verfeinert, sowie die Textur, inklusive der Farben des Objekts hinzugefügt. Das Programm erstellte daraus ein Mesh (Kap. 7.8.2), welches exportiert und in anderen Programmen weiterverarbeitet werden konnte.



Abb.170: 3D-Scan eines Bruchstücks

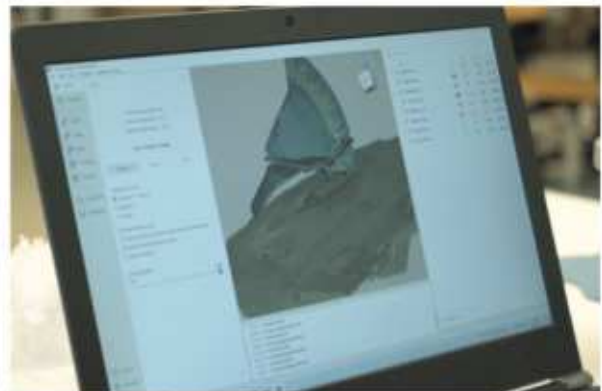


Abb.171: Scan-Daten im Programm

8.5. Erstellung von 3D-Modellen

Für die Herstellung von Stützkonstruktionen für die Schale (A8), die Anbiertplatte (W1), den Unterteller (W2) und die Tasse (W5) wurden 3D-Modelle (Kap. 7.7.2) angefertigt. Die 3D-Modelle wurden mit Hilfe der Software Rhinoceros 7 erstellt. Bei jedem Objekt wurde zur Erstellung des Modells eine andere Herangehensweise gewählt, um die verschiedenen

Möglichkeiten aufzuzeigen.

Für die ringförmige Stützkonstruktion der Schale (A8) wurde der Innendurchmesser des Objekts manuell mit Hilfe einer Schiebelehre gemessen. Zuerst wurde der Durchmesser des obersten Randes gemessen, als zweites der 4 mm tieferliegende Durchmesser. Zur Überprüfung der Messergebnisse wurden zwei Kreise aus Karton ausgeschnitten und am Objekt erprobt. Im Programm wurden mit Hilfe des Befehls „Circle“ diese zwei Kreise gezeichnet und 4 mm versetzt angeordnet (Abb. 172). Eine Profilkurve wurde zwischen den beiden Kreisen eingezeichnet, und mit Hilfe des Befehls „Sweep1“ wurde eine Fläche entlang der eingezeichneten Kreise mit entsprechender Profilierung erstellt (Abb. 173). Mit Hilfe des Befehls „OffsetSrf“ wurde dieser Fläche eine ausgewählte Dicke gegeben (Abb. 174) und zum Schluss mit dem „FilletEdge“ die Kanten abgerundet (Abb. 175).

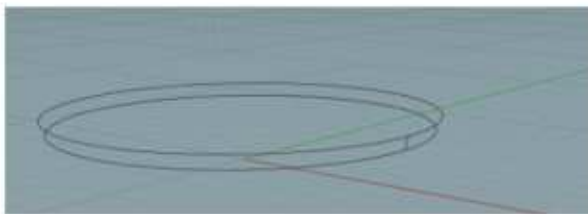


Abb.172: Zwei Kreislinien und Profilkurve

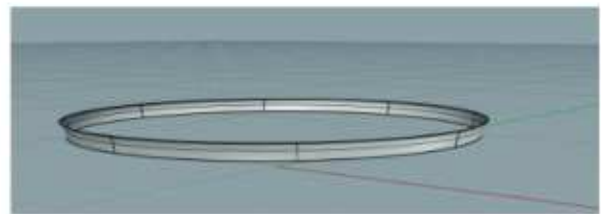


Abb.173: Fläche nach „Sweep1“

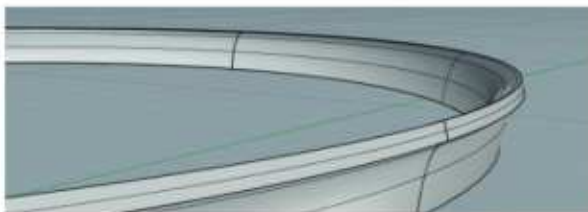


Abb.174: Dicke nach „OffsetSrf“

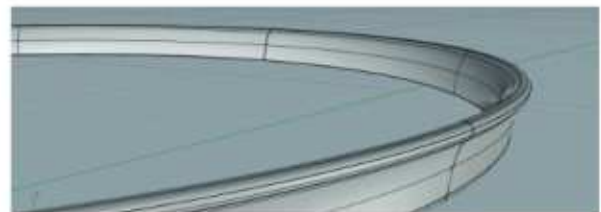


Abb.175: Abrundung der Kanten

Für das 3D-Modell der Stützkonstruktion für die Anbiertplatte (W1) wurden die erstellten 3D-Scans verwendet. Anhand des Scans wurden manuell im Programm elliptische Kurven mit Hilfe des Befehls „Ellipse“ erstellt (Abb. 176), welche der Geometrie und der Grundlinie des Objekts entsprechen. Ebenso wurde seitlich anhand des Scans eine Profillinie mit dem Befehl „Curve“ erstellt (Abb. 177), welche einen geringen Abstand von 0,2 mm zum Objekt hat, um Ungenauigkeiten beim späteren Herstellungsprozess entgegenzuwirken. Erneut wurde mit dem Befehl „Sweep1“ zur Erstellung einer Fläche entlang der Ellipse mit angegebener Profillinie gearbeitet (Abb. 178). Mit Hilfe des Scans wurde überprüft, ob die Formteile zu groß oder zu klein geraten sind, oder Teile des Objekts durch Asymmetrien nicht in die Form passen würden. Der Prozess der Erstellung der Ellipse und der zugehörigen Profilkurve wurde solange wiederholt, bis die gewünschte Passgenauigkeit im 3D-Modell erreicht wurde. Die oberste Kontur der Form wurde mit dem Befehl „Offset“ 3 mm nach außen versetzt und die beiden Konturlinien mit dem Befehl „PlanarSrf“ flächig verbunden (Abb. 179). Aufgrund der

vordefinierten Form der Stützkonstruktion wurde als Außenfläche lediglich die Ellipse mit Hilfe des Befehls „Extrude“ in die exakte Höhe gezogen (Abb. 180). Die Unterseite des Objekts wurde als Planfläche mit dem Befehl „PlanarSrf“ gefüllt. Sämtliche Oberflächen wurden mit „Join“ verbunden.

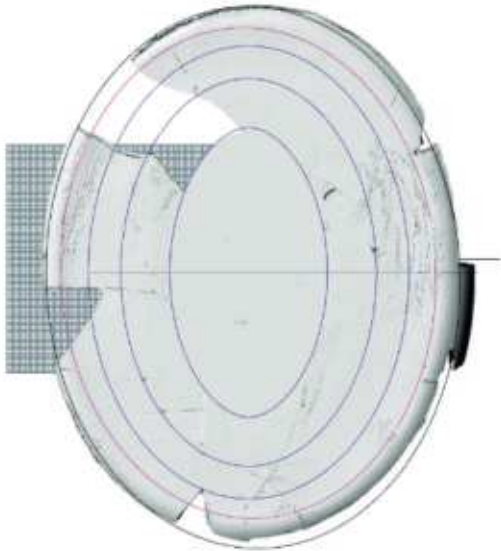


Abb.176: 3D-Scan mit Ellipsen



Abb.177: Zwei Kreislinien und Profilkurve



Abb.178: Fläche nach „Sweep1“



Abb.179: Verdickung des Randes



Abb.180: „Extrude“ der Außenfläche

Für das 3D-Modell der Stützkonstruktion für die Tasse (W5) wurden ebenfalls die erstellten 3D-Scans verwendet. Bei diesem Scan lag ein Bruchstück als einzelner Scan vor und wurde nicht geheftet mit dem restlichen Objekt gescannt. Das Einzelstück wurde manuell im Programm gedreht und mit Hilfe des Befehls „Move“ an der richtige Stelle positioniert. Da das Objekt eine Vielzahl unterschiedlicher Durchmesser an der Innenseite aufweist, wurde von einer analogen Messung mittels Schiebelehre abgesehen. Stattdessen wurden Kreisflächen mit dem Befehl „Circle“ und „PlanarSrf“ erstellt und alle 6 - 9 mm im 3D-Scan angeordnet (Abb. 181). Jede Kreisfläche wurde so lange mit dem Befehl „Scale2D“ verkleinert oder vergrößert, bis sie das Scanmodell nicht mehr anschnitt bzw. kein Abstand mehr zum Modell zu verzeichnen war. Mittels des Befehls „Loft“ konnten die Kreislinien zu einer einheitlichen Fläche verbunden werden und zugleich eine exakte Profilkurve entlang der Innenfläche des Objekts erstellt werden (Abb. 182). Der Fläche wurde mit dem Befehl „OffsetSrf“ eine Dicke zugeordnet (Abb. 183).



Abb.181: 3D-Scan mit Ellipsen



Abb.182: 3D-Scan mit Ellipsen



Abb.183: 3D-Scan mit Ellipsen

Das 3D-Modell des Untertellers (W2) stellte die komplizierteste Form dar, da nicht eine abstrakte Stützkonstruktion erstellt werden sollte, sondern die Fehlstellen innerhalb des Objekts geschlossen und auch der Reliefzierrat der Fehlstellen nachmodelliert werden sollte. Die einzelnen Scans der Bruchstücke wurden wie bei der Tasse (W5) manuell im Programm durch Drehung und Neupositionierung visuell zu einem Modell zusammengefügt (Abb.184). Für die Schließung der Fehlstellen wurden diese Bruchstücke kopiert und nochmals eingefügt und mittels Drehungen in die Fehlstelle gesetzt. Anhand des Reliefzierrats konnten Unregelmäßigkeiten festgestellt werden und die neu eingesetzten Bruchstücke mussten mit den Befehlen „Scale1D“ und „Stretch“ leicht verzerrt werden, so dass ein fortlaufendes Muster entstehen konnte. Überstehende Kanten und Scanelemente wurden mit den Befehlen „Meshtrim“ und „Meshsplit“ entfernt. Schlussendlich wurden sämtliche Teile mit Hilfe des Befehls „MeshBooleanUnion“ zu einem Objekt zusammengefügt (Abb. 185).



Abb.184: Zusammengesetzter 3D-Scan



Abb.185: Digital ergänztes 3D-Modell

8.6. Herstellung der Stützkonstruktionen

Für die Schale (A8), die Anbiertplatte (W1), die Teekanne (W4) und die Tasse (W5) wurden passgenaue Stützkonstruktionen hergestellt.

Die Stützkonstruktion der Schale (A8) wurde anhand des 3D-Modells als 3D-Druck aus PLA mit

dem 3D-Drucker Anycubic i3 erprobt (Abb. 186). Nachfolgend wurde die Form bei der Firma Shapeways® aus dem langzeitbeständigen Kunststoff PA 12 bestellt. Als Barriere zwischen dem Objekt und dem Kunststoff wurde eine Schutzschicht aus einer 5%-igen Paraloid B-72 Lösung in Ethanol und Aceton (9:1) aufgetragen. Die Stützkonstruktion wurde mit Hilfe von vier Klebepunkten am Objekt fixiert (Abb. 187). Als Klebemittel fungierte eine 50%-igen Paraloid B-72 Lösung in Ethanol und Aceton (9:1).



Abb. 186: Probestützkonstruktion aus PLA



Abb. 187: Schale (A8) nach der Restaurierung

Die Stützkonstruktion der Anbietplatte (W1) wurde vorab aus XPS und Sperrholz mit einer CNC-Fräse hergestellt, um die Passgenauigkeit der Form zu testen (Abb. 188). Nachfolgend wurde sie aus dem Acrylglas Plexiglas® GS der Firma Röhm hergestellt. Hierfür wurde das 3D-Modell aus einer 40 mm dicken Acrylglas-Platte mittels einer CNC-Fräse⁴⁹⁹ der Firma



Abb. 188: Stützkonstruktion W1 aus Sperrholz

DerPrototyp ausgefräst. Das Acrylglas wurde nachträglich von Hand mit den Schleifpapieren 180, 220, 240, 320, 400, 600, 800 und 1000 geschliffen und mittels den Polierpapieren 3000 und 8000 poliert und schließlich mit Filz und der Polierpaste High Gloss Finish der Firma Yachtcare® Hochglanz poliert. Das Objekt wurde ohne Klebepunkte in die Stützkonstruktion eingelegt. Ein einzelnes Bruchstück der Anbietplatte wurde an der Stützkonstruktion mittels eines Klebepunkts aus Paraloid B-72 in Ethanol und Aceton (9:1) fixiert (Abb. 189).

⁴⁹⁹ Die Arbeiten an der Drehbank wurden von durch Bernhard Ranner, Mitarbeiter der Universität für angewandte Kunst Wien, selbständig tätig unter der Firmenbezeichnung derProtoTyp e.U.

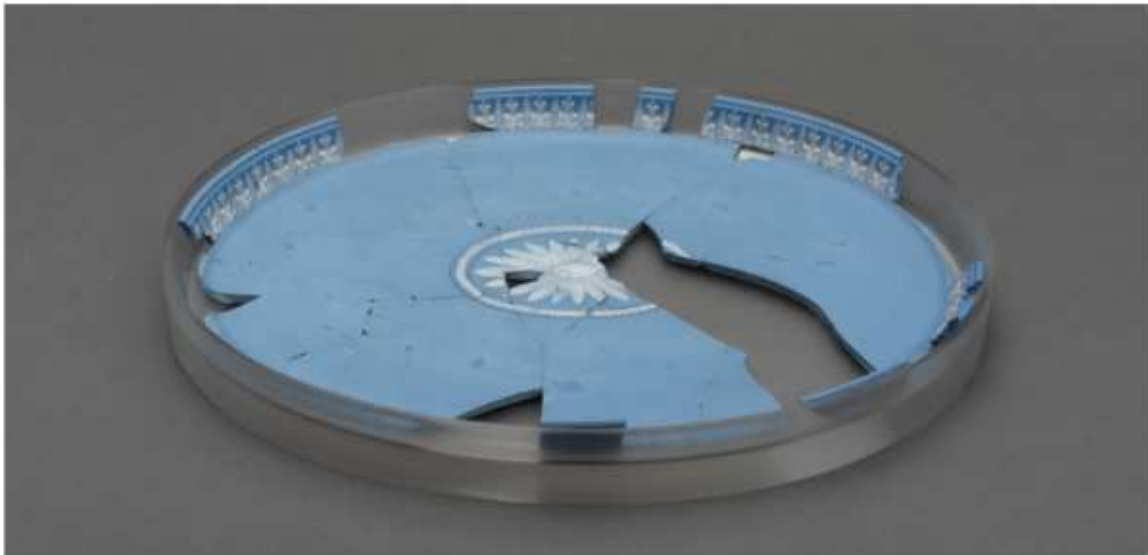


Abb.189: Anbietplatte (W1) nach der Restaurierung

Die Stützkonstruktionen für die Teekanne (W4) und die Tasse (W5) wurden aus Acrylglas Rohren der Firma Acryplex® hergestellt. Für Erstere wurden an der Drehbank die untersten 12 mm des Formrohres abgeschrägt für die Passgenauigkeit am Objekt (Abb. 187)⁵⁰⁰. Ebenso wurde als Aussparung für das gewölbte Sieb der Teekanne ein Langloch gefräst, welches sich von der Mitte durchgehend bis zum unteren Rand der Stützkonstruktion erstreckt. Für die Stützkonstruktion der Tasse (W5) wurde zur Überprüfung der Passform ein 3D-Druck aus PLA mit dem 3D-Drucker Anycubic i3 hergestellt (Abb. 190). Danach wurde das dafür vorgesehene Acrylglasrohr an der Drehbank passend gedreht. Die Profilkurve und die unterschiedlichen Durchmesser, welche sich aus dem 3D-Modell ergeben hatten, dienten als Schablone für das Abdrehen des Rohrs. Beide Stützkonstruktionen wurden noch an der Drehbank mit den Schleifpapieren 400, 600 und dem Polierpapier 3000 behandelt. Als letzte Stufe wurde die Oberfläche mit Filz und der Polierpaste High Gloss Finish der Firma Yachtcare® Hochglanz poliert. Die Innenfläche der Aussparung wurde mit einem Dremel mit Filzaufsatz und der genannten Polierpaste poliert (Abb. 191-193).



Abb.190: Probestück aus PLA



Abb.191: Acrylglasrohr auf der Drehbank

⁵⁰⁰ Die Arbeiten an der Drehbank wurden von Christoph von Berg, Werkstattmitarbeitender in Industriedesign des Universität für angewandte Kunst Wien



Abb.192: Teekanne (W4) nach der Restaurierung



Abb.193: Tasse (W5) nach der Restaurierung

8.7. Die Ergänzung von Fehlstellen

Am Potpourri (A7), dem Unterteller (W2) und dem Milchkännchen (W3) wurden Fehlstellen mittels einer Ergänzungsmasse geschlossen.

8.7.1. Ergänzung von Fehlstellen am Potpourri (A7)

Für die Ergänzung des Potpourris (A7) wurden in einem ersten Schritt Gipsformen aus Alabastergips der Firma Platzer abgenommen, welche später als Außenschalung dienen sollten. Auf der Innenseite des bereits geklebten Potpourris wurde hierfür Modelliermasse der Firma Korest angebracht (Abb. 194) und der Gips zuerst in einer dünnen und dann einer dickeren Schicht außen aufgetragen (Abb. 195). Nach der Trocknung des Gipses wurde die Modelliermasse im Inneren abgenommen und nachfolgend die Gipsstücke von der Außenseite gelöst (Abb. 196). Die Fehlstellen, welche sich in den Gipsformen leicht erhöht abgezeichnet hatten, wurden mit Schleifpapieren der Körnungen 100, 120 und 150 auf das Niveau der umliegenden Gipsform geschliffen (Abb. 197). Die Gipsformen wurden nach der Bearbeitung erneut am Objekt angebracht und mit Klemmen fixiert (Abb. 198). Die Fehlstellen wurden mit dem selben Alabastergips der Firma Platzer unter Zugabe von 0,25% Korest Grünpigment aufgefüllt, wobei zuerst eine dünnere und dann eine dickere Gipsschicht aufgetragen wurde



Abb. 194: Modelliermasse auf der Innenseite



Abb. 195: Gipsauftrag auf der Außenseite



Abb. 196: Abgenommene Gipsform



Abb. 197: Nachbearbeitung der Gipsform



Abb. 198: Anbringen der Gipsform mittels Klemmen



Abb. 199: Ergänzung mit Alabaster Gipsmasse



Abb.200: Abnahme von Gipsrinnspuren



Abb.201: Nachbearbeitung von Ergänzungen mit Messer

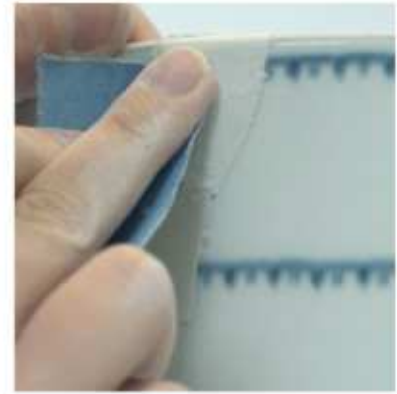


Abb.202: Nachbearbeitung von Ergänzungen mit Schleifpapier

(Abb. 199). Als Barriere zwischen der Gipsform und der Ergänzung der Fehlstellen wurde Seifenlösung aufgetragen. Rinnspuren des Gipses wurden bereits kurz nach dem Auftrag mittels feuchten Papiertüchern entfernt (Abb. 200).

Die Gipsformen wurden von der Außenseite abgenommen. Die überstehenden Gipsergänzungen wurden im Inneren und Äußeren des Objekts mit Messern und Schleifpapieren nachbearbeitet und an das Niveau der umliegenden Objektoberfläche angepasst (Abb. 201-202). Es wurde stufenweise mit den Schleifpapieren 80, 120, 180, 220, 400 und 600 gearbeitet, bis die Ergänzungen eine glatte, ebenmäßige Oberfläche zeigten. Zum Schluss wurden sie nach einer Trocknungszeit von mehreren Tagen mit einer 5%-igen Paraloid B-72 Lösung in Aceton und Ethanol (9:1) isoliert. Das Paraloid B-72 wurde doppelt aufgetragen mit einer Trocknungszeit von zwei Stunden dazwischen.

8.7.2. Ergänzung von Fehlstellen am Unterteller (W2) und Sahnekännchen (W3)

Für die Ergänzung der Fehlstellen an den zwei Objekten der Manufaktur Wedgwood wurde die Ergänzungsmasse Ceracell® der Firma Korest verwendet. Für die Herstellung der Masse wurde ein Gewichtsteil Methylcellulose mit fünf Gewichtsteilen des Ceracell-Pulvers vermengt. Für die Einfärbung der Masse wurden die Pigmente Ultramarin und Kobalt Blau der Firma Kremer verwendet. Die Pigmente wurden in einem ersten Schritt der Methylcelluloselösung beigegeben (Abb. 203), bevor das Ceracell-Pulver hinzugefügt wurde (Abb. 204). Für den



Abb.203: Acrylglasrohr auf der Drehbank



Abb.204: Teekanne (W4) mit Stützkonstruktion

Unterteller (W2) wurden 1,2 Gewichtsprozent Ultramarin und 4,8 Gewichtsprozent Kobalt hinzugefügt. Für die Einfärbung des Sahnekännchens wurde 2,5 Gewichtsprozent Ultramarin und 7,5 Gewichtsprozent Kobalt, sowie 0,1 Gewichtsprozent Eisenoxidschwarz beigemischt. Durch die Beigabe der Pigmente wurde die Masse teilweise zu trocken, weshalb vereinzelt ein bis zwei Tropfen Methylcelluloselösung hinzugefügt wurden.

Für die Ergänzung der Fehlstellen am Unterteller (W2) wurde ein 3D-Modell erstellt, welches nachfolgend aus dem Material PLA mit dem 3D-Drucker Anycubic i3 gedruckt wurde (Abb. 205). Der 3D-Druck wurde mit Hilfe des Silikons Culinair® abgeformt, so dass eine Negativform des Modells entstand (Abb. 206). Zur Stabilisierung der Form wurde diese zur Mitte hin mit Gips aufgefüllt. Die Negativform wurde im Innern des Untertellers (W2) angelegt, sodass die Ergänzung an der Außenseite des Objekts erfolgen konnte. Die Ergänzungsmasse wurde manuell in die Fehlstellen entlang der Negativform aus Silikon eingedrückt und auf der Außenseite glattgestrichen (Abb. 207). Nachträglich wurde die Ergänzung mittels Schleifpapieren auf der Innen- und Außenseite nachbearbeitet und Unebenheiten beseitigt (Abb. 208-209).



Abb.205: 3D-Druck des digital ergänzten Untertellers (W2) aus PLA mit Modelliermasse

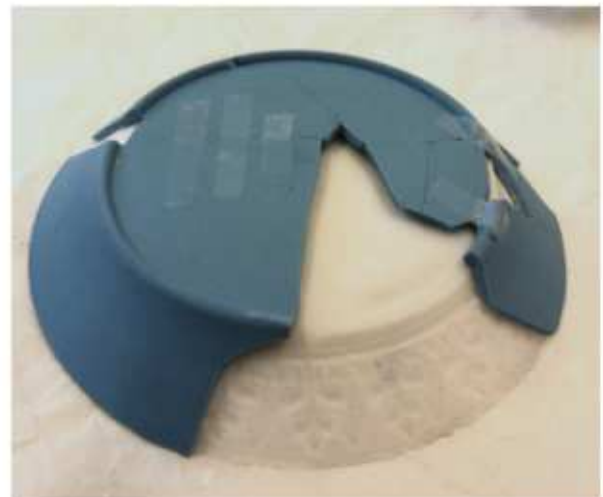


Abb.206: Silikonform und Unterteller (W2)



Abb.207: Ergänzung der Fehlstellen am Unterteller (W2)

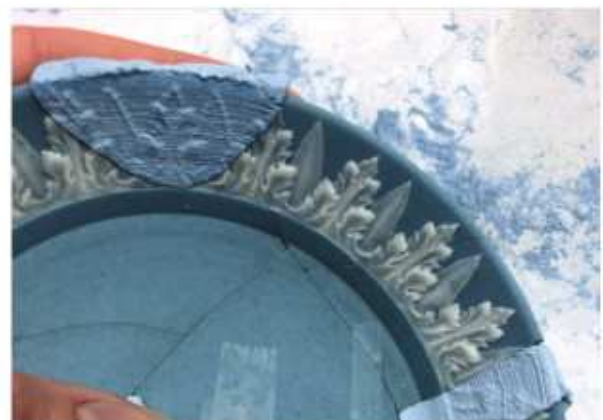


Abb.208: Ergänzung der Fehlstellen am Unterteller (W2) nach der Abnahme der Silikonform



Abb.209: Ergänzung der Fehlstellen am Unterteller (W2) nach dem Schleifen



Abb.210: Ergänzung der Fehlstellen am Sahnekännchen (W3) mittels eingefärbtem Ceracel G

Am Sahnekännchen musste nur eine kleine Fehlstelle im Bereich des Henkels ergänzt werden. Diese wurde manuell mit Hilfe der Ergänzungsmasse anmodelliert und mit Spachteln nachbearbeitet (Abb. 210).

Die Ergänzungsmasse konnte in beiden Fällen fünf bis zehn Minuten mühelos nachbearbeitet werden und erreichte jeweils erst nach 5-12 Stunden durch die Trocknung einen gipsähnlichen Härtegrad. Die Ergänzungen wurden mit Schleifpapieren der Körnung 150, 180, 240, 320 und 400 nachbearbeitet. Abschließend wurden sie mit einer 5%-igen Paraloid B-72 Lösung isoliert (Abb. 211-212)



Abb.211: Unterteller (W2) nach der Restaurierung



Abb.212: Sahnekännchen (W3) nach der Restaurierung

8.8. Die Retusche von Ergänzungen

Die Ergänzungen der Fehlstellen des Potpourris (A7) wurden als einzige farblich retuschiert. Da die Oberfläche der Ergänzungen farblich ein inhomogenes Erscheinungsbild zeigten, wurden in einem ersten Schritt das Airbrush-Retuschiermedium der Firma Illu-Color in Weiß verwendet. Dieses wurde 1:1 mit deionisiertem Wasser verdünnt und eine Messlöffelspitze des feingemahlenen Pigments Chromgrün und 3/4 Messlöffelspitzen Siena gebrannt je 20g der Lösung beigemischt. Das Objekt wurde mittels Klebeband und Seidenpapier abgedeckt und die Ergänzungen mittels Airbrush und der eingefärbten Lösung in drei Schichten flächendeckend retuschiert. Für den Glanzgrad wurde das Glanzmedium der Firma Golden 1:2 mit Wasser verdünnt und in zwei Schichten mittels Airbrush aufgetragen. Für die Imitation des blauen Unterglasurdekors des Objekts wurden die Retuschierfarben der Firma Golden eingesetzt. Hierfür wurde Kobaltblau und eine geringe Menge Ultramarinblau mit dem Glanzmedium der Firma Golden vermischt und mit deionisiertem Wasser leicht verdünnt. Die Retusche wurde mit einem dünnen Pinsel in kleinen Pinselstrichen aufgetragen (Abb. 213). Zum Schluss wurden zwei weitere Schichten des Glanzmediums als transparenter Glanzüberzug aufgetragen (Abb. 214-215).



Abb.213: Imitation des blauen Unterglasurdekors



Abb.214: Glänzender Schutzüberzug



Abb.215: Potpourri (A7) nach der Restaurierung

Resümee

In der vorliegenden Arbeit wurde der kunst- und kulturhistorische Kontext der behandelten Bruchstücke und Objekte erarbeitet und dargelegt, sowie ein Konzept für die Konservierung und Restaurierung auf Grundlage einer Bestands- und Zustandsaufnahme erstellt.

Die Geschichte der Familie Piatti, des Schlosses Loosdorf, der Keramiksammlung und des Scherbenzimmers wurde anhand mündlicher Erzählungen der Familie Piatti verschriftlicht und durch Literaturrecherche und Archivmaterialien ergänzt. Dabei wurden sechs Generationen definiert, welche zu Teilen der Sammlung beigetragen haben könnten.

Die Provenienz und Entstehungszeit der behandelten Objekte konnte definiert und in den Kontext der Tafelkultur eingebettet werden. Aus den 120 Bruchteilen wurden 14 Objekte aus drei verschiedenen europäischen Manufakturen rekonstruiert. Aus der Manufaktur Meißen liegt eine Kuchenplatte der Form Neubrandenstein vor mit Kapuzinerkresse- und Streublumendekor. Sie bildet das jüngste Objekt mit einer Datierung zwischen 1850 und 1924. Aus der Wiener Porzellanmanufaktur stammen Teile einer Service-Reihe, darunter vier Tafeluntersätze, zwei Körbe und ein Potpourri aus den Jahren 1800-1802. Daneben gibt es eine Schale mit Golddekor aus dem Jahr 1799 der selben Manufaktur. Die Objekte der Manufaktur Wedgwood bilden gemeinsam ein Frühstücksservice mit einer Anbiertplatte, einer Tasse mit Unterteller, einer Teekanne und einem Sahnekännchen aus den Jahren 1780-1795.

Die naturwissenschaftlichen Analysen ergaben, dass die Objekte der Meißener und Wiener Porzellanmanufaktur aus Hartporzellan bestehen und die Grundbestandteile Kaolinit, Quarz und Feldspat aufweisen. Sie sind transparent mit einer kalzium- und feldspathaltigen Glasur überzogen. Hinzu kommen bleihaltige Aufglasurmalereien auf der Kuchenplatte und eine kobalthaltige Unterglasurmalerei auf den Wiener Service-Objekten. Die Schale der Wiener Manufaktur wurde mit einer Kobaltglasur in Leithner-Blau und Golddekor geziert. Die Objekte der Manufaktur Wedgwood bestehen aus einer barium- und kobalthaltigen Weichporzellanmasse, welche poröser als die Harzporzellane der anderen Objekte ist. Die Fertigungstechniken der einzelnen Objekte konnte anhand allgemeiner Massenzubereitungs-, Formgebungs-, Brenn- und Dekorationsprozessen kontextualisiert und dargelegt werden.

Auf Basis der Bestandsaufnahme wurde der Erhaltungszustand der Objekte analysiert und auftretende Schadensbilder diskutiert. Diese befinden sich in einem schlechten Zustand aufgrund zahlreicher mechanischer Schäden wie Abrieb und Absplitterung, Kratzspuren, Brüche und Fehlstellen. Hinzu kamen oberflächliche Staub- und Schmutzaufgaben mit mikrobieller Besiedelung und Schimmelwachstum.

Die Bestands- und Zustandsaufnahme bildeten die Grundlage für die Erarbeitung eines Konzepts für die Konservierung und Restaurierung der Objekte unter Einbezug des aktuellen Forschungsstandes. Als konservatorisch-restauratorische Maßnahmen wurden die

Reinigung, klebetechnische Sicherung, Ergänzung und Retusche von Fehlstellen diskutiert. Darüber hinaus lag ein zentraler Schwerpunkt auf der Entwicklung und Herstellung von Stützkonstruktionen unter der Anwendung von 3D-Technologie. Die daraus resultierenden Möglichkeiten der Porzellanrestaurierung wurden im Zuge der durchgeführten Maßnahmen an den vorliegenden Objekten erprobt und veranschaulicht. Die praktische Arbeit wurde durch einen Dokumentarfilm von Mike Kren festgehalten und ist im Rahmen des Beitrags des Institut für Konservierung und Restaurierung der Universität für angewandte Kunst Wien am Angewandten Festival 2023 zu sehen. Die Sammlung wird im Zuge eines künstlerischen Forschungsprojekts (FWF-PEEK-Projekt AR703 - Broken Collection) unter der Leitung von Univ.-Prof.ⁱⁿ Mag.^a Dr.ⁱⁿ Gabriela Krist, Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien weiterführend behandelt.

Literatur- und Quellenverzeichnis

ACKE 2021

Acke, L., et. al., Survey and literature study to provide insights on the application of 3D technologies in objects conservation and restoration, in: Tomasin, P. (Hg), Journal of Cultural Heritage 49/2021, Mayenne 2021, S.272-288

ANDRESSEN 2001

Andressen, B. M., Barocke Tafelfreuden. Tischkultur an Europas Höfen, Niedernhausen 2001

BAATZ 2000

Baatz, W. Verschmutzung und Grenzbereiche, in: Österreichischer Restauratorenverband, Schmutz. Zeitdokument oder Schadensbild?, Wien 2000

BARACK 2016

Barack, S., 3D Printing and Fills on Glass Vessels: A Case Study from the Fraunces Tavern Museum, in: Roemich, H., Fair, L. (Hg.), Recent advances in glass and ceramics conservation 2016. Interim Meeting of the ICOM-CC Glass and Ceramics Working Group, Wroclaw 2016, S.197-204

BAUERNFEIND 1995

Bauernfeind, A., Lexikon der Mikrobiologie und der Infektiologie. Mit einem tabellarischen Anhang, Stuttgart 1995

BENKER 1978

Benker, G., Alte Bestecke. Ein Beitrag zur Geschichte der Tischkultur, Callwey 1978

BETTI 2022

Betti, E., The Reconstruction of Three Archaeological Glass Vessels from the Monastery of Santa Chiara, Padua, in: Gridley R., Schussler, V. (Hg.), Recent Advances in Glass and Ceramics Conservation 2022. 6th Interim Meeting of the ICOM-CC Glass and Ceramics Working Group, Preprint 2022, S.247-252

BITONTI 2019

Bitonti, F., 3D printing design. Additive manufacturing and the materials revolution, London 2019

BORGES 2022

Borges, B., Conservation of a Terracotta Vessel Assisted by a 3D-Printed Support, in: Gridley R., Schussler, V. (Hg.), Recent Advances in Glass and Ceramics Conservation 2022. 6th Interim Meeting of the ICOM-CC Glass and Ceramics Working Group, Preprint 2022, S.243-246

BRAUN-RONSDORF 1954

Braun-Ronsdorf, M., 200 Jahre Nymphenburger Tafelgeschirr, Darmstadt 1954

BUSCH 1976

Busch, L., et. al., Technologie der Feinkeramik, Leipzig 1976

BUYS/ OAKLEY 1993

Byus, S., Oakley, V., The Conservation and Restoration of Ceramics, Oxford 1993

CAMPORESI 1992

Camporesi, P., Der feine Geschmack. Luxus und Moden im 18. Jahrhundert, Frankfurt 1992

CHRIST/JOHN-WILLEKE 2008

Christ, A. B., John-Willeke, B., Frühstück bei Hofe. 100 Jahre fürstliches Porzellan. Die Großherzoglich-Hessische Porzellansammlung Darmstadt 1908-2008, Stuttgart 2008

CHARLESTON 1977

Charleston, R. J., Keramik. Vom gebrannten Ton zum Porzellan, London 1977

Charta von Venedig 1964

The Venice Charta, The International Charto for the Conservation and Restoration of Monuments and Sites. 2. Internationaler Kongress der in der Denkmalpflege tätigen Architekten und Techniker, Venedig 1964

CONCEIÇÃO 2022

Conceição, L., et. al., Loss Compensation with Porcelain Fills: Combining Traditional Techniques and Emerging Technologies, in: Gridley R., Schussler, V. (Hg.), Recent Advances in Glass and Ceramics Conservation 2022. 6th Interim Meeting of the ICOM-CC Glass and Ceramics Working Group, Preprint 2022, S.237-242

COUTINHO 2008

Coutinho, I., et. al., Studies of the degradation of epoxy resins used for the conservation of glass, in: Ambers, J. (Hg.), Holding it all together: Ancient and modern approaches to joining, repair and consolidation, London 2008

DERKSEN 2021

Derksen, K., Schimmelpilzbefall in Sammlungen - Behandlung und Prävention am Beispiel der Gemäldesammlung des Museum Krems in Niederösterreich. Effizienz trockener Reinigungsmethoden und Einflüsse des Klimawandels, unveröffentlichte Diplomarbeit der Universität für angewandte Kunst Wien, Wien 2021

DE VOS 2022

De Vos, R., et al., Filling in the Gaps: Application of 3D Technology to Create a Detachable Fill for an Earthenware Skyphos, in: Gridley R., Schussler, V. (Hg.), Recent Advances in Glass and Ceramics Conservation 2022. 6th Interim Meeting of the ICOM-CC Glass and Ceramics Working Group, Preprint 2022, S.314-316

DEXEL 1938

Dexel, W., Hausgerät. Das nicht veraltet, Ravensburg 1938

DEXEL 1983

Dexel, W., Das Hausgerät Mitteleuropas. Wesen und Wandel der Formen in zwei Jahrtausenden, Berlin 1983

DOLZ 1991

Dolz, R., Porzellan. Von den Anfängen der Porzellan Kunst bis zum 20. Jahrhundert, München 1991

DOOIJES 2007

Dooijes, R., Keeping Alive the History of Restoration: Nineteenth Century Repairs on Greek Ceramics from the National Museum of Antiquities in Leiden, in: Pilosi, L. (Hg.), Glass and Ceramic Conservation 2007. Interim Meeting of the ICOM-CC Working Group, Nova Gorica 2007

DRESCHER 2021

Drescher, S., Restaurierung von Porzellan und Steinzeug. Ein Leitfaden für die Praxis, Krumbach 2021

FAIR/ COUTINHO 2022

Fair, L., Coutinho, I., Introduction in: Gridley R., Schussler, V. (Hg.), Recent Advances in Glass and Ceramics Conservation 2022. 6th Interim Meeting of the ICOM-CC Glass and Ceramics Working Group, Preprint 2022, 7-9

FISCHER 2022

Fischer, A., et. al., A Matter of Choice: Acrylic Copolymer or Epoxy Resin Adhesives? Studying Glass Conservation at the Stuttgart State Academy of Art and Design, in: Gridley R., Schussler, V. (Hg.), Recent Advances in Glass and Ceramics Conservation 2022. 6th Interim Meeting of the ICOM-CC Glass and Ceramics Working Group, Preprint 2022, 107-116

FOLNESICS/ BRAUN 1907

Folnesics, J., Braun, E. W., Geschichte der K. K. Wiener Porzellanmanufaktur, Wien 1907

FRANZ/ MACEK 2018

Franz, R., Macek, M., Geschichte der Wiener Porzellanmanufaktur 1718-1864 im Rahmen des kulturellen und politischen Umfelds, in: Thun-Hohenstein, C./Franz, R. (Hg.), 300 Jahre Wiener Porzellanmanufaktur, Wien 2018, S. 110-125

FRIEDEL 1993

Friedel, G., Meissen, Wien 1993

GAMERITH 2018

Gamerith, A., Sprachlos. Der Zwettler Tafelaufsatz und seine Entstehung, in: Thun-Hohenstein, C./Franz, R. (Hg.), 300 Jahre Wiener Porzellanmanufaktur, Stuttgart 2018, S.32-41

GEBHARDT/ HÖTTER 2016

Gebhardt, A., Hötter, J., S., Additive Manufacturing. 3D Printing for Prototyping and Manufacturing, München 2016

GESCHKE 2004

Geschke, R., Ceramic gap-fills for ceramic restoration, in: The Conservator 28/4/2004, S.74-83.

GIELKE 2003

Gielke, D., Meissener Porzellan des 18. und 19. Jahrhunderts. Bestandskatalog der Sammlung des Grassimuseums Leipzig / Museum für Kunsthandwerk, Leipzig 2003

GRIDLEY 2019

Gridley, R., Stamm, K., Using Double-Walled PVC Foil Molds to Separately Cast Large Epoxy Resin Fills for Glass Objects, in: Mandrus, J., Schussler, V. (Hg.), Recent advances in glass and ceramics conservation 2019. Interim Meeting of the ICOM-CC Glass and Ceramics Working Group and Icon Ceramics and Glass Group Conference, London 2019, 101-110

GRIESSER 2015

Grießer, M., Schaaf Fundneider, C., Zu Auswirkungen von (Luft-) Schadstoffen im Sammlungsbereich, deren Nachweis und Monitoring. Ein Überblick, in: Krist, G. (Hg.), Collection Care. Sammlungspflege, Wien - Köln - Weimar 2015, S. 167 - 186

HAJOS 1990

Hajós, G., et. al., Niederösterreich. Nördlich der Donau, in: Dehio, G., die Kunstdenkmäler Österreichs. Topographisches Denkmälerinventar, Bd. 8, Wien 1990

HAFENSCHER 2017

Hafenscher, M. E., Zwei Schautafeln mit spanischen Relief- und Mosaikfliesen aus dem MAK. Untersuchung, Restaurierung und Rekonstruktion, unveröffentlichte Diplomarbeit an der Universität für angewandte Kunst Wien, Wien 2017

HAIDER 2014

Haider, I., Mikrobiologie. Für Pflege- und Gesundheitsberufe, Wien 2014

HAMER 1990

Hamer, F., Hamer, J., Lexikon der Keramik und Töpferei, Augsburg 1990

HAMMER 2013

Hammer, A., Einsatz des Lumitesters zur Quantifizierung des Schimmelbefalls an Kulturgut. sowie zur Festlegung von Maßnahmen zur Objektbehandlung und zum Arbeitsschutz am Beispiel der Multimedialen Sammlungen des UMJ Graz, o.O., 2013

JAENNICKE 1986

Jaennicke, F., Handbuch der Porzellan-, Steingut- und Fayence-Malerei über und unter Glasur . In ihren verschiedenen älteren und neueren Abarten einschließlich der Malerei auf weiches Porzellan und Terrakotta sowie der Metall- und Lüsterverzierung, Leipzig 1986

JOBST 1998

Jobst, C., Conrad von Sorgenthal (1733-1805) und die Wiener Porzellanmanufaktur im Klassizismus, Wien 1998

K.K. WIENER PORZELLANMANUFAKTUR 1790

Kaiserlich-Königliche Wiener Porzellanmanufaktur, Musterzeichnungen der K.K. Wiener Porzellanmanufaktur, o.O 1790

KARTAKI 2019

Kartaki, E., et. al., Applications of Additive Manufacturing Technology for the Aesthetic Restoration of Ceramic Artefacts: The First Stages of the Research, in: Mandrus, J., Schussler, V. (Hg.), S.208-210

KNIPPERS 2010

Knippers, J., Atlas Kunststoffe + Membranen. Werkstoffe und Halbzeuge, Formfindung und Konstruktion, München 2010, S.42.

KÜHN 1981

Kühn, H., Erhaltung und Pflege von Kunsthandwerken und Antiquitäten 2. mit Materialkunde und Einführung in künstlerische Techniken, München 1981

KOOB 2004

Koob, S. P., Tips and Tricks with Epoxy and other Casting & Molding Materials, in: American Institute for Conservation of Historic & Artistic Works, Objects Specialty Group Postprints, Bd. 10, Washington DC 2004, S.158-172

LEHNE 1985

Lehne, B., Süddeutsche Tafelaufsätze vom Ende des 15. bis Anfang des 17. Jahrhunderts, München 1985

LÜBKE

Lübke, D., Keramische Fachbegriffe. Für die Analyse von frühem Meißner Porzellan, Mramsche 2014

MARSCHALL 2010

Marschall, I., et. al., Von den Ursprüngen des europäischen Porzellans bis zum Art Déco. „Königstraum und Massenware. 300 Jahre europäisches Porzellan“ eine Ausstellung des

Porzellanikons Selb und Hohenberg a. d. Eger 24. April - 2. November 2010, Hohenberg a. d. Eger 2010

MAYR 1982

Mayr, H., Meißner Porzellan von 1710 bis zur Gegenwart. Österreichisches Museum für angewandte Kunst 24. November 1982 bis 30. April 1983, Wien 1982

MEIER 1981

Meier, G., Porzellan. Aus der Meissener Manufaktur, Berlin 1981

MONCRIEFF/ WEAVER 1992

Moncrieff, A., Weaver, G., Cleaning, in: Conservation Unit of the Museums, Science for Conservators, Bd. 2, London 1992

MORLEY-FLETCHER 1971

Morley-Fletcher, H., Porzellan aus Meißen, Meissen 1971

MÜLLER 1880

Müller, M., Die Fabrikation der für die Glasmalerei, Emailmalerei und Porzellanmalerei geeigneten Farben, Weimar 1880

MRAZEK/NEUWIRTH 1971

Mrazek, W., Neuwirth, W., Wiener Porzellan. 1718-1864, Wien 1971

NEUWIRTH 1974

Neuwirth, W., Porzellan aus Wien. Von du Paquier zur Manufaktur im Augarten, Wien 1974

NEUWIRTH 1976

Neuwirth, W., Der Bindenschild als Porzellanmarke. Original, Imitation, Fälschung, Verfälschung, Wien 1976

NEUWIRTH 1978

Neuwirth, W., Markenlexikon für Kunstgewerbe, Bd. 4. Österreich Wiener Porzellan, Wien 1978

NEUWIRTH 1990

Neuwirth, W., Wiener Porzellan. Vom Spätbarock zum Art Deco, Wien 1990

NEUWIRTH 2012

Neuwirth, W., Wiener Porzellan. Formen und Dekore des Biedermeier, Bd. 1, Wien 2012

NUNES DA SILVA 1999

Nunes da Silva, C., The heat deflection temperature of epoxy resins. A comparison of three products used in porcelain restoration, in: Tennent, N. H. (Hg.), The Conservation of Glass and Ceramics. Research, Practice and Training, London 1999, S.132-137

OAKLEY/JAIN 2002

Oakley, V. L., Jain, K. K., Essentials in the Care and Conservation of Historical Ceramic Objects, London 2002

PETERSEN 2006

Petersen, K., Mikrowellen zur Desinfizierung kontaminierter Kunstobjekte. Grenzen und Möglichkeiten, Abschlussbericht zum AGIP Projekt 2003.533, Hildesheim 2006

SEIPEL 1997

Seipel, W., Weißes Gold aus Europa. Die Geschichte des Porzellans am Beispiel der großen europäischen Manufakturen, Wien 1997

SHENGYU 2022,

Shengyu, L., et al., Transparent reversible prosthesis. A new way to complete the conservation–restoration of a Black Ding bowl with application of 3D technologies, in: Heritage Science, o.O. 2022, <https://doi.org/10.1186/s40494-022-00646-0>, Zugriff am 13.03.2023

REILLY/SAVAGE 1980

Reilly, R., Savage, G., The Dictionary of WEDGWOOD, Woodbridge 1980

REILLY 1994

Reilly, R., Wedgwood. Jasper, London 1994

SCHUCK 2019

Schuck, T., et. al., Acrylic barrier surface coatings for epoxy resin adhesive bonds in glass conservation: Evaluation of bond strength and reversibility, in: Mandrus, J., Schussler, V. (Hg.), Recent advances in glass and ceramics conservation 2019. Interim Meeting of the ICOM-CC Glass and Ceramics Working Group and Icon Ceramics and Glass Group Conference, London 2019, S.131-140

SCOPIGNO 2003

Scopigno, R., et. al., Using optically scanned 3D data in the restoration of Michelangelo's David, in: Optical Metrology for Arts and Multimedia 5146/2003 S. 44–53

SCOPIGNO 2017

Scopigno, R., et. al., Digital fabrication techniques for cultural heritage: a survey, in: Min Chen, R., Computer Graphics Forum 1/2017, S.6-21

SEIPEL 1997,

Seipel, W., Weißes Gold aus Europa. Die Geschichte des Porzellans am Beispiel der großen Europäischen Manufakturen, Wien 1997

SHARKOVA 2022

Sharkova, E., Conservation and Restoration Methods for Archaeological Glass Using 3D-Printing Techniques, in: Gridley R., Schussler, V. (Hg.), Recent Advances in Glass and Ceramics Conservation 2022. 6th Interim Meeting of the ICOM-CC Glass and Ceramics Working Group, Preprint 2022, S.312

SHASHOUA/LING 1998

Shashoua, Y., Ling, D., A comparison of Fynebond, Hxtal NYL-1 and araldite 2020 epoxy adhesives for use in the conservation of glass, in: Hayword, F. (Hg.), Conservation News Bd. 66, 1998, S.33-36

SHÔNO-SLÁDEK 1973

Shôno-Sládek, M., Japanisches Aritaporzellan im sogenannten „Kakiemonstil“ als Vorbild für die Meißener Porzellanmanufaktur, München 1973

STAHLBUSCH 1998

Stahlbusch, T. A., Tafelporzellan und Tischkultur. Vom Barock bis zum Art déco, Augsburg 1998

STAMBOLOV/BLECK/EICHALMANN 1987

Stambolov, T., Bleck, R.-D. , Eichalmann, N., Korrosion und Konservierung von Kunst- und Kulturgut aus Metall I., Weimar 1987

STERBA 1989

Sterba, G., Meissener Tafelgeschirr. Geschichte, Herstellung, Dekor des berühmten Gebrauchsporzellans, Stuttgart 1989

TEIXEIRA 2022

Teiceira, J., Loss Compensation Using Porcelain: A Case Study at Vista Alegre Porcelain Factory, in: Gridley R., Schussler, V. (Hg.), Recent Advances in Glass and Ceramics Conservation 2022. 6th Interim Meeting of the ICOM-CC Glass and Ceramics Working Group, Preprint 2022, S.47-55

TENNENT 2012

Tennent, N. H., et. al., Porcelain conservation: recent research for optimising the appearance of bonding and retouching, in: Conservation and the Applied Arts. IIC Congress, Vienna 2012

TENNENT 2019

Tennent, N. H., et. al., The Identification and Long-Term Stability of Polymer Fills in Ceramics and Glass Artifacts: A Retrospective Assessment Involving FTIR Characterisation, in: Mandrus, J., Schussler, V. (Hg.), Recent advances in glass and ceramics conservation 2019. Interim Meeting of the ICOM-CC Glass and Ceramics Working Group and Icon Ceramics and Glass Group Conference, London 2019, S.121-129

THUN-HOHENSTEIN/ FRANZ 2018

Thun-Hohenstein, C. Franz, R. (Hg.), et. al., 300 Jahre Wiener Porzellanmanufaktur, Stuttgart 2018

ULBRICHT 2017

Ulbricht, H., Nachdenken beim Abwaschen - Zur Reinigung der Oberfläche von Porzellan, in: Eipper, P. B. (Hg.), Handbuch der Oberflächenreinigung, Bd. 2, München 2017, 139-144

ULBRICHT 2022

Ulbricht, H., 3D-Printed Porcelain for Restoration, in: Gridley R., Schussler, V. (Hg.), Recent Advances in Glass and Ceramics Conservation 2022. 6th Interim Meeting of the ICOM-CC Glass and Ceramics Working Group, Preprint 2022, S. 313

VAN DER WIELEN 2019

Van der Wielen, R., Thermocasting of PARALOID B-72: Solvent-Free Production of Acrylic Flat-Glass Restoration Casts, in: Mandrus, J., Schussler, V. (Hg.), Recent advances in glass and ceramics conservation 2019. Interim Meeting of the ICOM-CC Glass and Ceramics Working Group and Icon Ceramics and Glass Group Conference, London 2019, S.111-120

VAN DER WIELEN 2022

Van der Wielen, R., Thermocasting of Paraloid B-72: Recent Developments in the Reconstruction of Losses in High-Fired Ceramics, in: Gridley R., Schussler, V. (Hg.), Recent Advances in Glass and Ceramics Conservation 2022. 6th Interim Meeting of the ICOM-CC Glass and Ceramics Working Group, Preprint 2022, S.57-67

WALCHA 1973

Walcha, O., Meißner Porzellan, Dresden 1973

WANNER 2009

Wanner, A., Glasklebstoffe und -ergänzungsmassen für die Hinterglasmalerei. Tests zur Alterungsbeständigkeit, Biegebruchfestigkeit und Schadstoffemission. in: Restauro 115/6/ 2009, S.382-383

WEIß 1983

Weiß, G., Ullstein Porzellanbuch. Eine Stilkunde und Technikgeschichte des Porzellans mit Markenverzeichnis, Ludwigsburg 1983

WIHR 1977

Wihr, R., Restaurieren von Keramik und Glas. Entwicklung - Erhaltung - Nachbildung, München 1977

WITTWER 2007

Wittwer, S., Refinement & elegance, München 2007

Archivquellen:

Archiv Schloss Loosdorf, Origine Eroica E Regia Della Nobilissima Famiglia Piatti, Tratta da'Manoscritti Del Sgr. Marchese Giulio Del Pozzo, Cavalier Di S.G., Del Senato Veneto, Antonio Bresciani, Veronese, Notaro L'Anno 1672

BDA-Archiv, Topografische Materialien, Niederösterreich - verlagertes und gefährdetes Kunstgut, Wien 1945

BDA-Archiv, Restitutionsmaterialien, K,M, Schloss Loosdorf Bez. Mistelbach. Verlagerung v. Einrichtungsgegenständen, Wien 1946

BDA-Archiv, Restitutionsmaterialien, K, M, Loosdorf, 2394, Gut Loosdorf; Inanspruchnahme nach dem Volkspflegestättengesetz, Mistelbach 1920

BDA-Archiv, Restitutionsmaterialien, K1, M32, Immendorf, 00223

Internetquellen:

Anonym in: Das Schloss, o.O., o.J., <https://www.piatti.at/schloss-loosdorf/> Zugriff am 05.10.2022

Anonym in: <https://www.wissen.de/lexikon/ss-geschichte>, o.O., o.J., Zugriff am 07.10.2022

Schutzstaffel, Gliederung der NSDAP zum Schutz von Adolf Hitler, in: Anonym in: <https://www.wissen.de/lexikon/ss-geschichte>, o.O., o.J., Zugriff am 07.10.2022

Anonym in: Das Museum, o.O., o.J., <https://www.piatti.at/schloss-loosdorf/> Zugriff am 05.10.2022

Anonym in: Augarten Wien, o.O., o.J., <https://www.augarten.com/de/>, Zugriff am 20.06.2022

Amsen, E., o.O., 2022, <https://www.forbes.com/sites/evaamsen/2022/12/30/what-happens-to-3d-printed-materials-when-they-get-older/>, Zugriff am 14.03.2023

Anonym in: ABS, o.O., o.J., <https://www.filamentworld.de/3d-druck-wissen/was-ist-abs/>, Zugriff am 14.03.2023

Anonym in: ASA, o.O., o.J., <https://www.filamentworld.de/3d-druck-wissen/was-ist-asa/>, Zugriff am 14.03.2023

Anonym in: PLA, o.O., o.J., <https://www.filamentworld.de/3d-druck-wissen/was-ist-pla/>, Zugriff am 14.03.2023

Anonym in: Augarten Wien, o.O., o.J., <https://www.augarten.com/de/>, Zugriff am 20.06.2022.

Anonym in: 3D model, o.O., o.J., <https://www.techtarget.com/whatis/definition/3D-model>, Zugriff am 15.03.2023

Anonym in: 3D Scanning, o.O., o.J., https://en.wikipedia.org/wiki/3D_scanning

Anonym in: Hantavirus, o.O., o.J., <https://www.sozialministerium.at/Themen/Gesundheit/Uebertragbare-Krankheiten/Infektionskrankheiten-A-Z/Hantavirus.html>, Zugriff am 09.10.2022

Anonym in: Im Staub lauert die Gefahr, o.O., o.J., <https://stmk.lko.at/im-staub-lauert-die-gefahr+2400+2946193>, Zugriff am 09.10.2022

Anonym in: Lymphozytisches Choriomeningitis-Virus. Eine unterschätzte Ursache für neurologische Erkrankungen beim Fötus, Kind und Erwachsenen, o.O., o.J., <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4256959/>, Zugriff am 09.10.2022

Anonym in: Meissen, o.O., o.J., <https://www.meissen.com/de/>, Zugriff am 20.06.2022

Anonym in: Mühlen und ihre Technik, o.O., o.J., <https://www.dgmbw.de/service/muehlenkunde/muehlentechnik/>, Zugriff am 12.10.2022

Anonym in: Mühlen und ihre Technik, o.O., o.J., <https://www.dgmbw.de/service/muehlenkunde/muehlentechnik/>, Zugriff am 12.10.2022

Anonym in: Göpel, o.O., o.J., <https://www.dwds.de/wb/G%C3%B6pel>, Zugriff am 12.10.2022

Anonym in: Wedgwood. England 1759, o.O., o.J., <https://www.wedgwood.com/en-at/tableware/plates/>, Zugriff am 23.06.2022

Anonym in: Ratgeber zur Luftreinigung / Luftreiniger, o.O., o.J., <http://www.hepa-luftreiniger.de/>, Zugriff am 14.11. 2022

Anonym in: Ceracell, Ergänzungsmasse für poröse Keramik, o.O., o.J., <https://www.korest.de/ceracell.html>, Zugriff am 20.05.23

Anonym in: Material info, o.O., o.J., <https://www.shapeways.com/materials/versatile-plastic>
Zugriff am 20.05.2023

Abbildungsverzeichnis

- | | |
|---------|--|
| 1 | © Verena Piatti |
| 2 | © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer |
| 3 | © Verena Piatti |
| 4 - 8 | © https://www.piatti.at , Zugriff am 20.06.22 |
| 9 | © Verena Piatti |
| 10 - 11 | © https://www.piatti.at , Zugriff am 20.06.22 |
| 12-13 | © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer, basierend auf DEXEL 1973, S.132 |
| 14 | © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer, basierend auf DEXEL 1938, S.5 |
| 15 | © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer, basierend auf Andressen, B. M., Barocke Tafelfreuden. Tischkultur an Europas Höfen, Niedernhausen 2001, S. 110 |
| 16 | https://www.sothebys.com/en/buy/auction/2019/royal-and-noble/a-derby-porcelain-part-dessert-service-circa-1820 , Zugriff am 11.10.22 |
| 17-21 | © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer, basierend auf Christ, A. B., John-Willeke, B., Frühstück bei Hofe. 100 Jahre fürstliches Porzellan. Die Großherzoglich-Hessische Porzellansammlung Darmstadt 1908-2008, Stuttgart 2008, S.14, 49, 22, 25, 26 |
| 22-23 | © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer, basierend auf Thun-Hohenstein, C., et. al., 300 Jahre Wiener Porzellanmanufaktur, Stuttgart 2018, S.35, 175 |
| 24 | © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer, basierend auf Andressen, B. M., Barocke Tafelfreuden. Tischkultur an Europas Höfen, Niedernhausen 2001, S.8 |
| 25-26 | © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer, basierend auf Sterba, G., Meissener Tafelgeschirr. Geschichte, Herstellung, Dekor des berühmten Gebrauchsporzellans, Stuttgart 1989, S.40, 42 |

- 27 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer, basierend auf CHRIST/JOHN-Willeke, S.41
- 28 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer, basierend auf CHARLESTON 1977, S.273
- 29 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer, basierend auf Sterba, G., Meissener Tafelgeschirr. Geschichte, Herstellung, Dekor des berühmten Gebrauchsporzellans, Stuttgart 1989, S.103
- 30 <https://www.erlebniswelt-meissen.de/manufsktur>
- 31-35 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer, basierend auf Sterba, G., Meissener Tafelgeschirr. Geschichte, Herstellung, Dekor des berühmten Gebrauchsporzellans, Stuttgart 1989, S. 45, 83, 116, 123-124
- 36 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer, basierend auf WALCHA 1973, S.60
- 37 <https://www.meissen.com/de/catalog/product/view/id/13443/s/20a484-c5524-1/category/886/>, Zugriff am 30.06.2022
- 38-40 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer, basierend auf Sterba, G., Meissener Tafelgeschirr. Geschichte, Herstellung, Dekor des berühmten Gebrauchsporzellans, Stuttgart 1989, S. 80, 94, 96
- 41-42 © Institut für Konservierung und Restaurierung/ Universität für angewandte Kunst Wien / Christoph Schießmann
- 43-44 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer, basierend auf Thun-Hohenstein, C., et. al., 300 Jahre Wiener Porzellanmanufaktur, Stuttgart 2018, S.12-13
- 45 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer, basierend auf Wittwer, S., Refinement & Elegance, München 2007
- 46 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer, basierend auf Kaiserlich-Königliche Wiener Porzellanmanufaktur, Musterzeichnungen der K.K. Wiener Porzellanmanufaktur, o.O 1790

- 47 <https://www.augarten.com/ja/shop/espressotasse-melone-gelbweiss.html>, Zugriff am 26.06.23
- 48 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für Angewandte Kunst Wien / Christoph Schießmann
- 49 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer
- 50-51 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Christoph Schießmann
- 52 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer, basierend auf NEUWIRTH 2012, S.86
- 53 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Christoph Schießmann
- 54 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Marlies Gailhofer
- 55-56 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Christoph Schießmann
- 57-59 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer, basierend auf Reilly, R., Savage, G., The Dictionary of WEDGWOOD, Woodbridge 1980, S.196, 138, 316
- 60 <https://www.wedgwood.com/en-us/welcome-to-wedgwood/the-wedgwood-story>, Zugriff am 30.06.2022
- 61-62 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer, basierend auf Reilly, R., Savage, G., The Dictionary of WEDGWOOD, Woodbridge 1980, S.223, 218
- 63 <https://www.wedgwood.com/en-us/welcome-to-wedgwood/the-wedgwood-story>, Zugriff am 30.06.2022
- 64-65 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Christoph Schießmann
- 66 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer, basierend auf Reilly, R., Savage, G., The Dictionary of WEDGWOOD, Woodbridge 1980, S.66
- 67-71 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer
- 72 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer, basierend auf STERBA 1989, S.9.
- 73 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer, basierend auf HAMER 1990, S.181.

- 74 ©Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer, basierend auf WEIß 1983, S.192.
- 75 ©Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer, basierend auf MAYR 1982, S.16.
- 76 ©Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer, basierend auf WEIß 1983, S.192.
- 77-80 ©Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer, basierend auf MAYR 1982, S.18.
- 81 ©Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer, basierend auf STERBA 1989, S.14.
- 82 ©Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer, basierend auf MAYR 1982, S.19,20.
- 83 ©Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer, basierend auf WEIß 1983, S.198.
- 84 ©Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer, basierend auf MAYR 1982, S.20.
- 85 ©Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer, basierend auf STERBA 1989, S.17.
- 86-89 ©Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer, basierend auf WEIß 1983, S.193.
- 90-92 ©Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer, basierend auf STERBA 1989, S.22, 19, 16.
- 93 ©Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer, basierend auf MAYR 1982, S.21.
- 94 ©Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer, basierend auf REILLY/SAVAGE 1980, S.288.
- 95-98 ©Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer, basierend auf WITTWER 2007, S.132-135.
- 99 ©Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer, basierend auf MAYR 1982, S.19.
- 100 ©Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Christoph Schießmann
© Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer, basierend auf REILLY/SAVAGE 1980, S.284-287, 136.
- 101-108
- 109-117 ©Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer

- 118 ©Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Christoph Schießmann
- 119-125 ©Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer
- 126-127 ©Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Christoph Schießmann
- 128 ©Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer, basierend auf DERKSEN 2018, S.27.
- 129-140 ©Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer
- 141 ©Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer, basierend auf SCHUCK 2019, S.137.
- 142-143 ©Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer, basierend auf OAKLEY/JAIN 2002, S.63,64.
- 144 ©Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer, basierend auf FISCHER 2022, S.111.
- 145 ©Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer, basierend auf FAIR/ COUTINHO, S.1,
- 146 ©Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer, basierend auf FISCHER 2022, S.114.
- 147 ©Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer, basierend auf BETTI 2022, S.251.
- 148-149 ©Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer, basierend auf BORGES 2022, S.144-145.
- 150 ©Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer, basierend auf SHARKOVA 2022, S.312.
- 151 ©Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer, basierend auf BUYS/OAKLEY, S.120.
- 152-155 ©Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer
- 156-157 ©Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer, basierend auf OAKLEY/JAIN 2002, S.78,82.
- 158 ©Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer, basierend auf BUYS/OAKLEY, S.151.
- 159-161 ©Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer
- 162-164 ©Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte

	Kunst Wien / Christoph Schießmann
165-166	©Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer
167-168	©Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Mike Kren
169	©Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Christoph Schießmann
170-171	©Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Mike Kren
172-185	©Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer
186	©Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Mike Kren
187	©Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Christoph Schießmann
188	©Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer
189	©Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Christoph Schießmann
190	©Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Mike Kren
191	©Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer
192-193	©Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Christoph Schießmann
194-204	©Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Mike Kren
205-210	©Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Lilian Furrer
211-212	©Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Christoph Schießmann
213-214	©Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Mike Kren
215	©Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst Wien / Christoph Schießmann

Anhang I

Anhang I Eingangsfotos mit Kartierung und Maßtabellen der Bruchstücke



Provenienz	Objektnummr	Maße (in cm)			Scherbennummer	Maße (in cm)		
		H	B	T		H	B	T
Meissen	M1	34,5	34,5	1,8	-	-	-	-

Anhang I



Provenienz	Objektnummer	Maße (in cm)			Scherbennummer	Maße (in cm)		
		H	B	T		H	B	T
Wien	A1	26,0	17,0	3,0	A1.01	7,0	3,5	0,5
					A1.02	13,0	17,0	3,0
					A1.03	18,0	17,0	3,0
					A1.04	7,0	4,0	2,0
	A2	23,0	16,0	3,0	-	-	-	-
	A3	22,0	18,0	3,5	A3.01	11,0	9,0	3,5
					A3.02	15,0	10,0	3,5
					A3.03	21,0	10,0	3,5
					A3.04	4,5	3,5	0,5
					A3.05	6,5	4,5	1,0
					A3.06	7,0	4,5	1,0
					A3.07	6,0	5,0	1,3
					A3.08	7,0	3,0	1,3
	A4	24,0	20,0	3,0	-	-	-	-

Anhang I



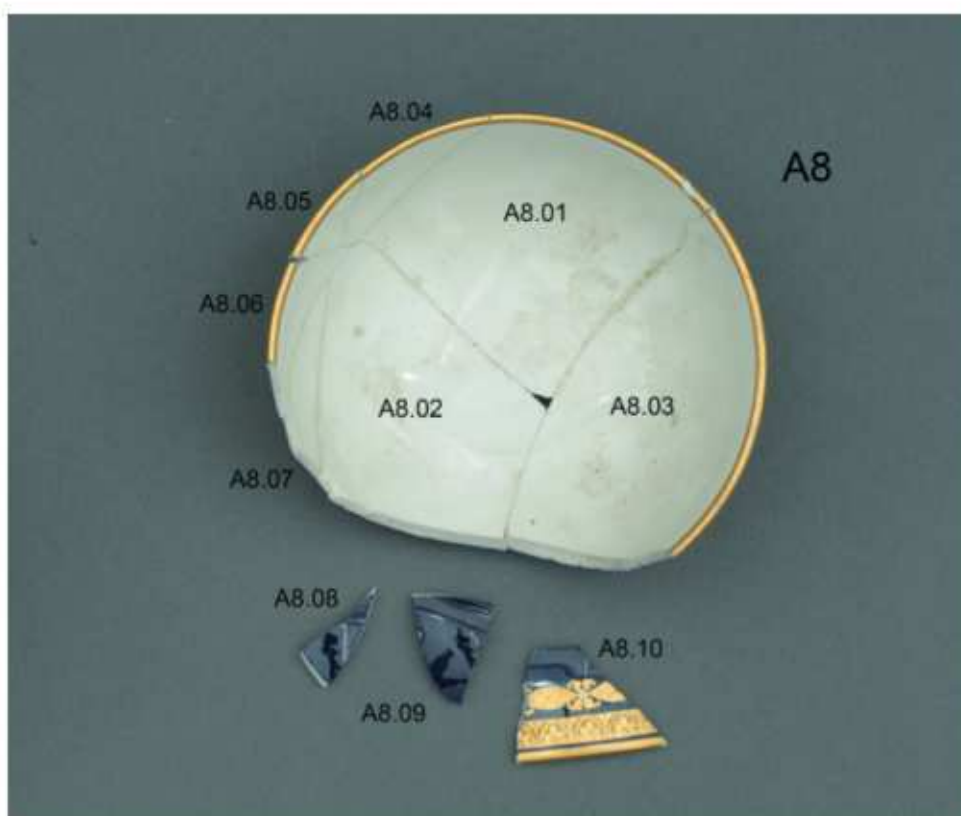
A5	25,5	17,0	9,5	-	-	-	-
A6	12,5	9,0	5,5	-	-	-	-

Anhang I

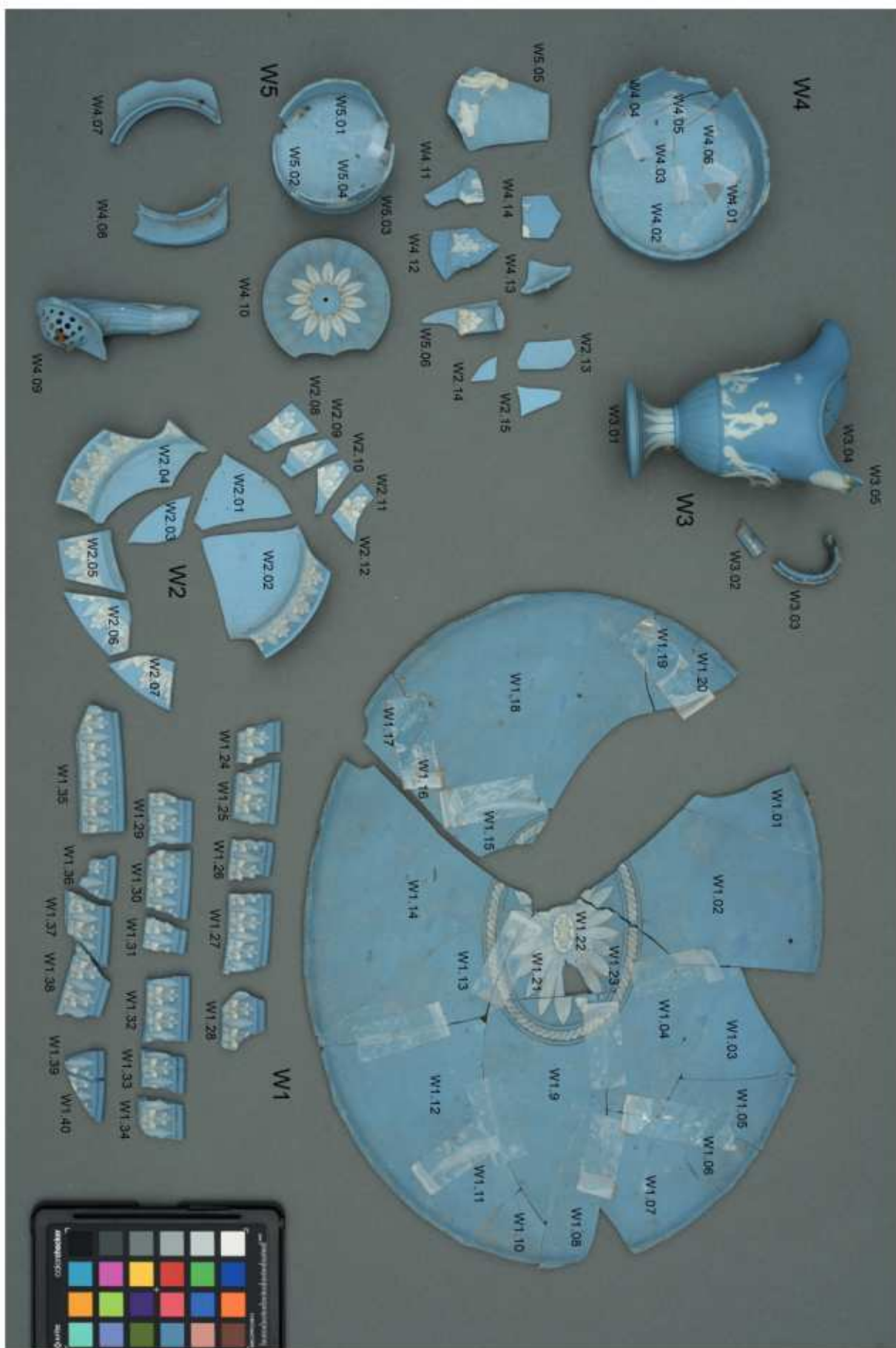


	A7	20,0	20,0	43,0	A7.01	19,0	10,0	4,5
					A7.02	25,0	11,0	3,5
					A7.03	30,0	20,0	10,0
					A7.04	10,5	6,5	0,5
					A7.05	12,0	7,5	2,0
					A7.06	11,5	12,5	3,0
					A7.07	11,5	3,0	0,8
					A7.08	10,0	3,5	0,5
					A7.09	10,0	10,0	1,5
					A7.10	5,5	4,0	0,5
					A7.11	2,5	4,0	0,3
					A7.12	17,0	17,0	6,0
					A7.13	20,0	20,0	9,0

Anhang I



	A8	12,0	12,0	6,0	A8.01	8,0	7,0	6,0
					A8.02	8,0	6,0	3,0
					A8.03	8,5	6,0	6,0
					A8.04	4,0	4,0	1,0
					A8.05	3,0	3,0	1,0
					A8.06	5,0	4,0	1,0
					A8.07	5,0	2,0	1,0
					A8.08	3,0	1,5	0,5
					A8.09	3,0	2,0	0,5
					A8.10	4,0	3,0	0,5



Anhang I

Provenienz	Objektnummer	Maße (in cm)			Scherbennummer	Maße (in cm)		
		H	B	T		H	B	T
Wedgwood	W1	2,6	40,0	30,0	W1.01	6,5	5,0	0,5
					W1.02	12,0	8,5	0,5
					W1.03	5,0	6,0	0,5
					W1.04	5,5	9,0	0,5
					W1.05	4,0	3,0	0,5
					W1.06	4,0	3,0	0,5
					W1.07	7,0	5,5	0,5
					W1.08	10,0	2,5	0,5
					W1.09	11,0	6,0	0,5
					W1.10	3,5	3,5	0,5
					W1.11	4,5	4,0	0,5
					W1.12	8,5	9,5	0,5
					W1.13	12,5	4,5	0,5
					W1.14	11,0	14,0	0,5
					W1.15	5,0	2,0	0,5
					W1.16	2,5	0,5	0,5
					W1.17	6,5	2,5	0,5
					W1.18	10,5	15,0	0,5
					W1.19	4,0	2,5	0,5
					W1.20	4,5	2,5	0,5
					W1.21	3,5	4,5	0,5
					W1.22	4,0	3,5	0,5
					W1.23	5,5	4,0	0,5
					W1.24	2,0	2,5	0,5
					W1.25	3,5	2,5	0,5
					W1.26	2,5	2,5	0,5
					W1.27	4,5	2,5	0,5
					W1.28	3,0	2,5	0,5
					W1.29	3,0	2,5	0,5
					W1.30	3,5	2,5	0,5
					W1.31	1,8	2,5	0,5
					W1.32	3,5	2,5	0,5
					W1.33	2,0	2,5	0,5
					W1.34	2,0	2,5	0,5
					W1.35	6,0	2,5	0,5
					W1.36	2,0	2,0	0,5
					W1.37	3,0	2,5	0,5
					W1.38	3,5	2,5	0,5
					W1.39	1,5	2,0	0,5
					W1.40	2,0	2,0	0,5

Anhang I

	W2	2,0	12,0	12,0	W2.01	4,5	4,5	0,3
					W2.02	7,0	7,0	2,0
					W2.03	4,0	2,0	0,3
					W2.04	7,5	4,0	2,0
					W2.05	3,0	3,0	0,5
					W2.06	4,5	2,5	0,5
					W2.07	4,0	2,5	0,5
					W2.08	2,0	3,0	0,5
					W2.09	2,0	3,0	0,5
					W2.10	2,0	3,0	0,5
					W2.11	1,5	2,5	0,5
					W2.12	0,5	1,3	0,5
					W2.13	3,0	1,5	0,3
					W2.14	1,5	1,0	0,3
					W2.15	2,0	1,5	0,3
	W3	11,0	11,0	6,5	W3.01	11,0	9,5	6,5
					W3.02	2,5	1,0	0,5
					W3.03	3,5	2,0	1,5
					W3.04	2,0	1,5	0,5
					W3.05	1,0	1,0	0,5
	W4	6,0	12,0	8,0	W4.01	7,0	3,0	3,0
					W4.02	5,0	4,0	1,5
					W4.03	3,0	4,5	1,5
					W4.04	6,0	2,0	4,5
					W4.05	4,0	1,5	2,0
					W4.06	4,0	5,0	2,5
					W4.07	6,0	3,0	1,5
					W4.08	4,5	2,5	1,5
					W4.09	8,5	3,5	2,5
					W4.10	6,5	6,0	1,5
					W4.11	3,0	1,5	0,5
					W4.12	3,5	3,0	0,5
					W4.13	3,0	1,5	1,5
					W4.14	2,0	2,0	0,5
	W5	6,5	8,0	6,5	W5.01	6,0	2,5	3,0
					W5.02	6,0	4,5	2,5
					W5.03	4,5	1,5	2,5
					W5.04	4,0	0,5	4,0
					W5.05	5,0	4,5	1,0
					W5.06	4,0	1,5	1,5

Anhang II Naturwissenschaftliche Untersuchungen

Untersuchungsprotokoll I

RFA-Messung

An insgesamt 26 Stellen wurden Messpunkte mit der Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA) gesetzt, um die chemische Zusammensetzung der Bruchstücke und Objekte zu detektieren. Die ausgewählten Messpunkte sind in den folgenden Abbildungen markiert und die Ergebnisse der Untersuchungen in der darunterliegenden Tabellen aufgelistet. An weiteren drei Objekten wurden insgesamt 13 Messpunkte untersucht, welche nicht aufgeführt werden, da die Objekte in der vorliegenden Arbeit nicht weiter behandelt werden.

Objekt: Bruchstücke W1.27, W2.10, A1.01, A3.04, A8.10, Objekte A5, A6, M1/
Scherbenzimmer Schloss Loosdorf (Niederösterreich)

Projekt: Furrer/Diplom

Ziel der Untersuchungen: Identifikation der anorganischen chemischen Elemente des Scherbens, der Glasur und des Zierrats als Hinweis auf die Materialzusammensetzung, Bestimmung der Ähnlichkeit der Bruchstücke untereinander als Hinweis auf die Provenienz.

Datum: 22.03.2022

Anzahl der Messpunkte: 26

Methode: RFA (Röntgenfluoreszenzanalyse)

Messparameter: Die Analysen wurden mit punktuellen RFA-Messungen (Handheld RFA Analyser Tracer 5i, Bruker, USA)¹ durchgeführt. Das Gerät ist mit einer Rhodium (Rh) Anregungsquelle, einem Fenster aus Beryllium (Be), einem 3 mm Kollimator und einem 40 mm² Silizium-Driftdetektor ausgestattet. Die Messungen wurden mit den folgenden Parametern durchgeführt: 40 kV, 10 A, 5 Sek.

¹ Die Untersuchungen mittels RFA wurden von Sen.lect. Dr.rer.nat Marta Anghelone durchgeführt, Institut für Konservierung und Restaurierung (Leitung o. Univ.-Prof. Mag. Dr. Gabriela Krist), Universität für angewandte Kunst Wien.

Messpunkte "Bruchstück W1.27, W2.10, A1.01, A3.04, A5, A6"

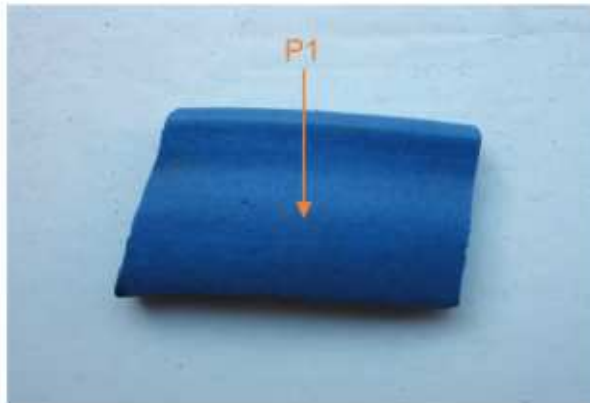


Abb.2: Messpunkt P1 Bruchstück W1.27 Rückseite



Abb.1: Messpunkt P2 Bruchstück W1.27 Vorderseite

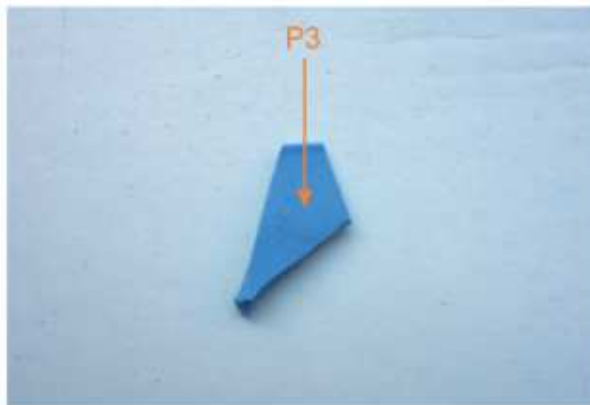


Abb.4: Messpunkt Bruchstück W2.10 Rückseite

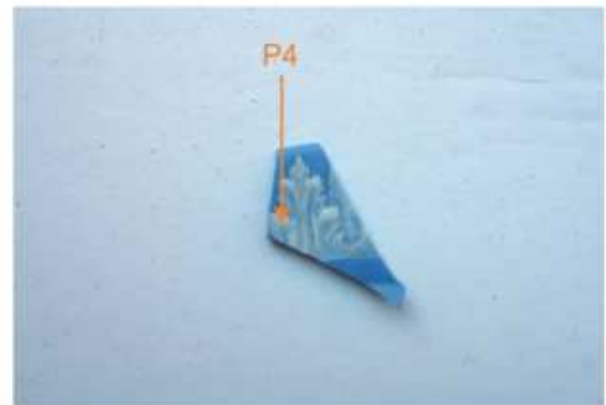


Abb.3: Messpunkt Bruchstück W2.10 Vorderseite



Abb.5: Messpunkt Bruchstück A1.01 Rückseite

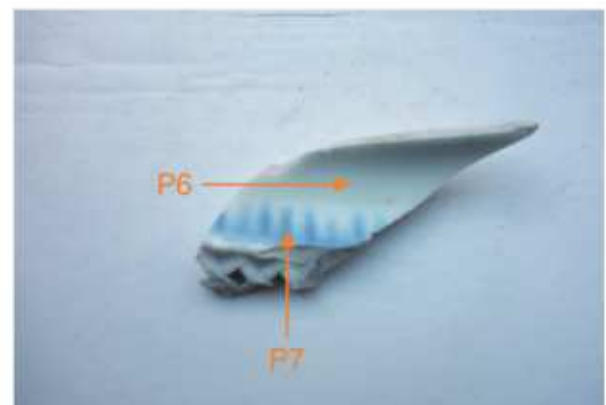


Abb.6: Messpunkt Bruchstück A1.01 Vorderseite

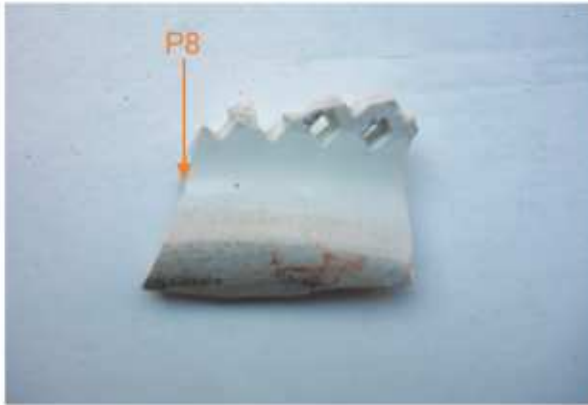


Abb.7: Messpunkt Bruchstück A3.04 Rückseite

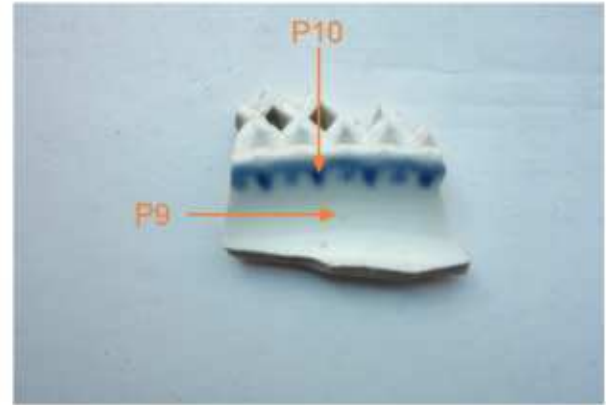


Abb.8: Messpunkt Bruchstück A3.04 Vorderseite

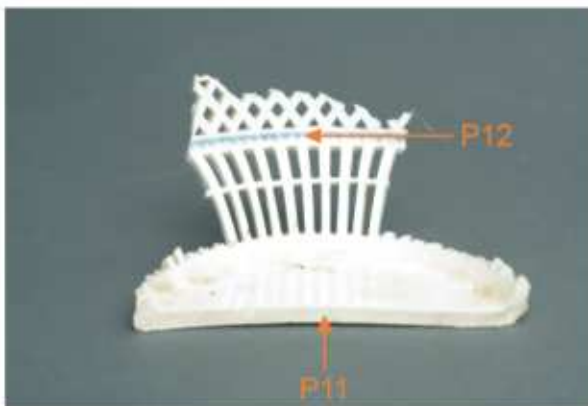


Abb.9: Messpunkte Objekt A6 Frontansicht



Abb.10: Messpunkt Objekt A6 Rückansicht

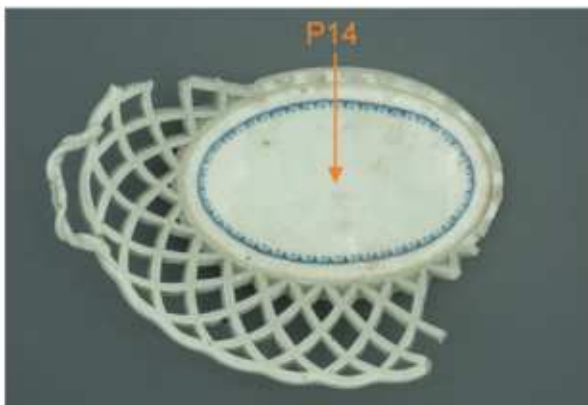


Abb.12: Messpunkt Objekt A5 Ansicht von Oben

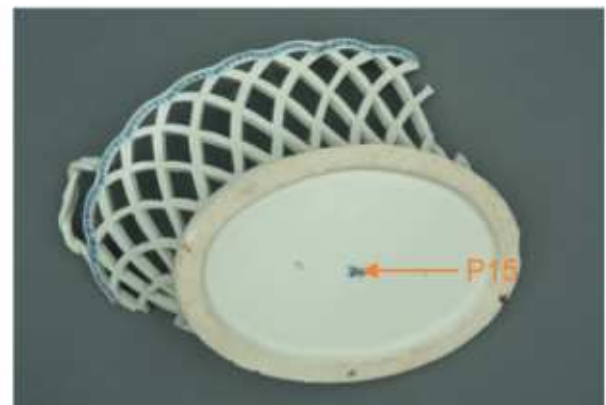


Abb.11: Messpunkt Objekt A5 Signatur auf der Rückseite

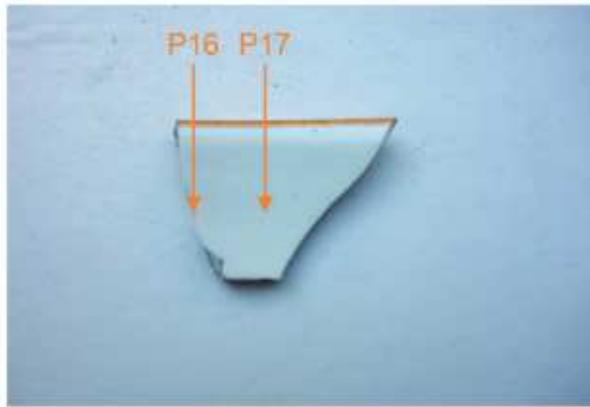


Abb.14: Messpunkte Bruchstück A8.10 Rückseite

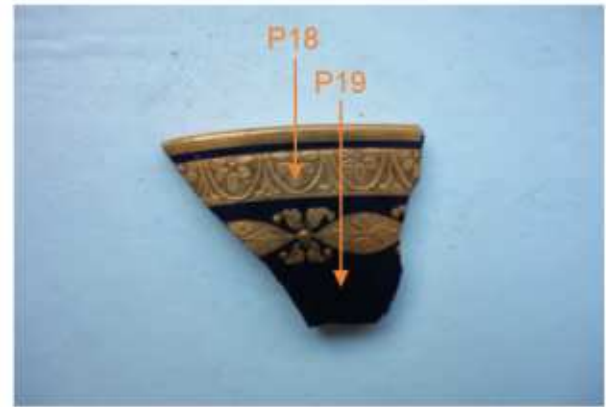


Abb.13: Messpunkte Bruchstück A8.10 Vorderseite

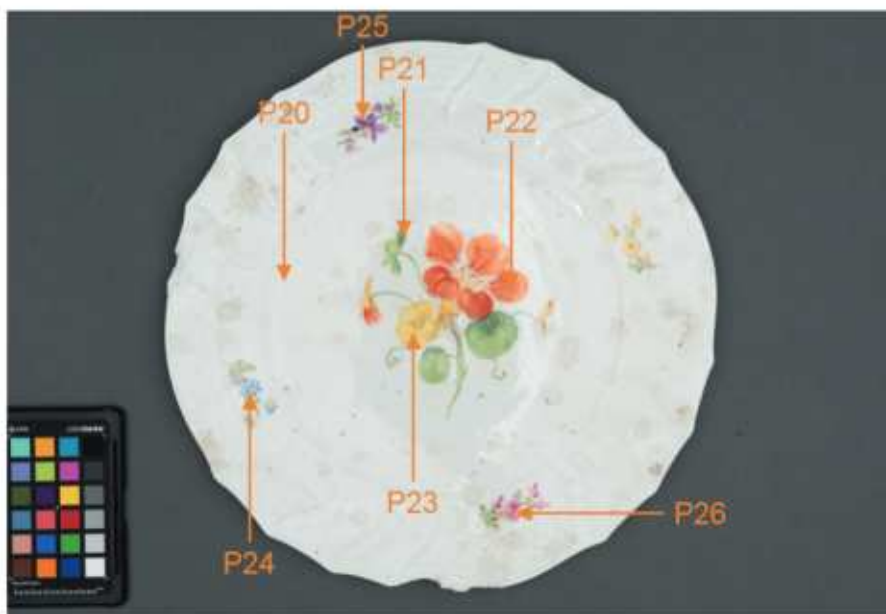


Abb.15: Messpunkte Objekt M1 Vorderseite

Ergebnisse

In der Tabelle 1 sind die RFA-Messpunkte, ihre Beschreibung, die detektierten Elemente angeführt, sowie die Daten interpretiert. Die vorgefundenen Elemente sind nach ihrer Signalintensität absteigend gereiht. Spurenelemente sind in Klammer aufgeführt.

Tabelle 16: Auflistung der Messpunkte (1-19) mittels RFA an den Bruchstücken W1.27, W2.10, A1.01, A3.04, A8.10, an den Objekten A5, A6 und Interpretation der Ergebnisse

Messpunkt	Beschreibung	Gemessene Elemente	Interpretation
1	Bruchstück W1.27 blauer Scherben (Scherbe 1_1_Blue body)	Ba, Ca, Sr, Si, K, Fe, Co, Pb, Al, S	Die vorgefundenen Elemente entsprechen einer für die Manufaktur Wedgwood typischen Materialzusammensetzung des keramischen Materials Jasperware. In der Literatur wird Jasperware als dichtes weißes Steinzeug aus Flint, Bariumsulfat, Bariumcarbonat und Tonmineralen beschrieben. ² Kobalt wurde als Oxid der keramischen Maße als blaues Pigment zur Einfärbung beigegeben. ³
2	Bruchstück W1.27 weißer Reliefzierrat (Scherbe 1_2_white body)	Ba, Ca, Sr, Si, K, Fe, Pb, Al, S	Gleiche Messergebnisse wie bei Messung 1, mit Ausnahme des Fehlenden Kobalts. Es handelt sich folglich um dieselbe keramische Maße wie bei Messpunkt 1, ohne Kobaltoxid, weshalb die Maße weiß erscheint.
3	Bruchstück W2.10 blauer Scherben (Scherbe 2_3_blue body)	Ba, Ca, Sr, Si, K, Fe, Co, Pb, Al, S	Gleiche Messergebnisse wie bei Messung 1, im Vergleich dazu jedoch weniger Kobalt und weniger Blei nachgewiesen. Bruchstück W2.10 zeigt im Vergleich zu W1.27 optisch ein helleres Blau, was mit der geringeren Menge an Kobalt erklärt werden kann.
4	Bruchstück W2.10 weißer Reliefzierrat (Scherbe 2_4_white body)	Ba, Ca, Sr, Si, K, Fe, Pb, Al, S	Identische Messergebnisse wie bei Messung 2, folglich die selbe keramische Zusammensetzung.

² REILLY/SAVAGE 1980, S.199.

³ JAENNICK 1986, S. S.60./ Müller, M., Die Fabrikation der für die Glasmalerei, Emailmalerei und Porcellanmalerei geeigneten Farben, Weimar 1880, S.23.

Anhang II

5	Bruchstück A1.01 Scherben (Scherbe 3_5_body)	Ca, Fe, Sr, K, Si, Mn	Es können chemische Elemente nachgewiesen werden, die auf die Präsenz von Tonmineralien, Silikaten, Kalziumcarbonat und Eisenoxid hindeuten. Weiters wurden auch Mangan und Strontium nachgewiesen. Das Element Silizium lässt sowohl auf Kaolin, Feldspat und Quarz rückschließen, wobei das Kalium auf einen Kalifeldspat verweist. Kalzium wurde als Flussmittel den keramischen Massen hinzugegeben, Strontium, Eisen und Mangan treten hier als Verunreinigungen der Tonerde auf.
6	Bruchstück A1.01 transparente Glasur (Scherbe 3_6_white glaze)	Ca, Fe, Sr, K, Si, Mn	Gleiche Ergebnisse wie bei Messpunkt 5, einziger Unterschied ist ein erhöhtes Kalzium und Silizium Signal. Bei der Glasur ist demnach ein höherer Silizium und Kalzium Anteil zu verzeichnen.
7	Bruchstück A1.01 blaue Unterglasur- malerei (Scherbe 3_7_blue glaze)	Ca, Fe, Sr, K, Mn, Si, Co	Gleiche Ergebnisse wie bei Messpunkt 5 und 6 mit dem Zusatz von Kobaltoxid als Blaupigment.
8	Bruchstück A3.04 Scherben (Scherbe 4_8_body)	Ca, Fe, Sr, K, Mn, Si, (Rb, Zr)	Gleiche Ergebnisse wie bei Messpunkt 5, was auf eine gleichartige Materialzusammensetzung hinweist. Dies bestätigt die Annahme, dass die Objekte von der selben Manufaktur hergestellt wurden.
9	Bruchstück A3.04 transparente Glasur (Scherbe 4_9_white glaze)	Ca, Fe, Sr, K, Mn, Si	Gleiche Ergebnisse wie bei Messpunkt 6, was auf eine gleichartige Materialzusammensetzung hinweist.

Anhang II

10	Bruchstück A3.04 blaue Unterglasur- malerei (Scherbe 4_10_blue glaze)	Ca, Fe, Sr, K, Mn, Si, Co	Gleiche Ergebnisse wie bei Messpunkt 7, was auf eine gleichartige Materialzusammensetzung hinweist.
11	Objekt A6 weißer Scherben (Scherbe 5_11_body)	Ca, Fe, Sr, K, Mn, Si	Gleiche Ergebnisse wie bei Messpunkt 5 und 8, was auf eine gleichartige Materialzusammenset- zung hinweist. Dies bestätigt die Annahme, dass die Objekte von der selben Manufaktur hergestellt wurden.
12	Objekt A6 transparente Glasur (Scherbe 5_12_white glaze)	Ca, Fe, Sr, K, Mn, Si	Gleiche Ergebnisse wie bei Messpunkt 6 und 8, was auf eine gleichartige Materialzusammenset- zung hinweist.
13	Objekt A6 blaue Unterglasur- malerei (Scherbe 5_13_blue glaze)	-	Die Messung hat aufgrund der Objektgeometrie nicht funktioniert.
14	Objekt A5 transparente Glasur (Scherbe 6_14_white glaze)	Ca, Fe, Sr, K, Mn, Si	Gleiche Ergebnisse wie bei Messpunkt 6, 9 und 12, was auf eine gleichartige Materialzusammen- setzung hinweist. Dies bestätigt die Annahme, dass die Objekte von der selben Manufaktur hergestellt wurden.
15	Objekt A5 blaue Unterglasur- malerei (Scherbe 6_15_blue glaze)	Ca, Fe, Sr, K, Mn, Si, Co	Gleiche Ergebnisse wie bei Messpunkt 7 und 10, was auf eine gleichartige Materialzusammenset- zung hinweist.

Anhang II

16	Bruchstück A8.10 weißer Scherben (Scherbe 8_19_body)	Ca, Fe, Co, K, Sr, Si, (Rb, Zr)	Das Element Silizium lässt sowohl auf Kaolin, Feldspat und Quarz rückschließen, wobei das Kalium auf einen Kalifeldspat verweist. Kalzium wurde als Flussmittel den keramischen Massen hinzugegeben, Strontium und Eisen tritt hier als Verunreinigung der Tonerde auf.
17	Bruchstück A8.10 transparente Glasur (Scherbe (8_20_white glaze)	Ca, Fe, Co, K, Sr, Si, (Rb, Zr)	Gleiche Ergebnisse wie bei Messpunkt 16, einziger Unterschied ist ein erhöhtes Kalzium-Signal. Bei der Glasur ist demnach ein höherer Kalziumanteil zu verzeichnen.
18	Bruchstück A8.10 blaue Glasur (Scherbe 8_21_blue glaze)	Ca, Fe, Co, K, Sr, Si, As, (Rb, Zr)	Gleiche Ergebnisse wie bei Messpunkt 16, einziger Unterschied ist ein erhöhtes Kalzium-Signal und zusätzlich nachgewiesenes Arsen, welches als Verunreinigung in der Tonerde oder als Zusatz in der blauen Glasur vorhanden sein kann. Grund für die tiefblaue Farbe, ist das nachgewiesene Kobaltoxid.
19	Bruchstück A8.10 Goldzierrat (Scherbe (8_22_gold)	Au	Das Ergebnis bestätigt, dass der goldene Reliefzierrat aus Gold gefertigt wurde.

20	Objekt M1 weisser Scherben mit transparenter Glasur (Kuchenplatte Meissen_31_ blank glaze)	Ca, Si, Fe, K (Pb, Rb)	Das Element Silizium lässt sowohl auf Kaolin, Feldspat und Quarz rückschließen, wobei das Kalium auf einen Kalifeldspat verweist. Kalzium wurde normalerweise als Flussmittel den keramischen Massen hinzugegeben, Eisen tritt hier als Verunreinigung der Tonerde auf. Die Glasur ist ähneln der Maße, ist jedoch mit mehr Flussmittel versetzt.⁴ Es handelt sich vermutlich um das typische Feldspatporzellan der Manufaktur Meißen ($K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6 SiO_2$), welches sich durch Rubidium als Spurenelement auszeichnet und in Meißen seit 1728/30 hergestellt wurde.⁵
21	Objekt M1 grüne Aufglasur- malerei (Kuchenplatte Meissen_32_ green)	Pb, Cr, Co, Zn	Basis der Grünfärbung ist Chromoxid als gelbfärbende Komponente und Kobaltoxid als blaufärbende Komponente.⁶ Blei dient als Flussmittel und Zink als Zusatz der Farbnuancierung.⁷
22	Objekt M1 rote Aufglasur- malerei (Kuchenplatte Meissen_33_ red)	Pb, Fe	Die Rotfärbung entsteht durch Eisenoxid (Fe_2O_3)⁸, wobei Blei als Flussmittel eingesetzt wurde. Die leichte orange Färbung weist auf eine niedrige Brenntemperatur hin.⁹

⁴ JAENNICK 1986, S.9.

⁵ LÜBKE 2014, S.5.

⁶ Ebenda, S.63-64./ MÜLLER 1880, S.19.

⁷ Ebenda, S.31.

⁸ WEISS 1983, S.200./ MÜLLER 1880, S.25./ LÜBKE 2014, S.22.

⁹ JAENNICK 1986, S.49./ MÜLLER 1880, S.25.

23	Objekt M1 gelbe Aufglasur- malerei (Kuchenplatte Meissen_34_ yellow)	Pb, Zn, Cr	Basis der Gelbfärbung ist Chromoxid zusammen als Bleichromat. Blei dient als Flussmittel und Zink als Zusatz der Farbnuancierung. ¹⁰
24	Objekt M1 blaue Aufglasur- malerei (Kuchenplatte Meissen_35_ blue)	Pb, Zn, Co	Die Basis der Blaufärbung ist Kobaltoxid, Blei dient als Flussmittel und Zink als Zusatz der Farbnuancierung. ¹¹
25	Objekt M1 violette Aufglasur- malerei (Kuchenplatte Meissen_36_ violet)	Pb, Zn, Co, Sn	Basis der Violettfärbung ist eine sogenannte „Goldfarbe“ auf Basis von Goldchlorid und Zinnchlorid, Zinnoxid sowie dem Zusatz des blaufärbenden Kobaltoxids. ¹² Blei dient als Flussmittel und Zink als Zusatz der Farbnuancierung. ¹³
26	Objekt M1 pinke Aufglasur- malerei (Kuchenplatte Meissen_37_ pink)	Pb, Zn, Co, Sn	Basis der Pinktfärbung ist eine sogenannte „Goldfarbe“ auf Basis von Goldchlorid und Zinnchlorid, Zinnoxid sowie dem Zusatz des blaufärbenden Kobaltoxids. ¹⁴ Der purpurne Farbton kommt im Vergleich zum Violett von einer geringeren Menge Kobaltoxid. Blei dient als Flussmittel und Zink als Zusatz der Farbnuancierung. ¹⁵

¹⁰ JAENNICK 1986, S.56./ MÜLLER 1880, S.19.

¹¹ Ebenda 1986, S.60./ MÜLLER 1880, S.23.

¹² Ebenda, S.48.

¹³ Ebenda, S.31.

¹⁴ Ebenda, S.48.

¹⁵ Ebenda, S.31.

Objekt: Objekt 2738 (Glas?)

Projekt: Tanja Bayerova / Glas

Grund für die Untersuchung: Element Charakterisierung

Datum der Analysen: 17.05.2023

Anzahl der Messpunkte: 1

Analytische Methode: Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA)

Analysen

Die Analysen wurden mit dem portablen Röntgenfluoreszenzanalyse Instrument Tracer 5i (von Bruker, USA) durchgeführt. Dieses Instrument ist mit einer Rhodium (Rh) Quelle ausgestattet, mit einem Beryllium (Be) Fenster abgeschirmt, als auch mit einem 3 mm Collimator und 40 mm² Silicon Drift Detektor. Die Analysen wurden für eine Dauer von jeweils 60 Sekunden (s) mit einer Energie von 40 kV und bei 10 µA durchgeführt.

Resultate

Die Resultate der RF-Messungen sind in Tabelle 1 aufgelistet und in Abb. 1 dargestellt. Die Resultate sind eine qualitative Auflistung der vorhandenen Elemente, wobei in Tab. 1 eine Unterteilung in wahrscheinlich dominierende Elemente (zB. **Cu**), hauptsächlich vorhandene Elemente (obere Zeile) und Elemente in Spuren (untere Zeile) vorgeschlagen wird. Diese Vorschläge ergeben sich aus den Fragestellungen als auch aus den Elementpeaks.

Tabelle 1: Beschreibung der Messpunkte und Auflistung der chemischen Zusammensetzung

Messpunkt	Beschreibung	Chemische Zusammensetzung
2023_5_17_Bay_RFA_Glass- 2738_1_1	Fragment	Pb, Ti, Si, Ca, (Ba) Spuren: Al, Fe, Ni, Cu, Sr, Zr

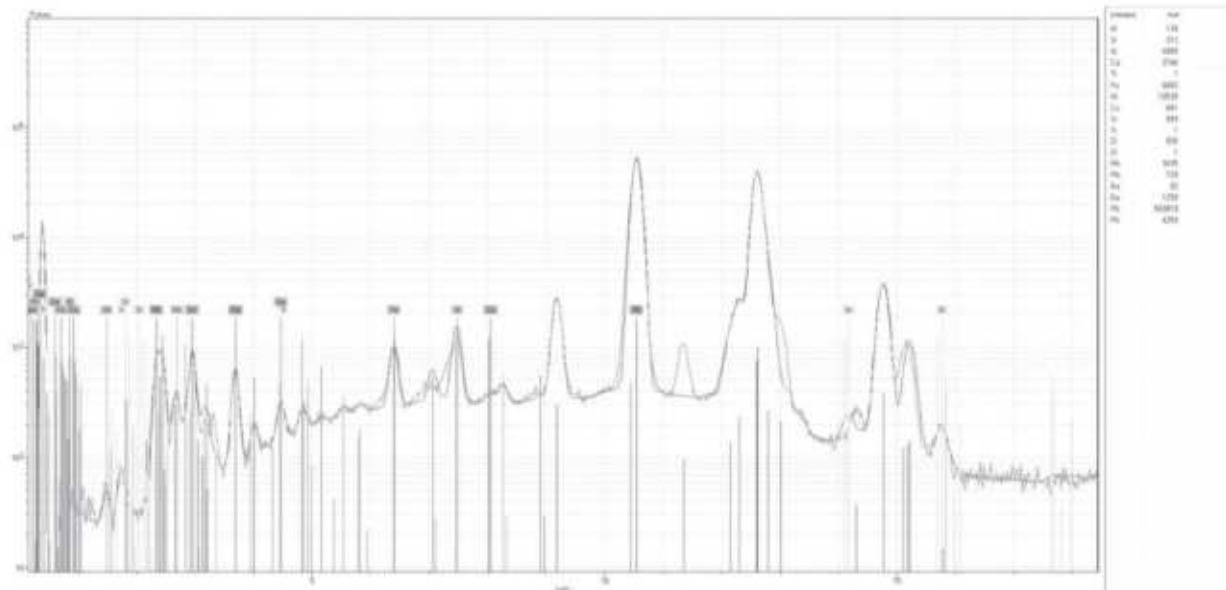


Abbildung 1: RFA-Spektrum für den Messpunkt 2023_5_17_Bay_RFA_Glass-2738_1_1 bis zu den letzten Rhodium Peaks bei 18-20 keV.

Untersuchungsprotokoll II

Fragestellung

Die hier durchgeführten naturwissenschaftlichen Untersuchungen hatten die Identifikation der Materialzusammensetzung zur Berechnung des Versatzes der keramischen Massen und Glasuren zum Ziel. Des Weiteren sollte festgestellt werden, ob es sich um ein Hartporzellan handelt oder um einen anderen keramischen Werkstoff. Zuletzt sollten die Materialzusammensetzungen Hinweise auf die Provenienz der Objekte, sowie der Zusammengehörigkeit mancher Objekte geben.

Probenentnahme

Die Proben wurden mittels eines Diamantaufsatzes auf einem Dremel von Randbereichen der jeweiligen Bruchstücke geschnitten. Es wurde dabei geachtet möglichst das gesamte Scherben- und Glasurpaket in einem zu entnehmen, dass keine weitere Ausfräsung nötig war.

Untersuchungsverfahren

Die Proben wurden für die Präparation von Querschliffen in Epoxidharz¹⁶ in Silikonformen eingebettet.¹⁷

Die Querschliffe wurden im Auflichtmikroskop untersucht und fotografiert (Nikon Eclipse ME 600 mit Digitalkamera Nikon D300).¹⁸ Nachfolgend wurden die Objekte mit Kohlenstoff bedampft und im Rasterelektronenmikroskop (REM-EDX¹⁹) im Hochvakuum untersucht. Für die Elementanalysen der Materialzusammensetzung wurden energiedispersie Röntgenspektroskopie (EDX) in Form von Flächen- und Punktanalysen eingesetzt.

¹⁶ Araldite 2022, Firma HUNTSMAN

¹⁷ Nach 48 Stunden wurde die Probenfläche mit Schleifpapieren der Körnungen 320 bis 1200 geschliffen und mit den Polierpapieren 12 µm, 9 µm, 6 µm und 3 µm, der Firma Ciba Geigy poliert.

¹⁸ Die Untersuchungen im Lichtmikroskop wurden unter Leitung von Sen.lect. Dr.rer.nat. Marta Anghelone, Institut für Restaurierung und Konservierung, Universität für angewandte Kunst Wien durchgeführt.

¹⁹ Die REM-EDX-Analysen wurden am 08.06.2022 von Sen. Lect. Dr. Farkas Pintér. Im Naturwissenschaftlichen Labor des Bundesdenkmalamtes durchgeführt. Verwendet wurde das Gerät ZEISS - EVO® MA 15, QUANTAX EDS mit XFlash® 6 | 30 Detektor, Laborleitung: Dr. Robert Linke.

Zusammenfassung der Ergebnisse

Es handelt sich bei der Probe 2476 nicht um Porzellan, sondern um eine etwas porösere Feinsteinzeugmasse mit einem hohen Anteil an Bariumsulfat. Die restlichen drei Proben zeigen einen Hartporzellan Scherben mit unterschiedlichen Glasuren. Die Proben 2477 und 2479 weisen strukturell und in ihrer Zusammensetzung große Ähnlichkeit auf, wodurch die Vermutung der gleichen Provenienz weitere Bestätigung findet.

Allgemein kann gesagt werden, dass die unterschiedlichen Massezusammensetzungen der Scherben ähnlich sind in Bezug auf deren Hauptbestandteile Siliziumoxid, Aluminiumoxid, sowie die Alkalien Kalium- und Natriumoxid. Wobei erstere einen geringeren Siliziumoxid-Anteil und letztere einen geringeren Anteil an Alkalien hat. Im untenliegenden Diagramm sind die Proben des keramischen Scherbens der jeweiligen Objekte anhand der Hauptbestandteile des Porzellans Kaolin, Quarz und Feldspat aufgelistet.

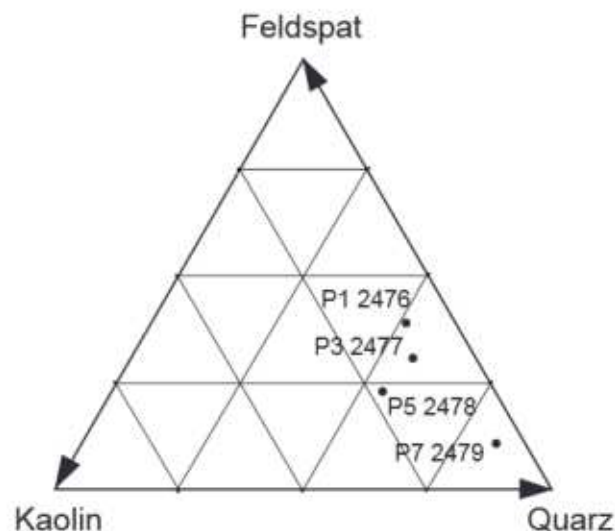
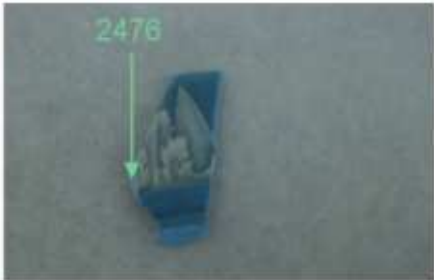


Abb.16: Dreiecksdiagramm Scherben der vier Proben

Tabelle 1: Anteile von Kaolin, Quarz und Feldspat im Scherben der vier Proben

	Kaolin ($\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$) Anteil in %	Quarz (SiO_2) Anteil in %	Feldspat ($((\text{K},\text{Na})\text{AlSi}_3\text{O}_8$) Anteil in %
P1 2476	50,94	37,40	11,66
P3 2477	60,64	27,11	12,25
P5 2478	46,41	32,77	20,81
P7 2479	82,98	12,42	4,60

Untersuchungsprotokoll II	
Ort: Wien	   
Objekt: Scherbenzimmer Schloss Loosdorf, Bruchstücke W2.09, A3.06, A8.05, Objekt M1	
Eigentümer: Familie Piatti (Schloss Loosdorf)	
Probennahme am: 03.05.2022	
Probennahme durch: Lilian Marie Furrer	
Probenanzahl: 4	
Probenbeschreibung und Institutsnummer: - 2476 : Bruchstück Wedgwood W2.09 - 2477 : Bruchstück Wien A3.06 - 2478 : Objekt Meissen M1 - 2479 : Bruchstück Wien A8.05	
Fragestellung: - Materialzusammensetzung des Scherbens und der Glasur(en) - Hart- oder Weichporzellan - Provenienz	
Untersuchungsmethoden: - Lichtmikroskopie (OM) - Rasterelektronenmikroskopie mit energie-dispersiver Röntgenanalyse (REM-EDX)	Bearbeitung: Lilian Furrer Sen.lect. Dr.rer.nat. Marta Anghelone Sen. Lect. Dr. Farkas Pintér
	Datum der Untersuchung: 08.06.2022

Probe Nr. 2476 Bruchstück Wedgwood W2.09

Fragestellung:

Materialzusammensetzung
des blauen und weißen
Scherben, Identifikation von
Hartporzellan oder Steinzeug

Untersuchungsmethoden:

OM

REM-EDX



Abb.17: Querschliff Mikroskopaufnahme Bruchstück W2.09

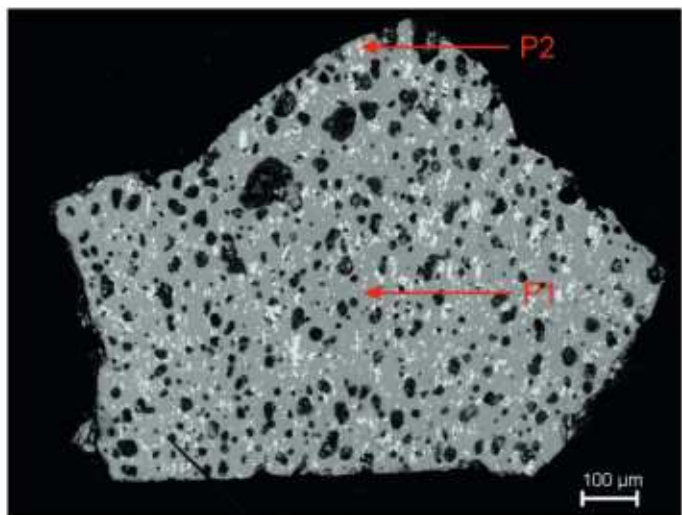


Abb.20: REM-BSE Aufnahme Bruchstück W2.09

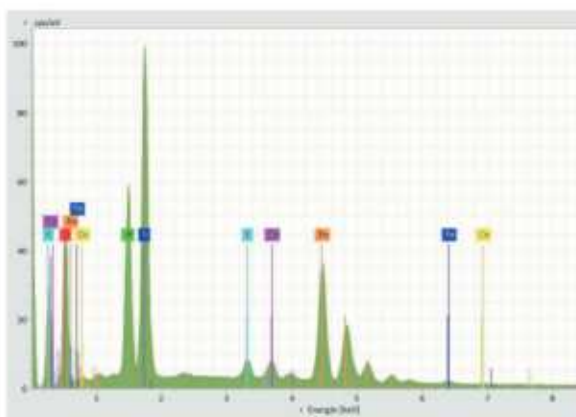


Abb.18: Spektrum Messpunkt P1

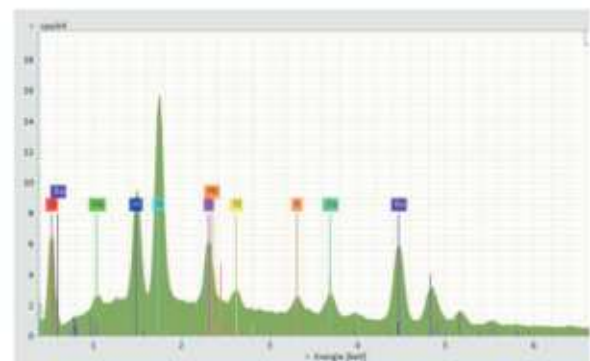


Abb.19: Spektrum Messpunkt P2

Tabelle 2: Messwerte Messpunkt P1 blauer Scherben

Element	Masse [%]	Atom abs. [%]	Oxid	Oxid Mass. [%]	Mol [%]
O	31.74±0.61	57.18±1.10			
Al	11.34±0.29	12.11±0.31	Al ₂ O ₃	20.03±0.51	16.78±0.43
Si	21.26±0.39	21.82±0.40	SiO ₂	42.24±0.77	60.05±1.09
K	1.45±0.11	1.07±0.08	K ₂ O	1.62±0.12	1.47±0.11
Ca	1.26±0.11	0.90±0.08	CaO	1.64±0.14	2.50±0.21
Ba	32.97±0.71	6.92±0.15	BaO	34.46±0.74	19.20±0.41
Total	100	100	Oxid	100	100

Tabelle 3: Messwerte Messpunkt P2 weißer Scherben

Element	Masse [%]	Atom abs. [%]
O	32.15±0.54	57.68±0.97
Al	11.89±0.26	12.65±0.28
Si	20.25±0.33	20.70±0.34
K	1.39±0.09	1.02±0.07
Ca	1.53±0.10	1.09±0.07
Ba	32.80±0.62	6.86±0.13
Total	100	100

Untersuchungsergebnisse:

Es handelt sich bei der Materialzusammensetzung des Scherbens um ein Porzellan, welches aus kaolinitischer Tonerde und zugesetztem Bariumsulfat gemacht wurde. Das Kobalt, welches für die Blaufärbung anhand der RFA-Messungen verantwortlich sein sollte, liegt in der vorliegenden Messung unterhalb der Nachweisgrenze.

In der Literatur wird Jasperware als dichtes weißes Steinzeug aus 10% Flint, 59% Bariumsulfat, 2% Bariumcarbonat und 29% Tonmineralen beschrieben, was sich mit den hier vorliegenden Untersuchungen deckt.²⁰

Die weiße Masse entspricht der Materialzusammensetzung des blauen Scherbens.

Es handelt sich um ein Material, welches eine höhere Porosität als Porzellan aufweist.

²⁰ REILLY/SAVAGE 1980, S.199.

Probe Nr. 2477 : Bruchstück Wien A3.06

Fragestellung:

Materialzusammensetzung des
blauen und weißen Scherben,
Identifikation von Hart-
oder Weichporzellan, Ähnlichkeit
zu anderen Objekten

Untersuchungsmethoden:

OM

REM-EDX



Abb.21: Querschliff Mikroskopaufnahme Bruchstück A3.06

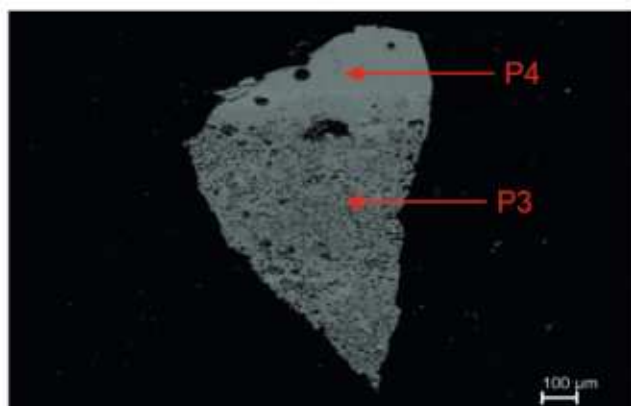


Abb.22: REM-BSE Aufnahme Bruchstück A3.06 und Punktmessungen P3 und P4

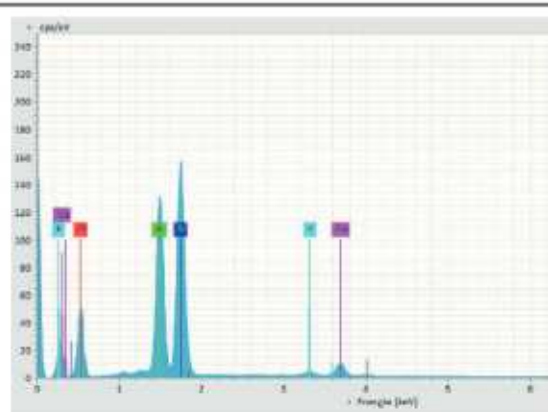


Abb.23: Spektrum Messpunkt P3

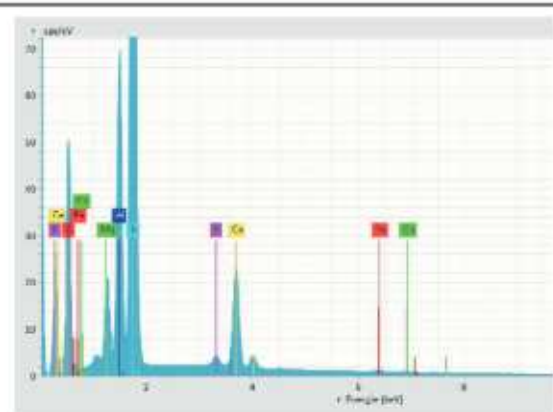


Abb.24: Spektrum Messpunkt P4 Glasur

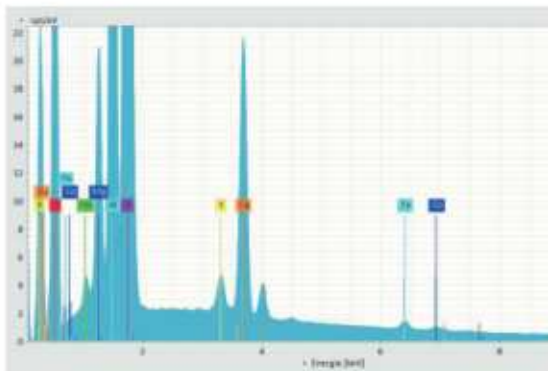


Abb.25: Spektrum Messpunkt P4 Unterglasur

Tabelle 4: Messwerte Messpunkt P3 weißer Scherben

Element	Masse [%]	Atom abs. [%]	Oxid	Oxid Mass. [%]	Mol [%]
O	43.99±0.82	58.05±1.08			
Na	0.70±0.09	0.64±0.08	Na ₂ O	0.89±0.11	1.00±0.12
Al	19.62±0.33	15.35±0.26	Al ₂ O ₃	34.00±0.57	23.34±0.39
Si	31.77±0.46	23.88±0.35	SiO ₂	60.45±0.88	70.41±1.02
K	1.06±0.10	0.57±0.05	K ₂ O	1.13±0.10	0.84±0.08
Ca	2.86±0.16	1.51±0.08	CaO	3.53±0.19	4.41±0.24
Total	100	100	Total	100	100

Tabelle 5: Messwerte Messpunkt P4 Unterglasur

Element	Masse [%]	Atom abs. [%]	Oxid	Oxid Mass. [%]	Mol [%]
O	44.58±0.82	58.65±1.08			
Mg	1.12±0.09	0.97±0.07	MgO	1.74±0.13	3.00±0.23
Al	20.26±0.33	15.80±0.26	Al ₂ O ₃	35.48±0.58	24.22±0.40
Si	29.86±0.45	22.37±0.33	SiO ₂	57.65±0.86	66.79±1.00
K	0.71±0.08	0.38±0.04	K ₂ O	0.77±0.09	0.57±0.06
Ca	3.47±0.17	1.82±0.09	CaO	4.37±0.21	5.42±0.26
Total	100	100	Total	100	100

Element	Masse [%]	Atom abs. [%]	Oxid	Oxid Mass. [%]	Mol [%]
O	45.24±0.86	59.65±1.13			
Mg	2.71±0.13	2.35±0.11	MgO	4.23±0.20	6.66±0.32
Al	10.68±0.25	8.35±0.19	Al ₂ O ₃	18.85±0.44	11.73±0.27
Si	35.03±0.46	26.31±0.34	SiO ₂	68.92±0.90	72.83±0.95
K	0.57±0.07	0.31±0.04	K ₂ O	0.62±0.08	0.42±0.05
Ca	5.78±0.21	3.04±0.11	CaO	7.38±0.27	8.35±0.31
Total	100	100	Total	100	100

Untersuchungsergebnisse:

Die Kobaltblaue Unterglasurmalerei ist nicht als einzelne Schicht zu sehen und könnte demzufolge sehr fein aufgetragen worden sein. Die Mikrostruktur des Scherben ist anders, als die der Probe 2478, was auf eine niedrigere Brenntemperatur zurückgeführt werden könnte. Die Glasur ist jedoch sehr dicht gebrannt. Zwischen dem Scherben und der Glasur sind typische Mullitkristalle ($\text{Al}_2\text{Al}_2 + 2\text{xS}_{\alpha} - 2\text{xO}_{10-x}$) sichtbar, welche eine wichtige Rolle in der Festigkeitsentwicklung von keramischen Produkten spielen.

Es handelt sich um Hartporzellan, wobei eine höhere Porosität als gewöhnlich vorliegt. Das Objekt zeigt Ähnlichkeit in seiner Zusammensetzung mit Objekt 2479.

Probe Nr. 2478 : Objekt Meißen M1

Fragestellung:

Materialzusammensetzung des
blauen und weißen Scherben,
Identifikation von
Hart- oder Weichporzellan,
bzw. Steinzeug.

Untersuchungsmethoden:

OM

REM-EDX



Abb.26: Querschliff Mikroskopaufnahme Objekt Meißen M1

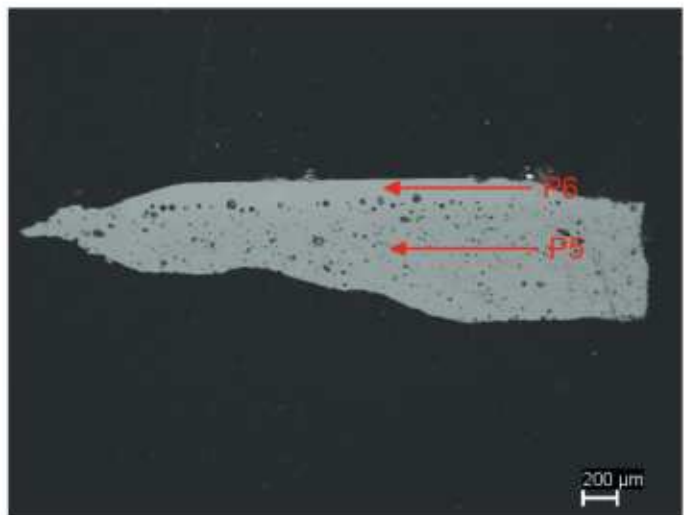


Abb.27: REM-BSE Aufnahme Objekt M1 und Punktmessungen P5 und P6

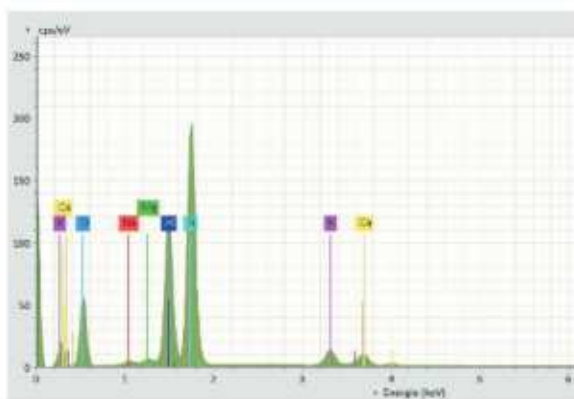


Abb.28: Spektrum Messpunkt P5

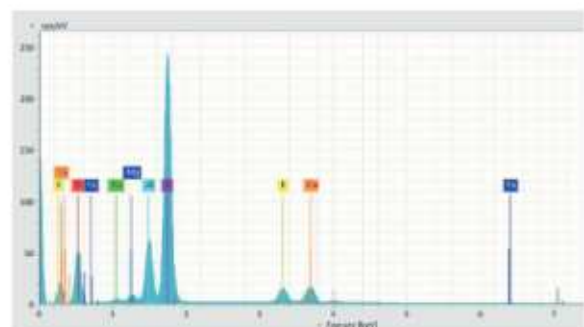


Abb.29: Spektrum Messpunkt P6

Element	Masse [%]	Atom abs. [%]	Oxid	Oxid Mass. [%]	Mol [%]
O	45.07±0.81	59.30±1.06			
Na	0.56±0.08	0.51±0.07	Na ₂ O	0.72±0.10	0.80±0.11
Mg	0.25±0.05	0.21±0.04	MgO	0.39±0.08	0.66±0.13
Al	16.75±0.29	13.07±0.23	Al ₂ O ₃	29.65±0.52	20.10±0.35
Si	32.27±0.44	24.19±0.33	SiO ₂	63.32±0.86	72.86±0.99
K	3.16±0.15	1.70±0.08	K ₂ O	3.46±0.16	2.54±0.12
Ca	1.94±0.13	1.02±0.07	CaO	2.47±0.16	3.04±0.20
Total	100	100	Total	100	100

Element	Masse [%]	Atom abs. [%]	Oxid	Oxid Mass. [%]	Mol [%]
O	45.44±0.86	60.08±1.14			
Na	0.66±0.08	0.61±0.08	Na ₂ O	0.85±0.11	0.88±0.11
Mg	0.72±0.07	0.63±0.06	MgO	1.13±0.11	1.80±0.18
Al	8.26±0.21	6.48±0.17	Al ₂ O ₃	14.68±0.38	9.25±0.24
Si	37.47±0.46	28.23±0.34	SiO ₂	74.41±0.90	79.60±0.97
K	3.47±0.16	1.88±0.09	K ₂ O	3.83±0.18	2.61±0.12
Ca	3.98±0.18	2.10±0.09	CaO	5.11±0.23	5.85±0.26
Total	100	100	Total	100	100

Untersuchungsergebnisse:

Bei dem Objekt handelt es sich um Hartporzellan mit einer sehr geringen Porosität. Im Innern des Materials sind geschlossene Poren zu erkennen. Aufgrund der Mikrostruktur wird vermutet, dass das Objekt bei einer hohen Temperatur (>1350°C) gebrannt wurde. Die Glasur des Objektes weist eine ähnliche Zusammensetzung, wie der Scherben auf, wobei leichte Verunreinigungen durch Eisen hinzukommen und eine erhöhte Silizium- und Kalziumkonzentration zu verzeichnen ist. Die Glasuren waren in Meißen dem Scherben oftmals chemisch ähnlich, bestanden jedoch überwiegend aus Quarz (SiO₂).²¹ Es handelt sich wahrscheinlich um das typische Feldspatporzellan der Manufaktur Meißen (K₂O · Al_yO_y · 6 SiO₂), welches in Meißen seit 1728/30 hergestellt wurde.²²

²¹ LÜBKE 2014, S.16.

²² LÜBKE 2014, S.5.

Probe Nr. 2479 : Bruchstück Wien A8.05

Fragestellung:

Materialzusammensetzung des blauen und weißen Scherben, sowie die Identifikation von Hart- oder Weichporzellan, bzw. Steinzeug.

Untersuchungsmethoden:

OM

REM-EDX

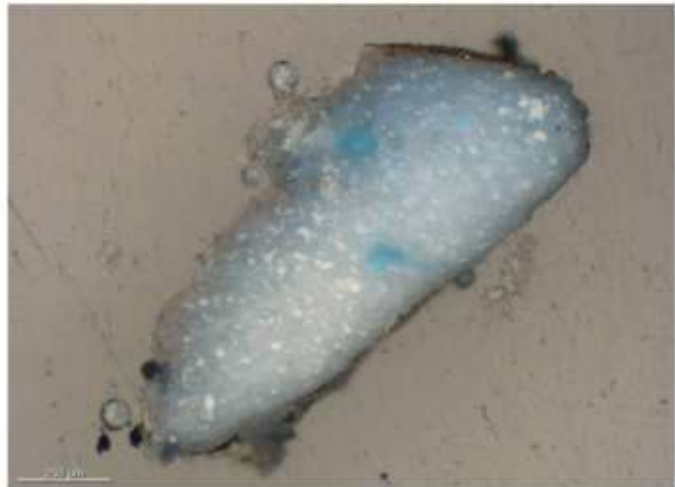


Abb.30: Querschliff Mikroskopaufnahme Bruchstück A8.05

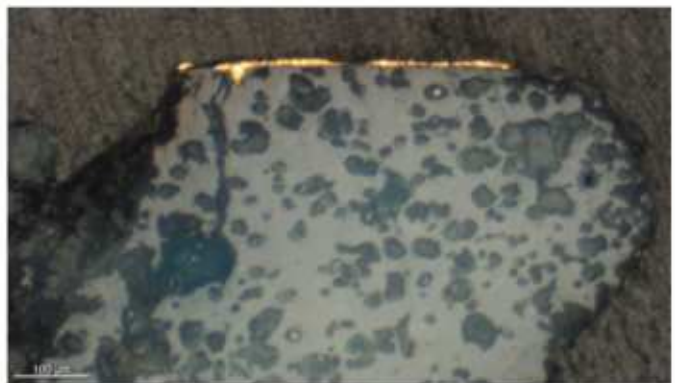


Abb.31: Querschliff Mikroskopaufnahme Bruchstück A8.05 stärkere Vergrößerung

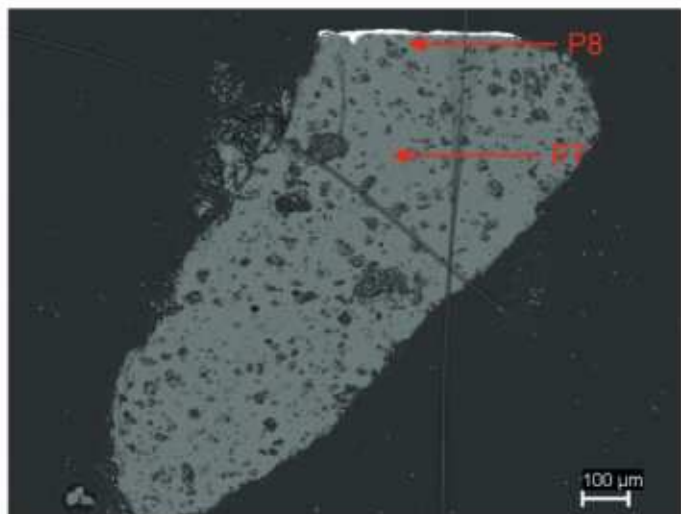


Abb.32: REM-BSE Aufnahme Bruchstück A8.05 und Punktmessungen P7 und P8

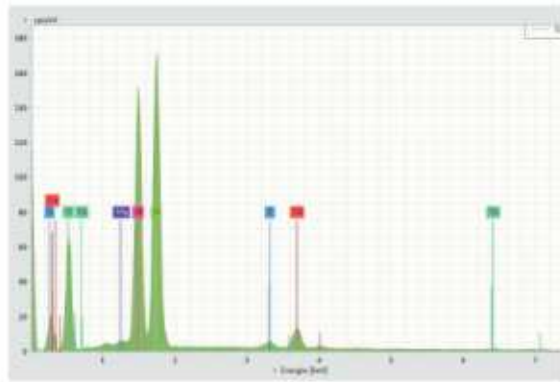


Abb.33: Spektrum Messpunkt P7

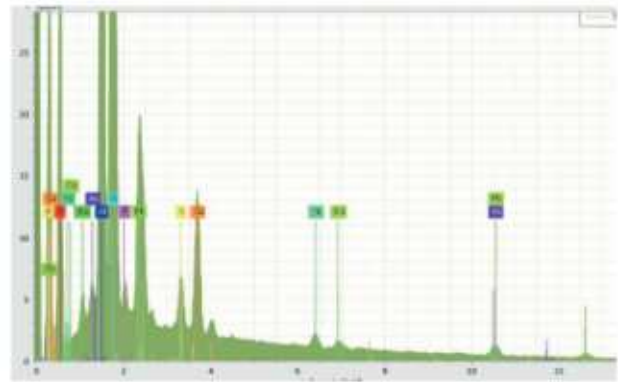


Abb.34: Spektrum Messpunkt P8

Tabelle 6: Messwerte Messpunkt P7 weißer Scherben

Element	Masse [%]	Atom abs. [%]	Oxid	Oxid Mass. [%]	Mol [%]
O	42.37±0.87	56.49±1.16			
Al	23.45±0.38	18.54±0.30	Al ₂ O ₃	39.87±0.64	28.10±0.45
Si	29.78±0.48	22.62±0.37	SiO ₂	54.98±0.89	65.74±1.07
K	0.82±0.09	0.44±0.05	K ₂ O	0.84±0.10	0.64±0.07
Ca	3.59±0.18	1.91±0.10	CaO	4.31±0.22	5.52±0.28
Total	100	100	Total	100	100

Tabelle 7: Messwerte Messpunkt P8 dünne Schicht unterhalb der Goldauflage

Element	Masse [%]	Atom abs. [%]	Oxid	Oxid Mass. [%]	Mol [%]
O	30.53±0.81	52.94±1.40			
Na	0.83±0.10	1.01±0.12	Na ₂ O	1.04±0.13	1.49±0.18
Al	21.29±0.37	21.89±0.38	Al ₂ O ₃	36.27±0.63	31.59±0.55
Si	18.98±0.38	18.75±0.38	SiO ₂	35.55±0.72	52.56±1.06
K	0.66±0.09	0.47±0.07	K ₂ O	0.69±0.10	0.65±0.09
Ca	2.21±0.15	1.53±0.11	CaO	2.68±0.19	4.24±0.30
Pb	25.49±0.72	3.41±0.10	PbO	23.77±0.67	9.46±0.27
Total	100	100	Total	100	100

Untersuchungsergebnisse:

Es handelt sich bei dem Objekt um hochgebranntes Hartporzellan, wobei große Ähnlichkeit zur Probe 2477 besteht.

Die Goldfolie wurde zuoberst auf die Glasurschicht aufgelegt. Darunter ist eine eisen, kobalt- und arsenhaltige Glasur.

Untersuchungsprotokoll III

Dr. Marta Anghelone, University of Applied Arts Vienna
Marta.anghelone@uni-ak.ac.at

Object: Porzellan aus „Scherbenzimmer“/ Schloss Loosdorf

Project: Furrer L./Diploma

Purpose of the investigation: characterization of adhesives

Samples taken by: Furrer L.

Date of sampling: -

Sample description: 2472, 2473, 2474: transparent adhesives

Analytical method: Fourier-transform-Infrared spectroscopy in Attenuated Total Reflection mode (FTIR-ATR)

Experimental:

Samples were analysed by Nicolet iN10 Microscope (Thermo Scientific, USA) equipped with ATR Ge crystal, cooled MCT detector, measuring range: 4000-600 cm^{-1} , resolution 4 cm^{-1} , 64 scans. The analyses were performed directly on the samples in solid state, without pretreatment. Registered spectra were compared with references from different databases and literature.

Results:

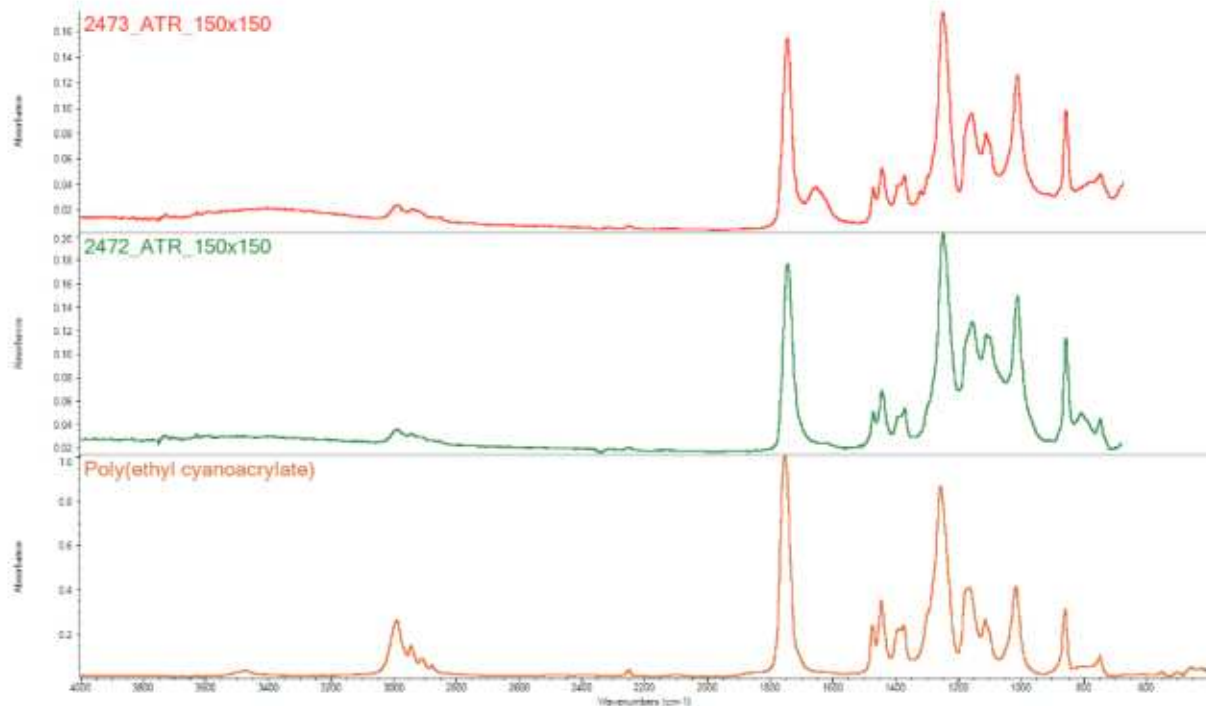


Figure 1: FTIR spectrum acquired on sample 2472 (green line), 2473 (red line) and reference spectrum of poly(ethyl cyanoacrylate) (yellow line).

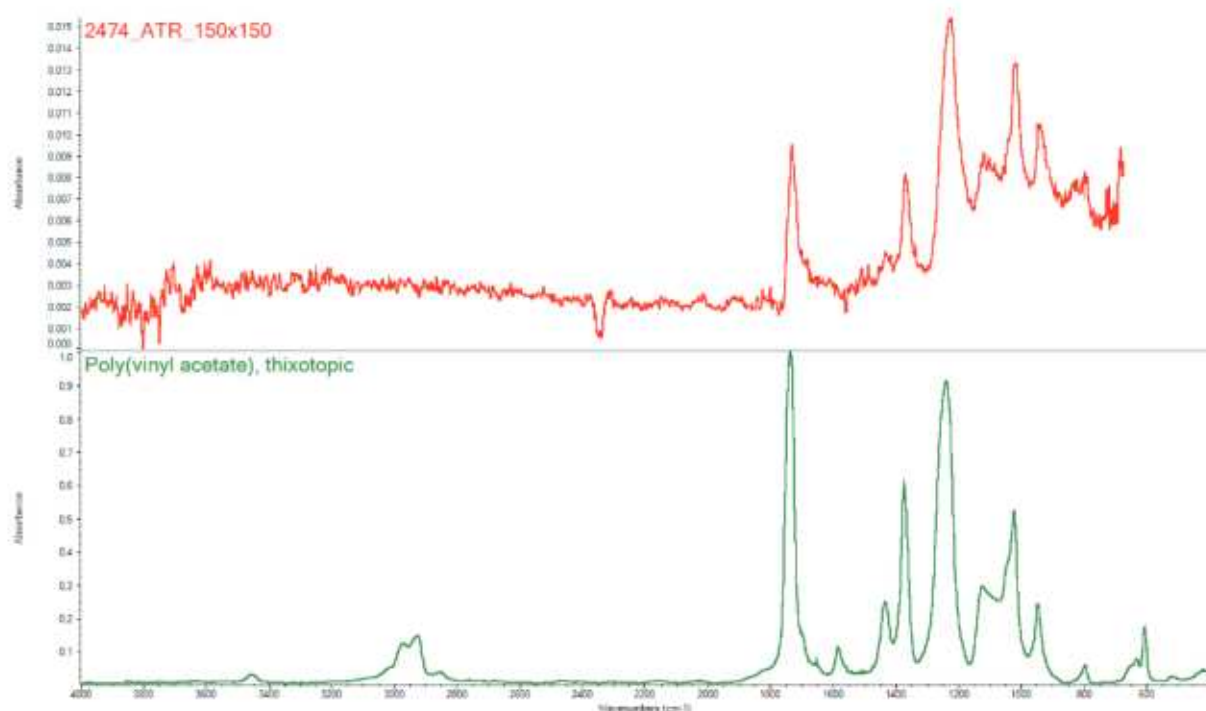


Figure 1: FTIR spectrum acquired on sample 2474 (red line) and reference spectrum of poly(vinyl acetate) (green line).

di:'Angewandte.conservation

Spectra interpretation:

The results show that samples 2472 and 2473 have the same composition, and are adhesives based on poly(ethyl cyanoacrylate) (figure 1). Sample 2474 presents a different composition and it is identified as poly(vinyl acetate) (figure 2).

Untersuchungsprotokoll IV

Institut für Virologie
Department für Pathobiologie
Veterinärmedizinische Universität Wien

Veterinärplatz 1, 1210 Wien, T +43 1 250 77-6265

vetmeduni

www.vetmeduni.ac.at/virologie

Befunder: Dr.med.vet. Angelika Auer

Auftrag: LAB-22018424

Befund vom: 25.5.2022

Besitzer: Unbekannt k.A.

Nager, Maus **MAUS**

FallNr: PF/22/000221/Vir

Einsender / Einsendender Tierarzt: Universität für angewandte Kunst, Institut für Konservierung und Restaurierung

Unsere Prot.Nr.: 1141/22 eingelangt am: 25.5.22

eingesandtes Material: Kot, Tupferprobe(n): Harn

Vorbericht: In der Restaurierung behandelte Porzellanobjekte sind mit Mäusekot und Harn kontaminiert und sollen zwecks Arbeitssicherheit untersucht werden.

gewünschte Untersuchung(en) Lymphozytäres Choriomeningitisvirus (LCMV) - PCR, Pan-Hantavirus - PCR

Befund

Virusinfektion / Krankheit	Ergebnisse
Lymphozytäres Choriomeningitisvirus (LCMV)	
<u>Nukleinsäurenachweis:</u>	⊗ negativ
Hantavirus	
<u>Nukleinsäurenachweis:</u>	⊗ negativ
Befund:	In den untersuchten Proben konnten mittels PCR keine LCMV- und keine Hantavirus-spezifischen Nukleinsäuren nachgewiesen werden.

vidi: Dr.med.vet. Angelika Auer am 25.05.2022

Institut für Mikrobiologie
 Department für Pathobiologie
Veterinärmedizinische Universität Wien
 Veterinärplatz 1, 1210 Wien, T +43 1 250 77-2101

vetmeduni

An
 Universität für angewandte Kunst, Institut für
 Konservierung und Restaurierung
 Salzgies 14
 A- 1010 Wien

Besitzer: Universität für angewandte Kunst, Institut für Konservierung und Restaurierung, Wien
 Telefon privat: +43 1 711334815

STAUBAUFLAGEN 2.6.2022

FallNr: PF/22/000425/Bak

Einsender / Einsendender Tierarzt: Universität für angewandte Kunst, Institut für Konservierung und Restaurierung

Befund zu Untersuchungs-Nr. 1802/2022

Probenentnahme: 2.6.2022

Tierart: Maus (VLT)

Eingetroffen: 2.6.2022 erledigt: 02.06.2022

Tiernummer: P/2022/004804

Material: Staubauflagen, Tupferprobe(n):
 Staubauflagen

Fallnummer: PF/22/000425/Bak

Gewünschte: BU
 Untersuchung:

Besitzer: Universität für angewandte Kunst, Institut für
 Konservierung und Restaurierung, Salzgies
 14, 1010 Wien
 Tel.: +43 1 711334815

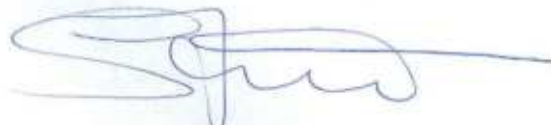
Bei der bakteriologischen/mykologischen Untersuchung wurde(n) nachgewiesen:			
Material	Grad	Keim	Bemerkungen
	hgr.	<i>Bacillus lentus</i>	
	mgr.	<i>Bacillus kochii</i>	
	mgr.	<i>Bacillus simplex</i>	
	mgr.	<i>Alternaria alternata</i>	

Untersucher:

PD Dr.med.vet. Joachim Spargser, DW: 6921

Hinweis:

Untersuchungsbefunde dürfen nicht ohne Genehmigung des Instituts für Publikationen oder Werbezwecke verwendet werden.



vidi: PD Dr.med.vet. Joachim Spargser am 07.06.2022

Anhang III Materialliste und Bezugsquellen

Material	Bezugsquelle
Alabaster Formengips Almond S	Platzer Wien
Marlipal® 1618/25	Deffner & Johann GmbH
Gelatine	Deffner & Johann GmbH
Scotch Magic Tape	Mastnak Wien
Siliconen Culinair®	Silicones and more www.siliconesandmore.com
Schleifpapiere	Boesner
Golden Glanzmedium	Boesner
Golden Heavy Body Acrylics	Boesner
Ceracell G	Korest Restaurierungsbedarf https://www.korest.de
Grünpigment zur Farbnuancierung von Ergänzungsmassen	Korest Restaurierungsbedarf https://www.korest.de
Abrasives Steinmehle	Neuber's Enkel https://www.neubers-enkel.at
Methylcellulose (Tylos® MH300)	Korest Restaurierungsbedarf https://www.korest.de
HXTAL NYL-1	Kremer Pigmente GmbH & Co.KG
Aceton	Kremer Pigmente GmbH & Co.KG
Ethanol	Kremer Pigmente GmbH & Co.KG
Kobalt und Ultramarinblau Pigment	Kremer Pigmente GmbH & Co.KG
Paraloid™ B72	Kremer Pigmente GmbH & Co.KG
KluceI™	Kremer Pigmente GmbH & Co.KG
PLA	www.3dee.at
PA12 (Nylon 12)	Shapeways
Acrylglas	Acryplex GmbH, www.plexiglas-shop.com
ILLU-Color Airbrush Medium	Aus dem Inventar der Objektklasse, Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien