

# JAPANISCHE LACKFLASCHEN AUS SCHLOSS SCHÖNBRUNN

Untersuchung – Konservierung - Präsentation

Diplom

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

Fach: Konservierung-Restaurierung

vorgelegt von: Amélie Bézard  
Wien, 19.6.2015

**Betreuung**

o. Univ. Prof. Mag. Dr. Gabriela Krist

**Restauratorische Mitbetreuung**

Univ. Ass. Mag. Eva Putzgruber

Mag. Silvia Miklin-Kniefacz

**Naturwissenschaftliche Mitbetreuung**

VL Dr. Dipl. Ing. Tatjana Bayerová

Ao. Univ. Prof. Dipl. Ing. Dr. techn. Bernhard Pichler

AProf. Dipl. Ing. Dr. Rudolf Erlach

**Auftraggeber**

Bundesmobilienverwaltung

Schloss Schönbrunn Kultur- und Betriebsges.m.b.H.

**Dank**

Univ. Ass. Mag. Martina Haselberger

Mag. Art. Birgit Müllauer

Univ. Ass. Mag. Caroline Ocks

Univ. Ass. Mag. Agnes Szökrön-Michl

Sen. Art. Stefan Olah

Univ. Lekt. Dipl. Päd. Hannes Putzgruber

Dr. Václav Pitthard

Mag. Dr. Lisa Peloschek

Dipl.-Rest. Ursel Gaßner

Dr. Elfriede Iby

Univ. Doz. Dr. Jorinde Ebert

**Persönliche Danksagung**

Mein persönlicher Dank gilt insbesondere meinen Eltern, meiner Schwester und meinen Diplombetreuerinnen Mag. Silvia Miklin-Kniefacz und Univ. Ass. Mag. Eva Putzgruber für ihre tatkräftige und motivierende Unterstützung.

---

## **JAPANISCHE LACKFLASCHEN AUS SCHLOSS SCHÖNBRUNN**

### **Untersuchung - Konservierung – Präsentation**

Die japanischen Lackflaschen aus dem „Ovalen Chinesischen Kabinett“ in Schloss Schönbrunn stellen ein besonderes Beispiel japanischer Kunst in Europa dar. Im Rahmen eines FWF-Forschungsprojektes beschäftigt sich die vorliegende Diplomarbeit mit der Konservierung der zehn Objekte. Eine ausführliche Bestands- und Zustandserfassung ist Ausgangspunkt der Arbeit. Der Aufbau der Lackschichten und die Techniken des Golddekors werden näher untersucht, bevor eine Erhebung der Schäden und eine Interpretation der Schadensursachen erfolgen. Den konservierungswissenschaftlichen Schwerpunkt bildet die Abnahme von Verschmutzungen und Klebstoffrückständen auf den lichtgeschädigten Lackoberflächen. Gleichzeitig werden durch eine Testreihe geeignete Festigungsmittel zur Sicherung der abstehenden Lackschichten und des losen Golddekors ermittelt. Schlussendlich werden Richtlinien zur Präsentation und sorgsamem Handhabung der Objekte formuliert.

## **JAPANESE LACQUER BOTTLES FROM THE SCHÖNBRUNN PALACE**

### **Examination – Preservation – Presentation**

The Japanese lacquer bottles presented in the “Chinese Oval Cabinet” are a precious example of Japanese art in Europe. This thesis focuses on the conservation of these ten vessels. A detailed investigation of the objects’ construction and decoration precedes the evaluation of the damages. The bottles have been stained disruptively with an adhesive. Furthermore, they have been damaged by UV-light, which results in enhanced vulnerability. Therefore, the choice of suitable methods for cleaning the bottles and removing the staining is limited. A series of tests helps determining an adhesive for the consolidation of flaking lacquer and metal sheets. Lastly, a guideline for presenting and handling the bottles is established.

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>EINLEITUNG .....</b>	<b>6</b>
<b>1. ZEHN JAPANISCHE LACKFLASCHEN AUS SCHLOSS SCHÖNBRUNN .....</b>	<b>8</b>
1.1. Die Lackflaschen und ihre Bildmotive .....	10
1.2. Die Lackflaschen in der japanischen Kunst .....	19
1.3. Der Lackhandel zwischen Europa und Japan .....	22
1.4. Zur Geschichte der Lackflaschen .....	23
<b>2. BESTAND.....</b>	<b>28</b>
2.1. Urushi .....	28
2.2. Oberflächendekor .....	34
2.2.1. Togidashi .....	34
2.2.2. Hira-makie .....	35
2.2.3. Tsukegaki .....	36
2.2.4. Taka-makie .....	37
2.2.5. Kakiwari .....	38
2.2.6. Kirikane .....	38
2.3. Metallelemente .....	39
<b>3. ERHALTUNGSZUSTAND .....</b>	<b>42</b>
3.1. Urushi .....	42
3.1.1. Lichtschaden.....	42
3.1.2. Staub- und Schmutzauflagen .....	45
3.1.3. Klebstoffrückstände .....	46
3.1.4. Haftungsverlust von Lackschichten .....	49
3.2. Oberflächendekor .....	50
3.2.1. Korrosionserscheinungen .....	50
3.2.2. Haftungsverlust des Oberflächendekors .....	52
3.3. Metallelemente .....	53
3.3.1. Korrosionserscheinungen .....	53
3.3.2. Fehlende Verschlüsse .....	53
<b>4. ZIEL .....</b>	<b>54</b>

---

<b>5. KONZEPT .....</b>	<b>56</b>
5.1. Reinigung der Lackoberflächen.....	56
5.1.1. Testflächen zur Reinigung der Lackoberflächen .....	59
5.2. Entfernung von Klebstoffrückständen .....	63
5.2.1. Testflächen zur Entfernung von Klebstoffrückständen.....	63
5.3. Festigung von Lackschichten und Oberflächendekor .....	66
5.3.1. Testreihe zur Festigung von Lackschichten und Oberflächendekor .....	71
5.4. Reduzierung von Korrosion an den Metallelementen .....	77
5.5. Rekonstruktion fehlender Verschlüsse.....	77
5.6. Richtlinien für die Präsentation und Pflege der Lackflaschen .....	79
<b>6. DURCHGEFÜHRTE MASSNAHMEN .....</b>	<b>87</b>
6.1. Reinigung der Lackoberflächen.....	87
6.2. Entfernung der Klebstoffrückstände .....	88
6.3. Festigung von Lackschichten und Oberflächendekor .....	89
6.4. Reduzierung von Korrosion an den Metallelementen .....	90
6.5. Rekonstruktion fehlender Verschlüsse.....	91
<b>ZUSAMMENFASSUNG .....</b>	<b>95</b>
<b>LITERATURVERZEICHNIS .....</b>	<b>96</b>
<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....</b>	<b>101</b>
<b>ANHANG I.....</b>	<b>103</b>
Objektdatenblätter .....	103
<b>ANHANG II.....</b>	<b>133</b>
Probenprotokoll.....	133
<b>ANHANG III.....</b>	<b>154</b>
Produktdatenblätter .....	154

---

## Einleitung

Die Untersuchung und Konservierung von zehn japanischen Lackflaschen aus dem „Ovalen Chinesischen Kabinett“ erfolgten im Rahmen des dreijährigen FWF-Projekts "Ostasiatische Raumausstattungen in Schloss Schönbrunn" (Projektnummer P-25351621). Die Autorin konnte bereits durch ihre Mitarbeit an den Porzellanen der beiden Chinesischen Kabinette Einblick in die Gesamtsituation gewinnen. Gesammelte Erfahrungen in einem Praktikum am Musée du quai Branly in Paris und dem von Yoshihiko Yamashita abgehaltenen Workshop „Urushi I“ im Herbst 2014 an der Universität für angewandte Kunst Wien verstärkten das Interesse an ostasiatischem Lack und der dafür erforderlichen spezifischen Restaurierungsmethoden.

Die Lackflaschen stammen aus dem frühen 17. Jahrhundert und sind ein repräsentatives Beispiel für japanischen Lack. Lack, auf Japanisch „Urushi“ genannt, ist ein sehr früh verwendeter Werkstoff und bezeichnet den Saft des in Südostasien wachsenden Lackbaumes. Die zehn Flaschen nehmen durch ihre hohe Qualität und die frühe Datierung eine besondere Stellung in den Chinesischen Kabinetten ein.

Der detaillierte Dekor der Flaschen gibt Landschaftsmotive, Pflanzenwelten und Muster wieder. Eine Beschreibung am Beginn der Arbeit bringt dem Leser die verschiedenen Dekordarstellungen und –techniken nahe. Materialwissenschaftliche Untersuchungen sollen den Aufbau der Lackflaschen und ihrer Grundierungs- und Lackschichten klären. Analysen verschaffen Klarheit über die verwendeten Legierungen des Ausgusses, des Verschlusses und der Metallpulver und -plättchen des Dekors.

Die Lackschichten sind stark durch UV-Strahlung in Mitleidenschaft gezogen, was sich in der Ermattung der Oberfläche und ihrer gesteigerten Empfindlichkeit gegenüber Wasser, Säuren, Basen und Lösemittel auswirkt. Die Objekte weisen auch zahlreiche kleinere Schäden, wie die stellenweise Abhebung von Lackschichten und Dekorelementen auf. Ihre Oberfläche ist mit diversen Schmutzauflagen und Staubschichten bedeckt. Besonders gravierend wirken sich hierbei Klebstoffrückstände auf das optische Erscheinungsbild aus. Ihr Glanz stellt einen starken Kontrast zur sonst ermatteten Lackoberfläche dar.

Daraus ergibt sich die Fragestellung, wie man die Staub- und Schmutzauflagen und die Klebstoffrückstände entfernen kann, ohne dabei die empfindliche Oberfläche noch weiter zu schädigen. Ein weiterer konservierungswissenschaftlicher Schwerpunkt liegt auf der Ermittlung geeigneter Festigungsmedien für die Konsolidierung loser Lackschichten und Dekorelemente. Es wird außerdem ein Weg zur Rekonstruktion von sieben

---

verlorengegangenen Verschlüssen gesucht. Schlussendlich muss ein Ausstellungs- und Pflegekonzept für die Lackflaschen entwickelt werden.

## 1. Zehn japanische Lackflaschen aus Schloss Schönbrunn

Bei den Diplomobjekten handelt es sich um zehn japanische Lackflaschen aus dem 17. Jahrhundert.<sup>1</sup> Sie fallen in die japanische Edo-Periode, die von 1615 – 1868 n. Chr. reicht. Die Flaschen sind aus Holz, schwarz lackiert und in Gold- und Silbertönen dekoriert. Sie haben einen rechteckigen Grundriss. Die Gefäßform entspricht jener von Schnapsflaschen, die in Japan eigens für den Export angefertigt wurden.<sup>2</sup> Sie wurden jedoch wahrscheinlich schon zum Zeitpunkt der Anschaffung aufgrund ihrer Kostbarkeit als Kunstwerke und weniger als Gebrauchsgegenstände angesehen. Ihre Schulter ist zum Verschluss hin sanft gerundet. Auch ihre Ecken und Kanten sind abgerundet. Entlang dieser verläuft ein kleinteiliges ornamentales Muster, welches die vier Seitenwände voneinander abgrenzt. Diese sind abwechselnd mit Natur- und Landschaftsmotiven verziert. Die Bildmotive und ihre Bedeutung werden im nächsten Kapitel näher erörtert.

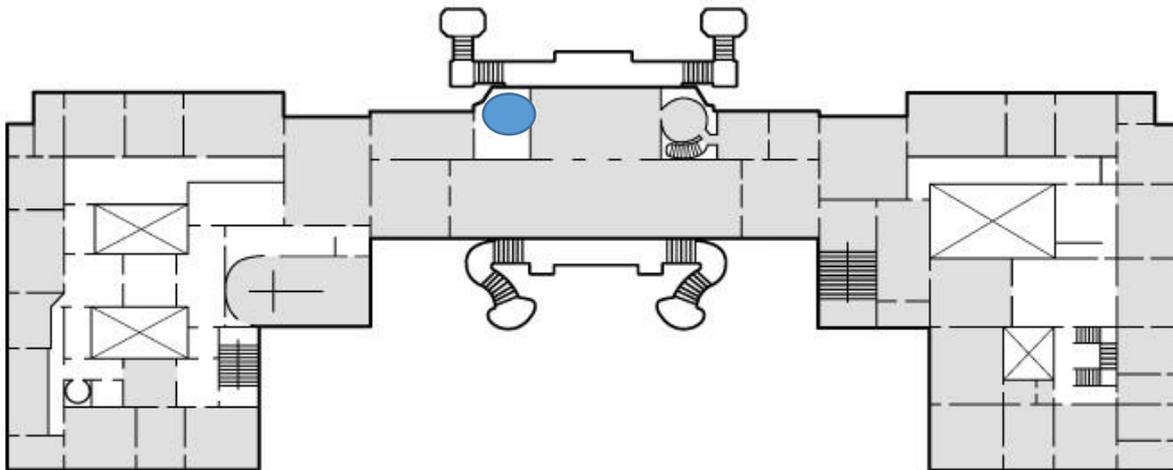


Abb.1: Grundriss Schloss Schönbrunns mit blauer Markierung des Ovalkabinetts.

Die Lackflaschen werden im sogenannten „Ovalen Chinesische Kabinett“, eines der zwei ostasiatischen Kabinette im Schloss Schönbrunn, ausgestellt. Es liegt östlich der kleinen Galerie, das „Runde Chinesische Kabinett“ westlich davon (Abbildung 1). Die Fenster der Räume sind nach Südwesten hin ausgerichtet. Die Objekte sind im Besitz der Bundesmobilienvverwaltung (BmobV). Die Kabinette zeigen neben der Wandvertäfelung mit

<sup>1</sup> Ebert, J., Die Asienkabinette in Schloß Schönbrunn. Trinksitten für Heißgetränke am Hofe Maria Theresias, unpublizierte Forschungsarbeit der Universität Wien, Wien 2009, S. 115.

<sup>2</sup> Nagashima, M., Maki-e production of the mid-Edo period as seen through historical European collections, S. 41 - 50, in: Rivers, S., Faulkner, R., Pretzel, B., East Asian Lacquer. Material Culture, Science and Conservation, London 2011, S. 42.

Jörg, C. J. A., Japanische Lackarbeiten des 17. Jahrhunderts in Europa, S.45 – 59. in: Kopplin, M. (Hrsg.), Schwartz Porcelain, Die Leidenschaft für Lack und ihre Wirkung auf das europäische Porzellan, Katalog Museum für Lackkunst 7. Dezember 2003 - 7. März 2004, S. 53.

integrierten ostasiatischen Lacktafeln und Lacktischchen eine Vielzahl chinesischer, japanischer und europäischer Porzellane (Abbildung 2 und 4).



Abb. 2: Blick ins Ovale Chinesische Kabinett.



Abb. 3: Positionierung der Lackflasche MD 040584 auf einer hölzernen Konsole.

Abb. 4: In der Wandvertäfelung eingebaute japanische Lacktafel.

Die zehn Lackflaschen werden, gleich den Porzellanen, auf hölzernen Konsolen präsentiert, die in die weiß-goldenen gefasste Holzvertäfelung montiert sind (Abbildung 3).<sup>3</sup> Die Lackflaschen

<sup>3</sup> Die Flaschen sind mit einer Inventarnummer gekennzeichnet, die sich aus „MD“ und einer sechsstelligen Nummer zusammensetzt.

nehmen in Schönbrunn eine besondere Stellung ein. Zu einem stehen sie in einem Raum, dessen Interieur zum Großteil aus Porzellanen besteht. Die Lacktafeln in der Wand sind zum Großteil chinesischen Ursprungs und die japanischen sind erst ins 19. Jahrhundert zu datieren. Demnach verdienen die Flaschen Wertschätzung aufgrund ihrer frühen Datierung, wie auch durch die Qualität ihrer Ausführung.<sup>4</sup>

### 1.1. Die Lackflaschen und ihre Bildmotive

Die zehn Lackarbeiten tragen auf ihrer Oberfläche nicht dieselben Motive. Bevor aber auf die unterschiedlichen Darstellungen eingegangen wird, soll der Blick auf die gemeinsamen Merkmale aller Flaschen gerichtet werden. Sämtlicher Dekor ist in Goldtönen ausgeführt. An diversen Stellen kommt auch Silber und Zinn zum Einsatz.

Wie bereits besprochen, haben die Objekte einen rechteckigen Grundriss. Das kleinteilige Muster, welches entlang der Kanten und zum Teil an der Gefäßschulter zu finden ist, nennt man „Shippo ni Hanabishi“<sup>5</sup> und wird im Deutschen mit „Münzdekor“ (siehe Abbildung 5 bis 7) bezeichnet.<sup>6</sup> Er besteht aus ineinandergreifenden Kreisen und ist ein Motiv der sieben Schätze, welche chinesischen Ursprungs sind.<sup>7</sup>

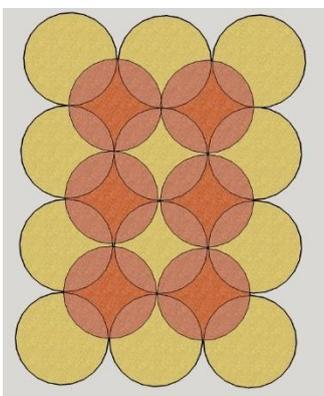
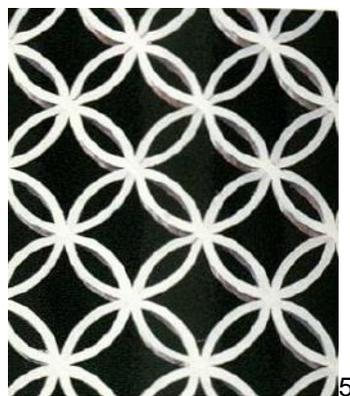


Abb. 5: Münzmuster.

Abb. 6: Schema des Münzdekors mit ineinandergreifenden Kreisen.

Abb. 7: Shippō ni Hanabishi.

<sup>4</sup> Freundliche Mitteilung von Silvia Miklin, im persönlichen Gespräch am 19. 01. 2015, Wien.

<sup>5</sup> <http://futurefire.de/?cat=33>, 25.5.2015.

<sup>6</sup> Hibi, S., Niwa, M., Snow, Wave, Pine. Traditional Patterns in Japanese Design, Tokyo - New York – London 2001, S. 116.

<sup>7</sup> Baird, M., Symbols of Japan. Thematic Motifs in Art and Design. New York 2001, S. 248.



Abb. 8: Detail vom Münzmuster, MD 040586.

Abb. 9: Oberseite der Flasche, MD 040586.

Begrenzt wird das Muster durch eine einfache Goldlinie, die gleichzeitig die Kartuschen einrahmt, die als Bildfläche für Natur- und Landschaftsmotive dienen. In der Edo-Periode richteten die Künstler ihr Augenmerk auf die Flora und Fauna und bildeten diese mit Vorliebe auf ihren Kunstwerken ab.<sup>8</sup> Bei den vorliegenden Flaschen aus Schönbrunn wurde die Fläche zwischen den sich überschneidenden Kreisen des Münzmusters mit einem etwas kälteren Goldton als die restliche Verzierung ausgeführt. Das Zentrum der Kreise trägt, wie es bei diesem Motiv oft vorkommt, ein pflanzliches Ornament. In diesem Fall handelt es sich um ein vierblättriges Blattmotiv, von dem sich jedes wiederum in drei teilt (Abbildung 8). Der Dekor verläuft an den schräg abgeflachten Längskanten der Flaschen. Das Motiv zieht sich von den abgerundeten Ecken der Basis bis auf die Schulter des Gefäßes.

Dort wird es von einem weiteren Dekor abgelöst. Der leicht gewölbte Gefäßabschluss trägt vier Paare zueinander geneigter Voluten, die mit ihrer Spitze zum Ausguss und mit dem anderen Ende zu den vier Seiten hin gerichtet sind (Abbildung 9). Sie sind in doppelter Linie ausgeführt, wobei die äußere breiter als die innere ist. Aus der Berührungsstelle wächst ein dreiteiliges Blatt, das von zwei weiteren herzförmigen Ranken eingefasst ist. Zu beiden Seiten neigt sich im Anschluss ein siebenblättriges gebogenes Gewächs, das einem Farn ähnelt. Aus den Berührungspunkten der vier Volutenpaare entspringt wiederum je ein dreiteiliges Blatt. Mit etwas Abstand wird dieser Umriss in sanften Schwüngen wiederholt und stellt die Grenze zum Münzmuster dar.

<sup>8</sup> Baird, Symbols of Japan (2001), S. 102.

Die drei noch erhaltenen kupfernen Verschlüsse zeigen auf der Oberseite die Aufsicht einer vielschichtigen, jeweils sechsteiligen Blüte (siehe Abbildung 9). Den Übergang vom Ausguss zum Flaschenkorpus bildet ein gerillter Ring, der eine stilisierte Chrysantheme darstellen könnte (Abbildung 10).



Abb.10: Verschluss von MD 040587.

Wie bereits erwähnt, wechseln sich auf den vier Seiten der Flaschen in den Kartuschen zwischen den Randverzierungen Darstellungen von Landschaften auf den breiten Seiten mit solchen von Pflanzen auf den Schmalseiten ab. Die Bildflächen der Landschaften sind um eine Spur breiter (6 mm breiter), als jene der Naturdarstellungen. Aufgrund ihrer spezifischen Bildthematik lassen sich die zehn Lackflaschen in drei Gruppen zu je vier, beziehungsweise zwei Stück einteilen. Die jeweiligen Flaschen einer Gruppe tragen auf ihren vier Bildflächen die gleichen Motive und Szenen leicht variiert. In folgendem Abschnitt werden sie „Gruppe 1“ (MD040578, MD040581, MD040585 und MD040587), „Gruppe 2“ (MD040579, MD040580, MD040583 und MD040584) und „Gruppe 3“ (MD040582 und MD040586) genannt (siehe Tabelle 1).

Gruppe	Inventarnummern der Objekte
1	MD040578, MD040581, MD040585 und MD040587
2	MD040579, MD040580, MD040583 und MD040584
3	MD040582 und MD040586

Tabelle 1 Einordnung der Objekte in Gruppen.

Im folgenden Abschnitt werden die Bildinhalte der jeweiligen Gruppen geschildert. Die Beschreibung der Motive beginnt an einer der breiteren Seiten mit der Landschaftsdarstellung. Den Bildflächen im Uhrzeigersinn folgend, werden innerhalb einer Gruppe die restlichen Seiten erklärt. Es werden die gemeinsamen Bildmotive einer Gruppe beschrieben und kleine Unterschiede der einzelnen Flaschen beleuchtet. Da die Naturmotive mehr oder weniger stilisiert dargestellt wurden, kann man in manchen Fällen keine sichere Zuordnung zu Pflanzengattungen treffen.

## Gruppe 1

Die Gruppe 1 umfasst die Objekte MD040578, MD040581, MD040585 und MD040587.



Abb. 11: Seite 1 der Gruppe 1, MD 040578.

Abb. 12: Seite 2 der Gruppe 1, MD 040578.

Abb. 13: Seite 3 der Gruppe 1, MD 040578.

Abb. 14: Seite 4 der Gruppe 1, MD 040578.

Auf der ersten Seite ist eine Gebirgslandschaft mit Ufer zu erkennen (Abbildung 11). Im Vordergrund wird das Auge entlang des geschwungenen Ufers bis zu einer Felsformation geleitet, hinter der sich zwei Pfalzbauten verstecken. Felsen besonderer Form gelten in der japanischen Mythologie als Sitz der Götter und repräsentieren göttliche Kraft. Oft wurden aus diesem Grund Shinto-Schreine<sup>9</sup> in ihrer Nähe erbaut.<sup>10</sup> Die Szene ist von verschiedenen Pflanzen umgeben und rechterhand ist Wasser durch feine geschwungene Linien zu erkennen. Links von der beschriebenen Landschaft türmt sich ein steiler Berg, der seinerseits von Pflanzen bewachsen ist. In der Ferne erkennt man drei zart ausgeführte Bergspitzen.

Was die Vegetation betrifft, so ist eine Vielfalt verschiedener Sträucher, Gräser und Bäume zu nennen, die nicht auf allen Objekten in ihrer Gattung, Fülle und Gestaltung genau übereinstimmen. So wächst rechts der Häuser zumeist eine überdimensional große Trauerweide. Bei der Flasche MD 040581 hingegen findet man einen knorrigen Baum mit runden Blättern. Auf der Kante des spitzen Berges im Hintergrund wachsen mehrere Bäume mit ellipsenartiger Krone und ein weiterer Laubbaum, der bei dem bereits genannten Exemplar keine Blätter trägt. Hierbei liegt die Vermutung jedoch nahe, dass der Baum nicht absichtlich

<sup>9</sup> Das sind religiöse Stätten des Shintoismus, eine der japanischen Hauptreligionen.

<sup>10</sup> Baird, Symbols of Japan (2001), S. 37.

karg dargestellt wurde, sondern dass der Künstler eventuell darauf vergessen hat, ihn zu belauben.

Auf der zweiten Seite sind mehrere Pflanzen und Schmetterlinge abgebildet (Abbildung 12). Es handelt sich hierbei wahrscheinlich um Kirschblüten oder Päonien (Pfingstrosen), Farn und verschiedene Gräser. Die beiden Insekten fliegen von oben auf die Blüten zu. Sowohl Schmetterlinge wie auch Kirschblüten verweisen auf den Sommer.<sup>11</sup> Die Abbildung von bestimmten Pflanzen hat in Japan immer einen Bezug zur Jahreszeit und eine tiefere Bedeutung. Farn steht für langes Leben und Wohlstand, wohingegen die Kirschblüte Fragilität und Kurzlebigkeit darstellt.<sup>12</sup> MD 040587 hat nur einen einzelnen Schmetterling und auf MD 040585 ist kein Farn abgebildet.



Abb. 15: Kyoto, Daigoji, Pagode, 951 n. Chr..

Auf der dritten Seite sieht man wieder eine Uferlandschaft, die sich an die linke Bildseite schmiegt (Abbildung 13). Dem Ufer folgend gelangt man wieder an eine Felsformation, die eine Pagode und mehrere Bäume verdeckt (vergleiche Abbildung 15).<sup>13</sup> Von dem Gebäude sind nicht mehr als die letzten zwei Etagen und ein sogenannter „Sōrin“, ein Mast mit neun Ringen, zu erkennen.<sup>14</sup>

Etwas weiter unten sieht man eine Konstruktion, bei der es sich um einen Unterstand oder eine Scheune mit Strohdach handeln könnte. Ein Vogel fliegt beinahe im Sturzflug auf das Ufer zu. Besonders prominent ragt eine Pinie hoch über die Baumgruppe hinaus. Wie viele andere Motive steht auch dieser Baum für Langlebigkeit, Tugend und Glück. Er ist das Symbol für Winter und Neujahr und ihre Darstellung in der Kunst geht ebenfalls auf China zurück.<sup>15</sup>

Die letzte Seite zeigt Pflanzen, die an einem linksgelegenen Schräghang wachsen (Abbildung 14). In diesem Fall dürften es Päonien (Pfingstrosen) sein. Sie symbolisieren den Sommer.<sup>16</sup> Auch auf dieser Bildfläche fliegt ein Schmetterling vom linken Bildrand her auf die Blüten zu.

<sup>11</sup> Freundliche Mitteilung von Univ.-Doz. Dr. Ebert, im persönlichen Gespräch am 1. Dezember 2014.

<sup>12</sup> Baird, *Symbols of Japan* (2001), S. 48 und S. 77.

<sup>13</sup> Eine Pagode ist ein religiöses Bauwerk, das turmartig aus mehreren Geschoßen mit Dachvorsprüngen auf jeder Ebene aufgebaut ist.

<sup>14</sup> Von Erdberg-Consten, E, *Japanische Architektur*, S. 231 – 244, in: Fontein, J., Hempel, R., *China, Korea, Japan, Proyläen Kunstgeschichte Band 17*, Berlin 1968, S. 238.

<sup>15</sup> Baird, *Symbols of Japan*, S.61.

<sup>16</sup> Freundliche Mitteilung von Univ.-Doz. Dr. Ebert, im persönlichen Gespräch am 1. Dezember 2014.

## Gruppe 2

Zur zweiten Gruppe mit gleichen Bildmotiven zählen die Objekte mit den Inventarnummern MD040579, MD040580, MD040583 und MD040584.



Abb. 16: Seite 1 der Gruppe 2, MD 040579.

Abb. 17: Seite 2 der Gruppe 2, MD 040579.

Abb. 18: Seite 3 der Gruppe 2, MD 040579.

Abb. 19: Seite 4 der Gruppe 2, MD 040579.

Die erste Seite stellt eine Landschaft am Wasser dar (Abbildung 16). Das leicht hügelige Ufer beginnt in der linken Ecke der Bildfläche und ist mit Gräsern und niedrigen Pflanzen bewachsen. Hinter einer mittig platzierten Felsformation wachsen diverse Bäume und zu ihrer Linken sieht man zwei Konstruktionen, die im Entfernten einem Steg und einem Zaun ähneln. Im Hintergrund davon türmt sich ein Berg mit sanfter Kuppe. Wieder erscheinen hinter dem Massiv mehrere Bäume, wobei die Trauerweide hierbei wieder prominent hervorsticht und verhältnismäßig große Proportionen aufweist. Halb verdeckt erkennt man einen Gebäudekomplex, der allem Anschein nach aus einem Pavillon und einem mehrstöckigen Turm besteht. Bei den jeweiligen vergleichbaren Abbildungen der vier Flaschen sind, bis auf unterschiedliche Baumgattungen, keine nennenswerten Abweichungen zu erkennen.

Die zweite Seite zeigt einen mit Blumen, Gräsern und Farn bewachsenen Hügel. Die Blumen sind in diesem Fall eindeutig als Chrysanthemen und Glockenblumen zu identifizieren. Hierbei handelt es sich um ein berühmtes Motiv der japanischen Kunst, das der sieben Herbstgräser, welche in ebendieser Jahreszeit blühen. Dazu zählen Buschklie, Pampasgras (*Eulalia* oder *Miscanthus sinensis*), Nelken, Glockenblumen, Chrysanthemen, Pfeilwurz und Goldbaldrian. Diese Pflanzen waren bereits ab 800 n.Chr. in Japan besonders auf Lackoberflächen ein beliebtes Motiv. Es wird bis heute unter anderem auf Stoffen, Lackwaren und Wandschirmen

verwendet.<sup>17</sup> Es war dabei nicht notwendig, alle sieben Gräser und Blumen auf einmal darzustellen. Die Künstler hatten die Freiheit, selber die Zahl und Anordnung der Gewächse zu wählen.<sup>18</sup> Bei Objekt MD 040584 der Farn durch verschiedene Gräser ersetzt ist und Objekt MD 040579 zusätzlich einen Schmetterling zeigt (Abbildung 17). Die Landschaft liegt bei den Objekten MD 0405583 und MD 0405584 am Wasser.

Die Seite 3 ist ähnlich der ersten Seite aus Ufer, Felsformation und Berg mit sanfter Kuppe aufgebaut (Abbildung 18). Dieser trägt einige Bäume am Kamm, die auf jedem der vier Flaschen variieren. Zwischen den Gebirgen sieht man zwei Bauten. Zu beiden Seiten der Felsformation stehen Pfalzbauten, wobei das Gebäude zur Linken des Gesteins auf fast doppelt so hohen Stelzen steht. Der hier dominierende Baum ist eine Kiefer, auf die ein Vogel mit langem Schweif zufliegt.

Auf der letzten Seite befindet sich rechterhand eine Ebene, der wieder Blumen, teilweise Farn (MD 0405584 und MD 040579) und Gräser entwachsen (Abbildung 19). Zwei Schmetterlinge fliegen auf die höchstgelegene Blüte zu. Hierbei dürfte es sich um Päonien handeln. An zwei Flaschen sind Wellen gemalt, was das Bild zu einem Ufer macht (MD 0405583 und MD 0405584).

---

<sup>17</sup> Baird, Symbols of Japan (2001), S. 97.

<sup>18</sup> Freundliche Mitteilung von Univ.-Doz. Dr. Ebert, im persönlichen Gespräch am 1. Dezember 2014.

### Gruppe 3

Zwei Flaschen (MD 040582 und MD 040586) unter den zehn verbleiben noch und bilden die dritte Gruppe.



Abb. 20: Seite 1 der Gruppe 3, MD 040582.

Abb. 21: Seite 2 der Gruppe 3, MD 040582.

Abb. 22: Seite 3 der Gruppe 3, MD 040582.

Abb. 23: Seite 4 der Gruppe 3, MD 040582.

Auf der ersten Seite sind im Vordergrund der Uferlandschaft Büsche zu sehen, in der Bildmitte findet man wieder eine Felsformation mit einem Pavillon zur Linken (Abbildung 20). Im Hintergrund wachsen Bäume, wobei es sich bei dem dominierenden Baum um eine Kiefer handelt. Hinter dem Pavillon türmt sich ein Berg, der wiederum bewachsen ist. Die Unterschiede zwischen den Flaschen beschränken sich hier auf unterschiedliches Laub auf manchen Bäumen und einen Vogel, der auf den Berg zufliegt (MD 040586).

Die nächste Seite zeigt einen Landfleck, auf dem verschiedene Blumen und Gräser wachsen (Abbildung 21). Zwei Schmetterlinge fliegen auf die Blüten zu, die eine wolken- oder polsterähnliche Form aufweisen. Das Motiv des Schmetterlings wurde aus China eingeführt und repräsentiert die Seelen der Lebenden und Verstorbenen sowie Freude und langes Leben.<sup>19</sup> Objekt MD040586 zeigt zusätzlich noch etwas Farn.

Die Besonderheit der dritten Seite ist der große Wasserfall, der die ganze Szene davor klein wirken lässt (Abbildung 23). Wasser fällt hier zwischen Felsspalten zu beiden Seiten herab. Im Vordergrund sieht man eine ebene Fläche, auf welcher zwei Bauten stehen, ein Pavillon

<sup>19</sup> Baird, Symbols of Japan (2001), S. 101.

und ein erhöhtes Gebäude auf zwei Beinen, vermutlich ein Aussichtsturm. Rechts davon wachsen Bäume und zur anderen Seite neigt sich eine Felsformation in Richtung der Häuser. Die Unterschiede zwischen den beiden Objekten sind durch die Flügelstellung des Vogels gegeben, der den Häusern entgegenfliegt und durch die Gattung der Bäume.

Auf der vierten Seite wächst eine fruchttragende Pflanze, umgeben von Gräser und Farnen (Abbildung 24).<sup>20</sup> In der Bildfläche von MD 040586 fliegt ein Vogel vom rechten Bildrand in die Szene hinein. Bei jener von MD 040582 sieht man einen weiteren von links oben herabfliegen.

---

<sup>20</sup> Die Früchte erinnern mit ihrer tomatenähnlichen Form an Kakis, eine genauere Bestimmung ist aber schwierig.

## 1.2. Die Lackflaschen in der japanischen Kunst

Die Geschichte der japanischen Lackkunst wird in dieselben Epochen eingeteilt, wie auch die Geschichte Japans (siehe Tabelle 2).<sup>21</sup> Die erste Verwendung von Lack diente ursprünglich wahrscheinlich zur Imprägnierung von Holz. Urushi, der Lack des japanischen Lackbaums, kann auf verschiedenen Gründen aufgetragen und mit zahlreichen Techniken und Materialien weiter gestaltet werden. Holz ist auch heutzutage noch der Hauptträger von Lack, es werden aber auch Metall, Porzellan, Pergament, Textil und viele andere Materialien mit Urushi beschichtet.<sup>22</sup> Unter den Lackarbeiten finden sich beispielsweise Gefäße und Geschirr, Möbel und Figuren. Das älteste Lackobjekt Japans fällt in die Jomon-Periode (10000 v.Chr. – 200 v.Chr.) und wird auf 7000 vor Christus datiert.<sup>23</sup> Die Frage, ob die Verwendung von Urushi von China übernommen wurde oder ob sich die Lacktechnik unabhängig in Japan entwickelt hat, bleibt umstritten und wird in den Quellen unterschiedlich beantwortet.<sup>24</sup> Die zehn Lackflaschen aus dem Schloss Schönbrunn zählen zur Edo-Periode, welche von 1615 – 1868 reicht.

Periode	Zeitraum
Jomon	10000 v.Chr. – 200 v.Chr.
Yayoi	200 v.Chr. – 250 n. Chr.
Kofun	250 – 552 n. Chr.
Asuka	552 – 710 n. Chr.
Nara	710 – 794 n. Chr.
Heian	794 – 1185 n. Chr.
Kamakura	1185 – 1333 n. Chr.
Muromachi/ Ashikaga	1333 – 1573 n. Chr.
Momoyama	1573 – 1615 n. Chr.
Edo/ Tokugawa	1615 – 1868 n. Chr.
Meiji	1868 – 1912 n. Chr.
Moderne	1912 - jetzt

Tabelle 2 Einteilung der Geschichte Japans in Epochen.<sup>25</sup>

<sup>21</sup> Hibi, S., Niwa, M., Snow, Wave, Pine. Traditional Patterns in Japanese Design, Tokyo - New York – London 2001, S. 186.

<sup>22</sup> Hiroshi, K., The Story of Japanese Urushiware, S.11 – 19, in: National Research Institute for Cultural Properties, Tokyo, Urushi 2005, International Course on Conservation of Japanese Lacquer, Tokyo 2006, S.12.

<sup>23</sup> Freundliche Mitteilung Professor Yamashitas, Universität für angewandte Kunst Wien, Oktober 2014

<sup>24</sup> Tomita, K., The Museum Collection of Japanese Gold Lacquer and an Important Recent Accession, S.40 – 49, in: Bulletin of the Museum of Fine Arts, Vol. 24/ Nr. 143, o.O., 1926, S. 41.

<sup>25</sup> Baird, M., Japan (2001), S.7.

---

Die Technik und Gestaltung von Lackarbeiten durchlief im Laufe der Zeit Veränderungen und ist eng mit den gesellschaftlichen und politischen Ereignissen in der Geschichte Japans verknüpft. Besonders gut lässt sich die Geschichte der Lackkunst anhand ihrer Dekorationsformen verfolgen. Für den Dekor wurden verschiedene Materialien verwendet. Besonders beliebt war und ist der Auftrag von Metallpulvern, vorzugsweise Gold. Dabei wird Pulver verschiedener Körnung auf die frische, noch feuchte Lackoberfläche aufgestreut. Der Lack fungiert hierbei als „Klebmedium“. Die Technik läuft unter dem Überbegriff „Makie“. Man ist sich einig, dass sie in Japan, im Vergleich zu anderen ostasiatischen Ländern, eine unübertroffene Qualität erreichte. Eine genaue Erklärung zu den verschiedenen Formen des Oberflächendekors, welche auf den Diplomobjekten zu finden sind, wird in Kapitel 2.2 gegeben. Weiterer Dekor, mit dem Lackarbeiten verziert wurden, umfassen Materialien wie Perlmutt, Koralle und Folien verschiedener Metalle.

Die Makie-Technik erreichte gegen Ende der Momoyama-Periode (1573 – 1615) bis zum Anfang der Edo-Periode (1615 – 1868) eine besonders hohe Qualität. Bekannte Meister etablierten sich und Lackarbeiten bekamen denselben Stellenwert wie Malerei und Skulptur. Als Höhepunkt der Makie-Technik gilt die Genroku-Ära.<sup>26</sup>

Im folgenden Abschnitt wird die Entwicklung der Lackkunst bis zur Edo-Periode wiedergegeben und die Unterschiede zu der vorhergegangenen Epoche beleuchtet. In die Momoyama-, auf welche die Edo-Periode folgt, fällt zum Beispiel der Namban-Stil. Dieser zeichnet sich durch die Verwendung von Perlmutt, geschweiften Kartuschen und die Darstellung von Ranken, Blättern, Blumen, geometrischen Mustern aus, wie man auf Abbildung 24 sehen kann. Als Vorbild dienten Objekte aus den indischen Kolonien Portugals, die die Portugiesen bei ihren Reisen nach Japan mit sich führten. Zwischen 1630 und 1650 geht das Perlmutt zugunsten des Goldlacks zurück und es entstehen größere Kartuschen. Die Komposition wirkt weniger überladen und die geometrischen Muster beschränken sich auf die Randeinfassungen, wie es auch bei den Lackflaschen aus Schloss Schönbrunn der Fall ist (Abbildung 25).<sup>27</sup>

Ab Mitte des 17. Jahrhunderts entstanden immer mehr figurale Abbildungen, was zur Benennung der Phase in den „bildhaften Stil“ führte. Die Lackkünstler richteten sich nach den Schulen der damaligen Malerei. Sie liebten es, asymmetrische Landschaften darzustellen. Das bedeutet, dass die Motive innerhalb einer Bildfläche nicht mittig sitzen, sondern stark an den Rand gedrängt werden und die restliche Fläche frei bleibt (Abbildung 26). Häufige Motive sind Kiefern, Pavillons, Figuren, Vögel und mythische Tiere.<sup>28</sup>

---

<sup>26</sup> Tomita, K., *Japanese Gold Lacquer* (1926), S. 46.

<sup>27</sup> Jörg, C. J. A., *Japanese Export Lacquer for the dutch Market*, S. 43 - 46, in: Kühlenthal, M. (Hrsg.), *Ostasiatische und europäische Lacktechniken*, München 1999, S. 44.

<sup>28</sup> Jörg, C. J. A., *Lackarbeiten in Europa* (2004), S. 47.



Abb. 24: Japanisches Namban Lackkabinett, Ende des 16. Jahrhunderts, KK\_5421, Kunstammer, KHM Wien.



Abb. 25: Lackflasche MD 040568, frühes 17. Jahrhundert, Schloss Schönbrunn, Wien.

Abb. 26: Inrō, 18. Jahrhundert, Asia JA 1945.10-17.405, British Museum, London.

Neben Kyoto entstand ein weiteres Zentrum der Lackproduktion, nämlich Kanazawa und Edo, die neue Hauptstadt, wonach sich auch die Betitelung der Epoche mit „Edo“ richtet.<sup>29</sup> Dort etablierten sich mehrere Lackmeisterfamilien, die ihre Aufträge aus den hohen Häusern bekamen.<sup>30</sup>

<sup>29</sup> Die Stadt Edo ist das heutige Tokyo.

<sup>30</sup> Goepper, R., Kunst und Kunsthandwerk Ostasiens, München 1968, S. 402.

---

### 1.3. Der Lackhandel zwischen Europa und Japan

Die Portugiesen waren die ersten Europäer, denen es gelang, ab 1543 mit den Japanern Handelsbeziehungen aufzubauen. 1602 folgten die Holländer und 1612 die Engländer.

Als Japan begann, sich gegen die Missionierung zu wehren und seinerseits Christen zu verfolgen und sich in weiterer Folge von der Welt abzuriegeln, blieben nur noch ausgewählte Handelspartner über. Das hatte zur Folge, dass Japan bis ins 19. Jahrhundert seine Grenzen nur für China und Holland, in Form der Ostindischen Handelskompanie (VOC, Vereinigte Oost-Indische Compagnie), öffnete, die somit das Handelsmonopol innehatte.<sup>31</sup> Das bedeutet, dass ein großer Teil exportierter Lackarbeiten über die Niederlande in die verschiedenen europäischen Länder gelangte.

Der Handel mit dem Westen begann mit sogenannter "Namban"-Ware. Dabei handelte es sich vor allem um Kabinettschränke und Truhen, deren Oberflächen mit geometrischen Mustern, Darstellungen von Blüten und Perlmutterintarsien geschmückt waren. Als diese im Westen keinen Absatz mehr fand, passte sich Japan in einer Übergangsphase an den veränderten europäischen Geschmack an. Die Bildmotive wandelten sich in den 1630er und 40er Jahren langsam von ornamentalen Mustern zu malerischen und bildhaften Darstellungen.<sup>32</sup> Die geometrisierenden Randverzierungen nahmen im Gesamtgefüge weniger, oder gar keinen Raum ein und Bildmotive wie verschiedene Blumen und Vögel eroberten die Bildfläche. Aus dieser Epoche heraus entwickelte sich schließlich der „bildhafte Stil“, in dem Landschaftsszenen und auch figürliche Darstellungen aufkamen, was dem Westen ein exotisches Bild fremder Kultur und Mode zeigte und sehr beliebt wurde. Der naturalistische Charakter, die hochglänzende Lackfläche und die zarten Ausführungen der Malereien in Gold kamen dem Geschmack der damaligen Käuferschicht entgegen. Seinen Höhepunkt erreichte der „bildhafte Stil“ in der Mitte des 17. Jahrhunderts.<sup>33</sup>

Japanische Lackarbeiten wurden vom Westen wegen ihrer sorgfältigen Ausführung geschätzt. Wegen der daraus resultierenden gesteigerten Qualität wurden sie gegenüber Arbeiten aus China bevorzugt und erzielten weit höhere Preise.<sup>34</sup> Lackartikel waren kostbar und erreichten nie die Selbstverständlichkeit von Porzellan, sie wurden auch nicht in so großen Mengen wie jenes exportiert.<sup>35</sup> Außerdem handelte es sich bei dem Werkstoff Lack um ein, den Europäern

---

<sup>31</sup> Impey, O., Ein kurzer Bericht über japanische Exportlacke des 17. Jahrhunderts und ihre Verwendung in Europa, S. 14 - 20. in : Kühnlenthal, M (Hrsg./ Ed.), Japanische und europäische Lackarbeiten. Rezeption - Adaption - Restaurierung, München 2000, S.15 - 18.

<sup>32</sup> Impey, O., Japanese Export Lacquer: the Fine Period, S. 11 - 18, in: Kühnlenthal, M. (Hrsg.), Ostasiatische und europäische Lacktechniken, München 1999, S.11.

<sup>33</sup> Jörg, C. J. A., Export Lacquer (1999), S. 44.

<sup>34</sup> Jörg, C. J. A., Export Lacquer (1999), S. 43.

<sup>35</sup> Jörg, C. J. A., Lackarbeiten in Europa (2004), S. 48.

---

zunächst unbekanntes und teures Medium. Schon bald wurde in Europa versucht, Lackarbeiten mit anderen Mitteln zu imitieren. Diese Imitationslackarbeiten werden als "Japanning" bezeichnet.<sup>36</sup> Zur Berühmtheit kam hier zum Beispiel die Lackmanufaktur der Gebrüder Dagly in Berlin.<sup>37</sup>

Wie auch beim Porzellan gab es einerseits die für das Ausland bestimmte Lackexportware, die in der Literatur oftmals als "ready-mades" bezeichnet wird<sup>38</sup> und andererseits Maßanfertigungen für Kirchen (Portugiesen) und Aufträge von privaten Kunden (Beamte der Ostindischen Handelskompanie). Als die Nachfrage der Ostindischen Handelskompanie wieder zu sinken begann, übernahmen private Händler den Markt, die sich auch Lackarbeiten nach ihren Vorstellungen anfertigen ließen. Es kam zu einer gegenseitigen Beeinflussung des Westens und Japans.<sup>39</sup>

Auch gelangten hin und wieder für den japanischen Markt bestimmte Lackwaren in europäische Hände.<sup>40</sup> So zählen zum Beispiel Behälter, die als Räuchergefäß oder zur Aufbewahrung von Schreibutensilien verwendet wurden, zu jenen Waren, die ursprünglich für den japanischen Markt bestimmt waren. Quaderförmige Flaschen (sogenannte "kakugata sake-ire"), wie die vorliegenden Diplomobjekte, werden in der Literatur jedoch dezidiert als Exportartikel genannt.<sup>41</sup>

#### 1.4. Zur Geschichte der Lackflaschen

Die Formgebung der Flaschen entspricht dem Typus europäischer Schnapsflaschen. Er kam schon im vorangegangenen Stil, dem Namban-Stil, vor. Von der Form her lassen sich Parallelen zu den Porzellanflaschen ziehen, die den gleichen Zweck erfüllten.<sup>42</sup> Man kann jedoch davon ausgehen, dass die Lackflaschen nicht dem Gebrauch dienten, sondern wahrscheinlich schon damals als Kunstobjekte betrachtet wurden. Lackarbeiten wurden, wie auch wertvolle Objekte aus Porzellan in Interieurs integriert, in vielen Schlössern entstanden

---

<sup>36</sup> Koller, J., Baumer, U., Die Untersuchung der „Lacke des Westens“. Eine methodische Übersicht, in: Kühnenthal, M., (Hrsg./Ed.), Japanische und europäische Lackarbeiten. Rezeption, Adaption, Restaurierung, Arbeitshefte des Bayrischen Landesamtes für Denkmalpflege, Band 96, München 2000, S. 339.

<sup>37</sup> Baer, W., Die Lackmanufaktur der Gebrüder Dagly in Berlin, S. 288 – 330, in : Kühnenthal, M., (Hrsg.), Japanische und europäische Lackarbeiten. Rezeption, Adaption, Restaurierung. München 2000, S. 294.

<sup>38</sup> Nagashima, M., Maki-e production (2011), S. 42.

<sup>39</sup> Jörg, Export Lacquer (1999), S. 45.

<sup>40</sup> Impey, O., Japanische Exportlacke (2000), S.18.

<sup>41</sup> Nagashima, M., Maki-e production (2011), S. 42.

Jörg, C. J. A., Lackarbeiten in Europa (2004), S. 53.

<sup>42</sup> Jörg, C. J. A., Lackarbeiten in Europa (2004), S. 53.

sogar eigene Lackzimmer.<sup>43</sup> In Schönbrunn gibt es sogar drei Lackzimmer, neben den beiden Chinesischen Kabinetten auch das Vieux-Laque-Zimmer, dessen Wandverkleidung aus Lacktafeln besteht.

Jorinde Ebert<sup>44</sup>, die seit langem in Schloss Schönbrunn kunsthistorisch forscht, schreibt in ihrer Untersuchung zu den Chinesischen Kabinetten, dass die Lackflaschen vermutlich über die Familie Maria Theresias, welche zum Teil aus Braunschweig stammt, nach Wien gelangten. Sowohl ihre Mutter, wie auch die Frau ihres Onkels, Amalia Wilhelmina von Braunschweig Lüneburg, stammen aus Braunschweig. Dieser wurde das Schloss Schönbrunn im Jahre 1711 vermacht. Ebert äußerte zudem die Vermutung, dass auf diesem Weg die Lackflaschen nach Wien gelangt sein könnten. Außerdem könnten die Objekte den Großteil von zwei Flaschensets zu je sechs Stück darstellen. Zwei Flaschen, die die Anzahl der Objekte auf ein Duzend vervollständigen würden, befinden sich in Braunschweig, im Herzog Anton Ulrich Museum.<sup>45</sup> Dass ein Set aus sechs Stück besteht, ist ein Indiz dafür, dass es für den ausländischen Markt bestimmt war, da in Japan ein volles Set schon mit fünf Objekten als komplett betrachtet wird.<sup>46</sup>



Abb. 27: Seitenansicht 1 der Lackflasche, Inv. Nr. 716, Herzog Anton Ulrich-Museum Braunschweig.

Abb. 28: Seitenansicht 2 der Lackflasche, Inv. Nr. 716, Herzog Anton Ulrich-Museum Braunschweig.

Abb. 29: Seitenansicht 3 der Lackflasche, Inv. Nr. 716, Herzog Anton Ulrich-Museum Braunschweig.

Abb. 30: Seitenansicht 4 der Lackflasche, Inv. Nr. 716, Herzog Anton Ulrich-Museum Braunschweig.

<sup>43</sup> Jörg, C. J. A., Lackarbeiten in Europa (2004), S.50.

<sup>44</sup> Ebert, J., Die Asienkabinette in Schloß Schönbrunn. (2009)

<sup>45</sup> Ebert, J., Die Asienkabinette in Schloß Schönbrunn. Trinksitten für Heißgetränke am Hofe Maria Theresias, unpublizierte Forschungsarbeit der Universität Wien, Wien 2009, S. 115.

<sup>46</sup> Jörg, C. J. A., Lackarbeiten in Europa (2004), S.56.



Abb. 31: Lackflasche MD 040568, Schloss Schönbrunn, Wien.

Abb. 32: Seitenansicht der Lackflasche MD 040568, Schloss Schönbrunn, Wien.

Vergleicht man die Braunschweiger Flaschen mit den Wiener Exemplaren, erkennt man tatsächlich Gemeinsamkeiten. Sie ähneln sich beispielsweise in Form und Größe der Lackflaschen. Auch der Deckel und der Metallring um den Ausguss scheinen die gleichen zu sein (Abbildung 33). Es wird auch vermutet, dass der Körper der Braunschweiger Flaschen ebenfalls aus Holz besteht.<sup>47</sup>



Abb. 33: Oberseite der Lackflasche, Inv. Nr. 716, Herzog Anton Ulbrich-Museum Braunschweig.

Abb. 34: Flaschenoberseite der Flasche MD 040586, Schloss Schönbrunn, Wien.

<sup>47</sup> Freundliche Mitteilung von Dipl.-Rest. Ursel Gaßner, Herzog Anton Ulbrich-Museum Braunschweig. E-Mail vom 26.4.2015.

---

Die Randverzierung mit dem Münzmuster ist vergleichbar und desgleichen sind die Landschaftsmotive der Vergleichsbeispiele sehr ähnlich (vergleiche Abbildung 27 mit 31, beziehungsweise 29 mit 32).

Der These zur Vervollständigung der Lackflaschensets stehen jedoch mehrere Gegenargumente entgegen. Vergleicht man die Merkmale der Gruppe 3 mit den zwei Exemplaren aus dem Herzog Anton Ulrich Museum, so lassen sich mehrere Unterschiede feststellen. Im Museumskatalog<sup>48</sup> des Herzog Anton Ulrich Museums werden die Gefäße mit leicht abweichenden Merkmalen beschrieben, was die Höhe und das Material betrifft. Vom Aufbau her kann man eine Unterscheidung treffen. Der Ausguss der Lackflaschen aus Schönbrunn reicht fast um dieselbe Länge in die Flasche hinein, mit der er herausragt. Der Ausguss der Flaschen aus Braunschweig hingegen schließt bündig in der Flasche ab.<sup>49</sup>

Auch der Dekor weist Unterschiede auf. Besonders die herzförmigen Motive an der Gefäßoberseite sind reicher dekoriert als die Lackflaschen aus Schönbrunn. Sie sind mit Ranken gefüllt, die der Form der zueinander geneigten Voluten folgt und haben zusätzliche Schwünge in ihrer Mitte. Das dreiteilige Blütenmotiv über ihren Berührungspunkten ist auf den Flaschen aus Braunschweig zugunsten der Flächen um den Deckel herum reduziert (vergleiche Abbildung 33 und 34). Dass es sich dabei um eine spätere Hinzufügung handelt, scheint sehr unwahrscheinlich zu sein.<sup>50</sup> In der Oberflächengestaltung erkennt man feine Unterschiede in der Einfassung der Kartusche, deren Rand an den vier Ecken etwas in die Bildfläche eingezogen ist. Was die Bildmotive angeht, ist in der Abbildung 30 eine Seitenansicht dargestellt. Diese Blumendarstellung entspricht keiner der Motive der Objekte in Gruppe 3.

Schlussfolgernd kann man behaupten, dass die Lackflaschen aus dem Herzog Anton Ulrich-Museum Braunschweig nicht zu jenen aus Schloss Schönbrunn gehören. Zu einem sprechen die unterschiedliche Darstellung von Blumen und die abweichende Verzierung auf der Flaschenschulter dagegen. Es ist schwer vorstellbar, dass die Flaschen zu dem sonst sehr uniformen Ensemble aus Schloss Schönbrunn gehören könnten. Auch differenzieren sich die Braunschweiger Flaschen durch Größe und Verarbeitung zu stark, um zu den Wiener Objekten zugehörig zu gelten. Es ist aber durchaus denkbar, dass sie derselben Werkstatt entspringen.

---

<sup>48</sup> Diesinger, G. R., Herzog Anton Ulrich-Museum Braunschweig, Ostasiatische Lackarbeiten sowie Arbeiten aus Europa, Thailand und Indien, Braunschweig 1990 (Kat.), Nr. 208-209, S. 220.

<sup>49</sup> Freundliche Mitteilung von Dipl.-Rest. Ursel Gaßner, Herzog Anton Ulbrich-Museum Braunschweig, E-Mail vom 26.4.2015.

<sup>50</sup> Freundliche Mitteilung von Dipl.-Rest. Ursel Gaßner, Herzog Anton Ulbrich-Museum Braunschweig, E-Mail vom 26.4.2015.



Abb. 35: Sake-Flasche, spätes 17. Jahrhundert - frühes 18. Jahrhundert, JWA09026, The Burghley House Collection, UK.

Ein weiteres Vergleichsbeispiel findet sich in „The Burghley House Collection“ in Großbritannien (Abbildung 35). Die Flasche wird als Exportartikel bezeichnet und in das späte 17. Jahrhundert bis frühe 18. Jahrhundert datiert. Sie scheint um etwa zwei Zentimeter größer zu sein und ist in ihrem Makie-Dekor zurückhaltender ausgeführt als die Lackflaschen aus Schloss Schönbrunn.<sup>51</sup> Die Bildkartuschen zeigen Uferlandschaften und auf der Schulter befinden sich Chrysanthemen.

Man sieht auf diesem Beispiel zwar eine ähnliche Gestaltung, die Flaschen entspringen aber wahrscheinlich einer anderen Werkstatt. Es lässt aber die Vermutung aufkommen, dass Lackflaschen dieser Art eventuell häufiger vorkommen, als derzeit bekannt ist.<sup>52</sup>

---

<sup>51</sup> Kyoto National Museum, Export Lacquer: Reflection of the West in Black and Gold Makie. Osaka 2008, S. 184.

<sup>52</sup> Freundliche Mitteilung Mag. Silvia Miklins, e-mail am 25. 05. 2015.

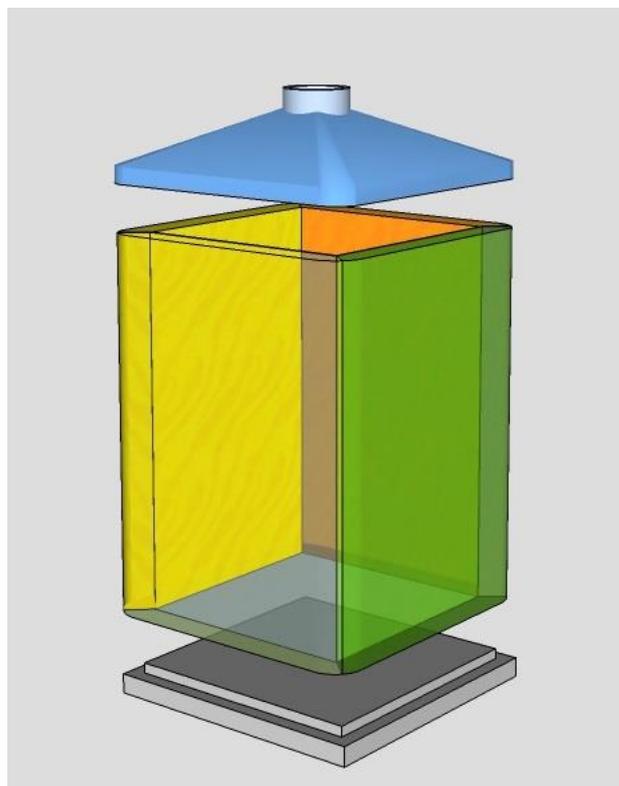
## 2. Bestand

### 2.1. Urushi

Die Lackflaschen aus Schloss Schönbrunn besitzen einen hölzernen Korpus. Wirft man einen Blick durch die Öffnung des Eingusses, wird man feststellen, dass die Gefäße auch auf der Innenseite mit Urushi beschichtet sind. Dies versiegelt die Holzoberfläche und ermöglicht eine eventuelle Befüllung der Flasche mit Flüssigkeiten, wobei bereits angesprochen wurde, dass von einer tatsächlichen Verwendung der Objekte nicht ausgegangen wird. Da der Holzkörper mit einer großen Präzision zusammengestellt ist und mit dem Lack und Dekor überzogen wurde, kann man vom äußeren Erscheinungsbild nicht auf seinen Aufbau rückschließen. Bloß am oberen Ende der Kartuschen lässt sich im Streiflicht eine waagrechte Linie erkennen.



36



37

Abb. 36: Röntgenaufnahme<sup>53</sup> der Flasche MD 040578.

Abb. 37: Schema zum Aufbau einer Lackflasche.

Um nun den Bestand besser klären zu können, wurde mehrere Röntgenaufnahmen<sup>54</sup> durchgeführt. Dabei durchdringt die Röntgenstrahlung das Objekt und fällt auf einen Film, der nach der Entwicklung die Ober- und Unterseite gleichzeitig abbildet. Da dies die Interpretation

<sup>53</sup> 25 kV, 5mA, 1 min, Balteau XL110 (Gerätetyp).

<sup>54</sup> Szökrön-Michl, A., Untersuchung der Flasche MD 040578 mittels Röntgenaufnahmen, Wien 2014.

erschwert, wurden mehrere Durchgänge mit verschiedenen Neigungswinkeln des Objektes durchgeführt. Am deutlichsten ließ sich zunächst die Bodenplatte, die zwischen die Flaschenwände eingesetzt ist, erkennen. (Abbildung 36). Die Seitenwände sind aus insgesamt vier Teilen zusammengesetzt. Sie müssen mit besonders großer Präzision ausgeführt und aneinander angepasst worden sein, da sich nur eine sehr schwache Linie im Röntgenbild nachverfolgen lässt. Gleiches gilt auch für die Deckelplatte. Teilweise war es sogar notwendig, sich an der Ausrichtung der Maserung des Holzes zu orientieren, die nicht bei allen vier Wänden in die gleiche Richtung verläuft. Das Schema von Abbildung 37 soll den Aufbau verdeutlichen. Die Deckelplatte ist hierbei in blau, die Bodenplatte in grau und die vier Seitenwände in gelb, orange, grün und hellgrau ausgeführt.

Um welche Sorte Holz es sich handelt, lässt sich ohne nähere Untersuchung nicht feststellen. Für diese wäre aber eine große Probenmenge vonnöten (ca. 1cm<sup>3</sup>), was bei den Objekten keineswegs vertretbar ist und für die weitere Arbeit auch eine untergeordnete Rolle spielt. Es lässt sich jedoch festhalten, dass zu den besonders häufig verwendeten Holzgattungen eine Zypressenart, die sogenannte Hinoki-Scheinzypresse, zählt. Außerdem kommen Hölzer der Zedern-, Magnolien-, Kiefern- und Paulownienfamilie an Lackobjekten vor.<sup>55</sup>

Um herauszufinden, wie die Lackschichten aufgebaut sind, wurde an der Standfläche mehrerer Objekte eine Probe am Rand des Bohrlochs entnommen und im Lichtmikroskop und Rasterelektronenmikroskop untersucht.<sup>56</sup>

Lackobjekte folgen einer bestimmten Reihenfolge beim Aufbau der Schichten. Es gibt jedoch regionale Unterschiede, sowohl innerhalb Japans, wie auch zu den anderen Ländern, welche Lackobjekte produzieren. Dennoch haben sich ein paar Schemen durchgesetzt, nach denen sich traditionelle Künstler richten. Begonnen wird mit der Isolierung des Untergrundes. Dazu wird in der Regel Ki-Urushi verwendet. Für Ki-Urushi wird der geerntete Lack gefiltert, um von sämtlichen Verunreinigungen wie Ästen, Blättern oder Rinde, befreit zu werden. Das Resultat wird in Deutsch mit „Rohlack“ bezeichnet.<sup>57</sup> Da Urushi ein teurer Werkstoff ist, greifen Lackmeister für diesen Arbeitsschritt aber auch auf Leim, Weizenmehl, Reisstärke, Schweineblut oder Kakisaft zurück. Ob bei den Diplomobjekten eine Isolierung vorliegt, konnte nicht eruiert werden.

Auf den isolierten Untergrund werden normalerweise ein, oder mehrere Schichten Grundierung aufgetragen, die aus gebrannter Erde, ungebrannter Erde oder feiner Tonerde

---

<sup>55</sup> Webb, Lacquer. Technology and Conservation (2000), S. 12.

<sup>56</sup> Rasterelektronenmikroskop FEI QUANTA FEG 250, EDX Analysator EDAX, Apollo-X Detector, EDX Software Genesis V.6.1.

<sup>57</sup> Webb, M., Lacquer. Technology and Conservation. A comprehensive guide to the technology and conservation of both Asian and European lacquer, Oxford 2000, S. 7.

und Ki-Urushi bestehen. Um dem Objekt mehr Haltbarkeit zu geben und dadurch seine Qualität zu steigern, wird in manchen Fällen in die Grundierung auch noch ein Textil, lose Textilfasern oder Papier eingeklebt. Bei den Diplomobjekten scheint das nicht der Fall zu sein, da man es auf den Röntgenbildern erkennen sollte. Nach jedem Schichtauftrag erfolgt das Schleifen, beziehungsweise eine Politur der Oberfläche. Diese wird mit Schleifsteinen unterschiedlicher Körnung oder mit einer besonders gleichmäßigen, feinen Holzkohle nass poliert.

Im Fall der Diplomobjekte findet man eine zweischichtige Grundierung. Analysen mit dem Rasterelektronenmikroskop<sup>58</sup> ergaben, dass beide Schichten Feldspat<sup>59</sup>, Quarz<sup>60</sup> und Eisenoxide<sup>61</sup> beinhalten. Das sind auch die Hauptbestandteile von Erde.

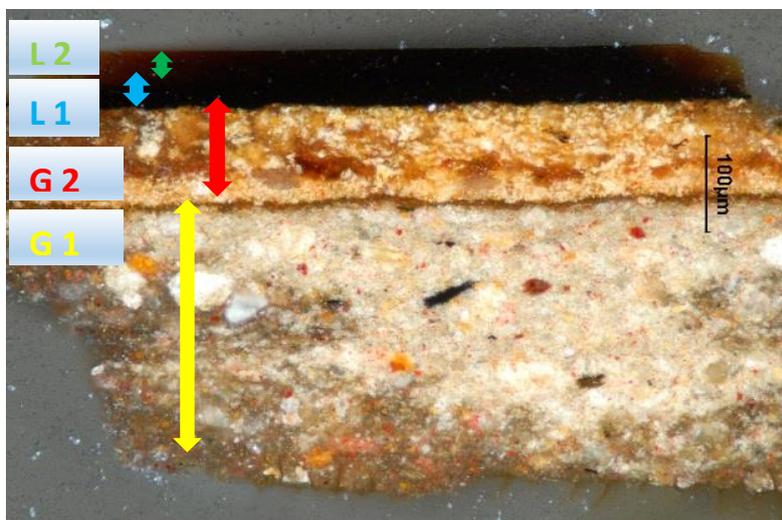


Abb. 38: Querschliff der Lackschicht mit den Grundierungsschichten G1 und G2 (gelb und rot) und zwei Lackschichten L1 und L2 (blau und grün). MD 040584.

Traditionell wird für die erste Grundierungsschicht, je nach Region, gebrannte oder ungebrannte Erde als Füllstoff verwendet und mit Rohlack vermisch. Die folgenden Schichten sind oft mit Sabi aufgebaut werden, einer Mischung aus Tonoko (feine Tonerde) und Rohlack. Auch eine Mischung der beiden Füllstoffe ist möglich.<sup>62</sup> Es wurden bei der Untersuchung auch

<sup>58</sup> Erlach, R., Untersuchung der Probe 1077 im Rasterelektronenmikroskop, Wien 2015, siehe Probenprotokoll.

<sup>59</sup> Mit Feldspat wird eine Gruppe silikatischer Gesteine bezeichnet, die unter Anderem Anteile an Silicium, Aluminium, Kalium, Natrium, Strontium und Barium aufweist. (<https://www.mineralienatlas.de/lexikon/index.php/MineralData?mineral=Feldspat>, 15.1.2015)

<sup>60</sup> Quarz (Siliciumoxid,  $\text{SiO}_2$ ) ist das Hauptmineral vieler Gesteine. (<https://www.mineralienatlas.de/lexikon/index.php/MineralData?mineral=Quarz>, 15.1.2015)

<sup>61</sup> Es gibt diverse Formen von Eisenoxid. Da die Messungen auf den roten Körnern stattfanden, kann man auf Ocker ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$  und  $\text{FeO}(\text{OH})$ ) tippen.

Bayerová, T., Farbenchemie für Restauratoren, unveröffentlichtes Skriptum, Universität für angewandte Kunst Wien 2003, S. 44.

<sup>62</sup> Webb, Lacquer. Technology and Conservation (2000), S. 25 – 26.

Spuren von Gips gefunden, wobei es sich aber auch um Verunreinigungen handeln könnte, da die Probeentnahmestelle direkt an ein Bohrloch an der Unterseite der Flaschen angrenzt. Anhand der durchgeführten Pyrolyse GC-MS-Untersuchungen (Gaschromatographie-Massenspektrometrie) erkennt man in der unteren Grundierungsschicht Fettsäuren, die auf trocknende Öle hindeuten<sup>63</sup>, tierischen Leim und Urushi. Der zweiten Grundierungsschicht scheinen Zedernöl und andere Holzbalsame beigefügt worden zu sein.<sup>64</sup>

Auf die beiden Grundierungsschichten folgen zwei Lackaufträge, wobei der untere dunkler erscheint. Die Untersuchungsergebnisse der Pyrolyse GC-MS ergaben eine Zusammenstellung der Schichten aus Urushi, eventuell trocknenden Ölen, Zedernöl, Benzoeharz und Ruß.<sup>65</sup>

Was in der vorliegenden Diplomarbeit bisher mit Urushi-Lack bezeichnet wurde, ist der Saft von Bäumen der Gattung „Anacardiaceae“ oder Sumachgewächse. In Japan, China und Korea wird die Untergruppe *Toxicodendron vernicifluum* (früher: „*Rhus vernicifera*“ oder „*Rhus verniciflua*“) kultiviert, deren Saft im Japanischen als „Urushi“ bezeichnet wird. Als deutsche Bezeichnung findet sich auch „Japanischer Lackbaum“ oder „Chinesischer Lackbaum“, Lackbaum oder Lacksumach.<sup>66</sup> Weitere Arten von Lackbäumen, die in den anderen ostasiatischen Ländern heimisch sind, sind „*Toxicodendron succedaneum*“ (ehemals „*Rhus succedanea*“; Vietnam, Taiwan) und „*Melanorrhoea usitata*“ (Thailand, Burma).<sup>67</sup> Die Urushibäume wachsen in Japans bergigen Regionen. Urushi wird von Juni bis Oktober gezapft. Dazu werden einige horizontale Schnitte in die Rinde gemacht und der austretende Saft abgenommen. Durch Schwankungen des Klimas, besonders der Regenmenge während der Erntezeit weist der Lack Unterschiede im Wassergehalt, der Verarbeitbarkeit und im Erscheinungsbild, dem Farbton, auf.<sup>68</sup>

Um die transparente Qualität des sogenannten „Suki-Urushi“, eines verfeinerten Lackes, zu erzielen, wird der Rohlack langsam auf 40°C erhitzt, um den Wassergehalt, der ursprünglich bis zu 65 % betragen kann, auf 2 -3 % zu reduzieren. Es ist dabei wichtig, die Temperatur über einen langen Zeitraum konstant zu halten. Zu viel Hitze kann die Enzyme zerstören, die der Lack mit sich führt und welche für den Prozess der Aushärtung eine entscheidende Rolle spielen. Der Vorgang verleiht dem Endprodukt neben Klarheit (Transparenz) auch mehr Glanz

---

<sup>63</sup> Freundliche Mitteilung von Dr. Pitthard im persönlichen Gespräch am 9.4.2015.

<sup>64</sup> Pitthard, V., Report on the GC-MS analyses of organic materials from Japanese lacquer flasks from the collection of Schloss Schönbrunn, Wien 10.3.2015.

<sup>65</sup> Pitthard, V., Report on the GC-MS analyses of organic materials from Japanese lacquer flasks from the collection of Schloss Schönbrunn, Wien 10.3.2015.

<sup>66</sup> Freundliche Mitteilung Mag. Silvia Miklins, e-mail am 19. 01. 2015.

<sup>67</sup> Kamiya, Y., Miyakoshi, T., The Analysis of Urushi by Pyrolysis-Gas Chromatography and Mass Spectrometry, S. 107 – 120, in: Kühnenthal, M. (Hrsg.), Ostasiatische und europäische Lacktechniken, Arbeitshefte des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege, Band 112, München 2000, S. 107.

<sup>68</sup> Yamashita, Y., Urushi-Workshop an der Universität für angewandte Kunst Wien, Wien 2014.

und Härte. Dabei wird der Lack durch Rühren gleichzeitig homogenisiert und mögliche Zusätze, wie trocknende Öle können beigemischt werden. Jede weitere Bearbeitung des Rohstoffes liegt meist in den Händen der Künstler. Je nach Bedarf wird der Rohlack oder der verfeinerte Lack für diverse Anwendungen modifiziert. So können zum Beispiel Pigmente und Füllstoffe zugemischt, oder der Wassergehalt weiter reduziert werden. Da der Lack im flüssigen Zustand sehr reaktionsfreudig ist, kann es zu Reaktionen mit diversen Pigmenten kommen. Das führte dazu, dass nur wenige Pigmente in Verwendung kamen, darunter Oxide und Sulfide, wie beispielsweise Zinnober, Orpiment und schwarzes Eisenoxid. Seit im 19. und 20. Jahrhundert synthetische Farbstoffe auf den Markt kamen, hat sich auch in der Lackherstellung das mögliche Farbspektrum stark erweitert.<sup>69</sup>

Urushi ist nicht nur in seiner Erscheinung besonders, sondern auch in der Art und Weise seiner Aushärtung. Diese erfolgt nämlich nicht über das Verdampfen eines Lösungsmittels, sondern durch chemische Aushärtung, über Polymerisation, was den Werkstoff zu einem natürlichen Polymer macht. Urushi ist eine Wasser-in-Öl Emulsion. Der ölige Anteil besteht aus 60 % Urushiol, einem Catechol (2-wertiges Phenol [C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>(OH)<sub>2</sub>]) mit einer langkettigen Seitenkette, die auch als Rest bezeichnet wird. Jede der drei zuvor erwähnten Lacksorten hat hierbei ihre spezifischen Restgruppen, über die sie sich voneinander unterscheiden. Bei der Gattung „Toxicodendron succedaneum“ handelt es sich dabei um Laccol und bei „Melanorrhoea usitata“ um Thitsiol als Unterscheidungsmerkmal.

Die wässrigen Anteile der Emulsion führen Gummen (Mono-, Oligo- und Polysaccharide), Glycoproteine und unter anderen auch das Enzym Laccase mit sich. Die Bestandteile sind in Tabelle 3 aufgelistet.<sup>70</sup>

Inhaltsstoffe	Prozentanteil im Lack
Urushiol	55 – 65 %
Glycoproteine	2 – 3 %
Polysaccharide	5-7 %
Laccase	< 0.1 %
Wasser	20 – 30 %

Tabelle 3 Bestandteile des Urushi.

Die Aushärtung von Urushi erfolgt in zwei Schritten. Das Enzym Laccase setzt als Katalysator die Oxidation in Gang. Dabei schließen sich die Urushiolmoleküle zusammen und bilden eine polymere Kette. Zusätzliche Vernetzung durch Autooxidation findet statt, wobei der Sauerstoff

<sup>69</sup> Webb, Lacquer. Technology and Conservation (2000), S. 7 – 8.

<sup>70</sup> Kamiya, The Analysis of Urushi, S 107.

die Doppelbindungen der Restgruppe aufbricht und reaktive Bindungen hinterlässt, die sich in weiterer Folge an die Phenolringe oder Seitenketten benachbarter Urushiolkomplexe anhängen.<sup>71</sup> Diese mehrfache Vernetzung sorgt nach der Aushärtung für eine außergewöhnliche Härte des Lackes und ermöglicht, dass die Oberfläche poliert werden kann. Das Endprodukt ist besonders stabil und resistent gegen Wasser, Säuren, Basen und Temperaturschwankungen.<sup>72</sup> Die zahlreichen positiven Eigenschaften erklären auch die vielfache Verwendung von Urushi auf verschiedensten Untergründen und Gegenständen. So findet man Lackschichten auf Holz, Bambus-, Leder-, Tierhaut-, Textilträgern wie auch auf Metall und Porzellan.<sup>73</sup>

Urushi braucht, um vollständig auszuhärten, bestimmte klimatische Parameter. Objekte mit frisch aufgetragener Lackschicht werden in Japan, in mit Wasser befeuchtete Holzkisten gestellt, und bei einer Temperatur von 20°C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 80 % über 10 bis 24 Stunden staubfrei gelagert. Diese Bedingungen setzten die Reaktion der chemischen Aushärtung in Gang. Dabei darf nur eine dünne Schicht Urushi aufgetragen werden, da es sonst zu einer Versiegelung der Oberfläche kommt und tiefere Bereiche der Lackschicht nicht mehr aushärten können. Das führt dazu, dass sich die Oberfläche verzieht und in Falten oder Runzeln legt.<sup>74</sup> Je nach Qualität können Objekte in der Regel zwischen einer und zwanzig Lackschichten tragen, manche Techniken erfordern sogar eine weitaus höhere Anzahl.

Urushi ist im flüssigen Zustand giftig und kann zu schwerwiegenden allergischen Hautreaktionen führen. Im getrockneten Zustand kann man mit Lack jedoch ohne Bedenken umgehen, sodass er auch als Küchengeschirr in Verwendung kam.

Die traditionelle Arbeitsteilung der Lackproduktion erfolgte in Japan nach den Arbeitsgängen. Es gab eine Berufsgruppe, die den Untergrund fertigte, der meist aus Holz bestand. Eine weitere Handwerkergruppe baute die Grundierungsschichten auf, bis es zu den Spezialisten weiterging, die die Lackschichten auftrugen und polierten. Erst im Anschluss daran erfolgte die künstlerische Gestaltung der Oberfläche mit Gold, Perlmutter, Metallfolien und weiteren Materialien durch spezialisierte Lackmeister.<sup>75</sup>

---

<sup>71</sup> Kamiya, Y. The Analysis of Urushi, S 107.

<sup>72</sup> Yamashita, Y., Urushi-Workshop, Universität für angewandte Kunst Wien, Wien 2014.

<sup>73</sup> Webb, Lacquer. Technology and Conservation (2000), S. 12 – 23.

<sup>74</sup> Webb, Lacquer. Technology and Conservation (2000), S. 33 – 34.

<sup>75</sup> Nagashima, M., Maki-e production (2011), S. 49.

---

## 2.2. Oberflächendekor

Es gibt zahlreiche Dekortechniken auf Lackobjekten, mehrere davon lassen sich auch bei den Flaschen aus Schloss Schönbrunn finden.

Die gängigsten Verzierungstechniken sind Schnitzlack, Einlegearbeiten mit diversen Materialien wie Perlmutter, Eierschalen oder Elfenbein und der Auftrag von Metall, das in Pulverform, als dünne Plättchen, oder als etwas dickere Folien aufgebracht werden kann. Die Metallpulver unterscheiden sich durch Partikelgröße und Form. Dabei wird das Metall auf eine noch feuchte Schicht Lack aufgelegt, aufgestreut oder aufgepinselt, wodurch die Partikel auf der Oberfläche haften. Als Material kommen Gold („Kin“), Gold-Silberlegierungen („Aokin“), Silber und auch Zinn und Bronze in Verwendung. Der Goldauftrag auf Lackobjekten erfolgt üblicherweise, nachdem der Aufbau aus Isolierungsschichten, Grundierung, Zwischenlagen und Lackschichten abgeschlossen ist. Die Streutechnik mit Metallpulvern läuft unter der Bezeichnung „Maki-e“, mit den alternativen Schreibweisen „Makie“ und „Maki-é“. Übersetzen kann man das mit „Streubild“. Diese vielfältige Dekorationsmöglichkeit kann in zahllose verschiedene Techniken unterteilt werden. Im folgenden Abschnitt sollen jene besprochen werden, die auf den Diplomobjekten zu sehen sind.

Untersuchungen mittels Röntgenfluoreszenzanalyse<sup>76</sup> ergaben beim Dekor der Diplomobjekte größtenteils eine Goldlegierung mit geringem Silber- und Kupferanteil, Silberlegierungen sowie eine Zinnlegierung bei den Metallplättchen.<sup>77</sup>

### 2.2.1. Togidashi

Togidashi ist poliertes Makie, das auf einer Ebene mit dem Lack liegt. Es ist eine der ältesten Techniken der Makie-Verzierungen. Dabei werden etwas gröbere Metallpartikel oder -späne auf die feuchte Lackoberfläche aufgestreut. Die Metallpartikel, im Fall der Lackflaschen Gold und Silber, werden aus den Lackschichten herausgeschliffen, nachdem sie mit einer weiteren Schicht Urushi bedeckt worden sind. Um bei diesen Prozess nicht mitgeschliffen zu werden, kommen etwas gröbere Metallpartikel in Verwendung als das Goldpulver von Hira-Makie.<sup>78</sup> Auf den Objekten finden wir Gold- und Silberpartikel, welche aufgrund ihres oxidierten

---

<sup>76</sup> Olympus InnovX Delta Premium 6000 portable X-Ray Fluorescence Spectrometer ; 40kV.

<sup>77</sup> Peloschek, L., Untersuchung der Lackflaschen MD 040579 und MD 040585 mittels Röntgenfluoreszenzanalyse, Wien 2015, siehe Probenprotokoll.

<sup>78</sup> Kitamura, S., Die Restaurierung alter japanischer Lackarbeiten, S. 61 – 72, in: Kühnenthal, M., (Hrsg.), Japanische und europäische Lackarbeiten. Rezeption, Adaption, Restaurierung, München 2000, S. 66.

Erscheinungsbildes teilweise nur schwer von der schwarzen Lackschicht zu unterscheiden sind. Abbildung 39 zeigt Togidashi am Ufer und zwischen den Wellen des Wassers.

Die Metallpartikel werden zum Aufstreuen traditionell in ein Bambusrohr gefüllt, dessen eine Öffnung mit einem Sieb mit einer genau auf die Partikelgröße abgestimmten Maschenweite bedeckt ist. Dadurch kann der Künstler mit entsprechender Übung, die gewünschte Verteilung der Flocken auf der Oberfläche erreichen. Bei den Objekten liegen sie locker verstreut auf der Lackschicht (Abbildung 40).



Abb. 39: Togidashi-Dekor am Ufer, MD 040583.



Abb. 40: Nahaufnahme einer lockeren Goldstreuung, MD 040580.

### 2.2.2. Hira-makie

Hira-makie bezeichnet ein flaches Streubild. Der Großteil der Flaschen trägt Verzierungen dieser Technik. Der gesamte Dekor außerhalb der Bildkartuschen, das umfasst das Münzmuster und die herzförmigen Schwünge am Gefäßabschluss, ist auf diese Weise gestaltet (Abbildung 41). Er ist auch in den Bildflächen in Form der Landschaftselemente wie den Bergen, den Ufern und den Ebenen gegeben. Gleiches gilt für die Bäume, Blumen und die restlichen Pflanzen (Abbildungen 42 und 43).

Hira-makie kann mit Goldpulver unterschiedlicher Körnung gemacht werden, die Metallpartikel haben aber immer Kugelform („Maru-fun“). Bei dichter Streuung ergibt sich eine durchgehende Goldfläche (Abbildung 42).



Abb. 41: Ausführung des in Hira-makie Technik Münzmusters, MD 040586.

Abb. 42: Ausführung der Blüten, Farne und Gräser in Hira-makie Technik, MD 040579.

Abb. 43: Nahaufnahme dichter Goldstreuung auf MD 040580.

Um das Motiv auf die Lackoberfläche zu bringen, werden die Umrisslinien auf einen Papierträger dünn mit Urushi gemalt und dann auf die Oberfläche übertragen. Dabei kann ein rot eingefärbter Lack benützt werden. Im Anschluss daran, wenn der Lack noch feucht und klebrig ist, wird er mit besonders feinem Metallpulver oder Pigment bestreut. Bei den Diplomobjekten wurde für die Vorzeichnung Silberpulver verwendet. Danach wurde mit rotem Lack die gewünschte Fläche für die Vergoldung angelegt. Es folgt eine erste Goldstreuung mit einem etwas gröberen Pulvern und anschließend einem feineren. Dies dient dazu, etwaige Lücken zu füllen. Nach der Fertigstellung des Motives, werden mehrere Schichten aus Rohlack dünn eingerieben, um das Goldpulver zu schützen und eine polierfähige Oberfläche zu schaffen.

### 2.2.3. Tsukegaki

Oft folgt auf das Hira- Makie noch eine weitere Verzierung der goldenen Fläche. So können zum Beispiel Details in einem weiteren Schritt mit feinen vergoldeten Linien ausgeführt werden. Bei den Lackflaschen wurden Dachschindeln, Blattadern, Blütenblätter, und Blattgruppen auf Bäumen eingezeichnet, um der Darstellung mehr Detailtreue zu schenken (Abbildung 44 und 45). Diese Technik wird als „Tsukegaki“ bezeichnet. Dabei wird die Zeichnung in Urushi ausgeführt und mit Goldpulver bestreut.<sup>79</sup>

<sup>79</sup> Webb, Lacquer. Technology and Conservation (2000), S. 51.



Abb. 44: Tsukegaki auf den Flügeln des Schmetterlings, MD 040578.



Abb. 45: Tsukegaki der Dachrillen und Blattgruppen, MD 040583.

#### 2.2.4. Taka-makie

Taka-makie wird auf ähnliche Weise wie Hira-makie hergestellt. Im Gegensatz dazu bildet es allerdings ein spürbares Relief. Dieses wird auf der obersten Lackschicht aufgebaut und kann auf mehrere Arten hergestellt werden. Die einfachste Art ist es, eine Schicht aus Sabi Urushi aufzutragen, welches aus Tonoko (feine Tonerde) und Lack besteht. Aufgrund der Pastosität der Mischung kann sie in wenigen Schichten bereits ein Relief herstellen.

Weitaus wertvoller und stabiler sind jene Reliefs, die nur aus Urushi aufgebaut werden. Dabei wird die frisch aufgetragene Fläche des Motivs mit Kohlestaub bestreut. Um besonders klare Reliefs zu erhalten, werden Umrisslinie und Fläche in separaten Durchgängen aufgetragen und so oft wiederholt, bis die Erhebung die gewünschte Höhe hat. Dieser Prozess ist um einiges aufwändiger und zeitintensiver, die Kanten wirken jedoch klarer.<sup>80</sup>

Abbildung 46 und 47 zeigen in Form der Felsformationen diesen Oberflächendekor.



Abb.46: Felsformation von MD 040578, in Taka-makie ausgeführt und mit Kirikane verziert.

Abb. 47: Felsformation und Gebäude von MD 040582, in Taka-makie ausgeführt.

<sup>80</sup> Webb, Lacquer. Technology and Conservation (2000), S. 46.

### 2.2.5. Kakiwari

Kakiwari ist eine besondere Art der Streuung, die sowohl im Hira-makie als auch im Taka-makie vorkommen kann. Bei den Lackflaschen aus Schloss Schönbrunn ist es allerdings nur im Taka-makie vorhanden. Hierbei werden Linien und Muster in der Goldstreuung ausgespart und tragen keine goldene Oberfläche, sodass der Untergrund durchscheint. Dies kann durch Aussparen oder nachträgliches Ritzen des Motivs entstehen. Andere Techniken, schwarze Linien auf der Goldfläche zu erzeugen, wären beispielsweise gemalte Linien mit schwarzem Lack oder Ritzungen in den noch feuchten Golddekor.<sup>81</sup>

Man erkennt Kakiwari in den Abbildungen 46 und 47 anhand der dunklen, breiten und vertieften Linien in der Felsformation.

### 2.2.6. Kirikane

Beim Kirikane werden Metallplättchen einzeln aufgelegt und in Position geschoben. Dabei handelt es sich bei den Lackflasche um dünne Gold- und Zinnfolien<sup>82</sup>, die in rechteckiger Form ausgeschnitten wurden und in das Makie-Muster eingebettet werden. Dies ist an den Lackflaschen bei den Felsformationen zu sehen, die reliefartig ausgeführt wurden (Abbildung 46 und 47).

---

<sup>81</sup> Freundliche Mitteilung von Mag. Silvia Miklin-Kniefacz, E-Mail vom 29.5.2015.

<sup>82</sup> Peloschek, L., Untersuchung der Lackflaschen MD 040579 und MD 040585 mittels Röntgenfluoreszenzanalyse, Wien 2015, siehe Probenprotokoll.

### 2.3. Metallelemente

Der Ausguss, wie auch der Verschluss ist aus Kupfer gefertigt.<sup>83</sup> Die beiden Teile lassen sich über ein Gewinde miteinander verbinden. Der Ausguss entspricht einem Rohr, welches etwa 1 cm in die Flasche hineinreicht, eine Gesamtlänge von 1,5 cm – 2 cm hat und, je nach Flasche, in drei bis fünf Zacken endet (Abbildung 49). Um das Gewinde herzustellen wurde ein Kupferstreifen mit Rillen hergestellt, die die Funktion eines Gewindes übernehmen. Dieser wurde um das Rohr gewickelt und angelötet. Gleiches geschah in der Innenseite des Verschlusses. Das Gewinde reicht bis zum Ring, der den Übergang zum Flaschenkorpus bildet. Im Schema zum Ausguss wird das Rohr in Gelb, der Ring in Weiß und das Gewindeblech in Grün wiedergegeben (Abbildung 48).

Das Gewindeblech hat im Gegensatz zu den restlichen metallenen Teilen eine silberne Erscheinung. In der Analyse wurde Silber und ein relativ hoher Gehalt an Quecksilber gefunden.<sup>84</sup> Dabei handelt es sich wahrscheinlich um eine sogenannte Feuerversilberung. Dabei wird Silber mit Quecksilber zu einer Paste verarbeitet, die dem Objekt aufgestrichen wird. Bei anschließender Erhitzung verdampft das Quecksilber und das Silber geht eine feste Verbindung mit dem Untergrund ein.<sup>85</sup>



Abb. 48: Schema des Ausgusses.

Abb. 49: Röntgenaufnahme des Ausgusses von Flasche MD 040578.

Es sind nur noch drei Verschlüsse erhalten, nämlich jene der Objekte MD 040579, MD 040586 und MD 040587. An ihrer Innenseite sind verschiedene punkt- und mondsichelartige Muster, bei denen es sich eventuell um Markierungen handeln könnte, zu sehen (Abbildung 50).

<sup>83</sup> Erlach, R., Untersuchung eines Verschlusses im Rasterelektronenmikroskop, Wien 2015, siehe Probenprotokoll.

<sup>84</sup> Erlach, R., Untersuchung eines Verschlusses im Rasterelektronenmikroskop, Wien 2015, siehe Probenprotokoll.

<sup>85</sup> Anheuser, K., Im Feuer vergoldet. Geschichte und Technik der Feuervergoldung und Amalgamversilberung, in: ADR Schriftenreihe zur Restaurierung und Grabungstechnik, Band 4, Stuttgart 1999, S. 12.

Allerdings bleibt unklar, wofür sie gedient haben könnten. Auf den Flaschen lassen sich nicht entsprechende Markierungen finden.



Abb. 50: Deckelinnenseiten der Objekte MD 040579, MD 040586 und MD 040587.

Durch zahlreiche Untersuchungen und über Literaturquellen war es möglich, den Bestand zu klären und die zahlreichen Techniken, die zum Einsatz kamen, zu beschreiben. Man weiß nun, dass die Objekte aus insgesamt sechs separaten Holzteilen gefertigt wurden. Der Körper trägt eine zweifache Grundierung und eine doppelte Lackschicht. Auch die Legierungen des Dekors und der Metallelemente konnten erörtert werden.

Es gibt zwei historische Eingriffe, die mittlerweile zur Geschichte der Objekte und somit zum gewachsenen Bestand zählen. Das sind zu einem die historischen Inventarnummern und zum anderen die Bohrlöcher in den Standflächen. Von den historischen Inventarnummern gibt es zwei verschiedene Ausführungen, rote und braune. Untersuchungen ergaben, dass diese in Ölfarben ausgeführt wurden.<sup>86</sup> Jedes Objekt trägt zwei dieser Bezifferungen. Sie setzen sich entweder nur aus Nummern, oder aus Nummern in Kombination mit Buchstaben zusammen. Tabelle 4 notiert die jeweiligen Inventarnummern zu den Objekten.

Auch hier liegt der Verdacht nahe, dass sich die gealterten Ölfarben dauerhaft mit der Lackschicht verbunden haben, oder dazu neigen, es bei der Alterung zu tun. Über dieses Problem hinaus wurden die Nummern nicht sehr diskret auf die Oberflächen aufgetragen. Indem besonders die braunen Nummern teilweise große Bereiche der Bildmotive verdecken, beeinträchtigen sie stark das optische Erscheinungsbild der Flaschen (Abbildung 51). Die roten Beschriftungen wurden größtenteils auf die schwarze Fläche aufgemalt und sind nicht so störend wie die anderen. Da diese Inventarnummern mittlerweile jedoch zur Geschichte der Objekte zählen, wurde beschlossen, sie nicht abzunehmen.<sup>87</sup>

<sup>86</sup> Pitthard, V., Report on the GC-MS analysis of binding media composition of organic material from paints of labels on the Chinese porcelain objects, the Schönbrunn Castle, unpublizierter Analysebericht, Wien 2011.

<sup>87</sup> Müllauer, B., Konservierung der wandverbundenen Keramiken in den „chinesischen Kabinetten“ in Schloss Schönbrunn. Konzept – Testreihen - Umsetzung, unpubliziertes Konservierungskonzept. Wien 2014, S. 22.

Flasche	Historische Inventarnummern braun	Historische Inventarnummern rot
MD 040578	4D	9 (vermutlich)
MD 040579	3.c	51
MD 040580	2.D.	52
MD 040581	5.D.	91
MD 040582	2.D	67
MD 040583	5.D. (schmale Seite)	118
MD 040584	1.D.	90
MD 040585	1.D. (schmale Seite)	68
MD 040586	3.c. (schmale Seite)	117
MD 040587	4.D.	26

Tabelle 4 Historische Inventarnummern der Flaschen.



Abb. 51: Historische Inventarnummer, MD 040580.

Abb. 52: Bohrloch und Fehlstelle an der Flaschenunterseite, MD 040582.

Wie auch bei den Porzellanen in den ostasiatischen Kabinetten Schönbrunn, wurde in die Mitte ihrer Standfläche ein Loch mit einem Durchmesser von etwa zehn Millimeter gebohrt, um die Fixierung an der Konsole zu ermöglichen (Abbildung 52). Die Größe der Löcher variiert zwischen den Objekten um einige Millimeter und hat teils eine runde, teils eine ovale Form. Bei der Aufstellung wird das Objekt über eine Schraube gestülpt, die aus der Konsolenplattform herausragt. Dabei handelt es sich sowohl um historische Schrauben aus der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts, wie auch um neuere aus der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts.<sup>88</sup> Sie sind in der Regel 50 – 90 mm lang.<sup>89</sup>

<sup>88</sup> Krebs, E., Holzschraubstifte in den Porzellanen der Asiatischen Kabinette Schloss Schönbrunn, unpublizierter Bericht, Wien 2014.

<sup>89</sup> Die Porzellane wurden zusätzlich auch noch mit einem Polyesterharz, Gips und Schellack mit dem Untergrund verklebt, was den Lackflaschen erspart geblieben ist.

---

### 3. Erhaltungszustand

Im Allgemeinen scheinen die zehn Lackflaschen aus Schönbrunn relativ gut erhalten zu sein. Sie befinden sich im Großen und Ganzen auch in einem ästhetisch ansprechendem Zustand. Auf zweitem Blick lassen sich aber doch mehrere Schäden festmachen. Hat man sich mit den Alterungserscheinungen von Lack vertraut gemacht, so lässt sich auf allen Objekten dieselbe Schädigung finden, nämlich jene, die besonders durch ultraviolette Strahlung ausgelöst wird.<sup>90</sup> Zudem ist die Oberfläche durch verschiedene Staub- und Schmutzaufgaben entstellt. Daneben findet man auch mehrere Schäden, welche die Substanz betreffen, wie die Bohrlöcher an der Standfläche und partieller Haftungsverlust von Lackschicht und Dekor. Ein Großteil der Verschlüsse ist abhandengekommen und die bestehenden metallenen Teile sind von Korrosionserscheinungen betroffen.

#### 3.1. Urushi

##### 3.1.1. Lichtschaden

Die zehn Lackflaschen aus Schloss Schönbrunn sind stark durch Photooxidation, also Schädigung durch Licht beeinträchtigt. Dabei spielt das kurzwellige ultraviolette Licht eine größere Rolle als die restlichen Strahlungsanteile des Tageslichtes.<sup>91</sup> Die meisten Lackobjekte sind von diesem Problem betroffen. In den mehr als 300 Jahren seit ihrer Herstellung haben die Flaschen reichliche Sonnenstunden erlebt, die ihren Einfluss auf die Lackschicht ausgeübt haben.

Lichtgeschädigte Lackarbeiten sind insbesondere daran zu erkennen, dass die ursprünglich meist hochglänzende Oberfläche ermattet ist. Vergleicht man so zum Beispiel die vier Seiten und die Schulter einer Flasche mit der Standfläche, die höchstwahrscheinlich nie dem Tageslicht ausgesetzt war, lässt sich dieser Unterschied eindeutig festmachen. Abbildung 53 und 54 zeigen die unterschiedlichen Reflexionsvermögen der Oberflächen von Flaschenschulter und Boden.

Auch kann es bei der Alterung von Lack zu weiteren optischen Veränderungen kommen. Besonders in Verbindung mit Hitze und Feuchtigkeit kann die Oberfläche neben der Ermattung

---

<sup>90</sup> Yamashita, Y., Rivers, S., Light-induced deterioration of urushi, maki-e and nashiji decoration, S.208 – 216, in: Rivers, S., Faulkner, R., Pretzel, B., East Asian Lacquer. Material Culture, Science and Conservation, London 2011, S.208.

<sup>91</sup> Yamashita, Y., Rivers, S., Light-induced deterioration (2011), S.208.

auch ihren Farbton ändern. Einst tiefschwarze Oberflächen hellen auf und kippen farblich ins Bräunliche.<sup>92</sup>



Abb. 53: Hohes Reflexionsvermögen der Unterseite, MD 040578.



Abb. 54: Ermattete Oberfläche, MD 040587.

Wie bereits erwähnt, sind neuwertige Lackarbeiten sehr stabil und resistent gegen klimatische Einflüsse, Säuren und Basen. Lackoberflächen ändern jedoch im Zuge der Alterung, besonders in Verbindung mit ultravioletter Strahlung, ihre Eigenschaften. Durch die Lichtschädigung werden gravierende Prozesse in Gang gesetzt. Auch durch ungünstige Aufbewahrungsbedingungen büßen die Lackoberflächen ihre guten Eigenschaften teilweise ein.<sup>93</sup> Die Objekte werden empfindlich gegenüber mechanischen Einwirkungen (Berührung, Reibung), Säuren und Basen, insbesondere aber gegen polare Lösemittel. Die geschwächte Schicht kann zudem leichter abgerieben werden und verloren gehen.<sup>94</sup>

Im folgenden Abschnitt soll die Funktionsweise der Alterung durch ultraviolette Strahlung erläutert werden. Wie bereits im Bestand erklärt, besteht ausgehärteter Urushi in seiner Molekülstruktur aus vernetzten Urushiol-Bausteinen. Die UV-Strahlung greift nun hauptsächlich die Doppelbindungen der Seitenketten an und bricht diese auf. Es kommt zur Aufspaltung der Ketten und Abspaltung kleinerer Gruppen, sogenannter Spaltprodukte. Sie haben zumeist polaren Charakter und umfassen unter anderem Ketone<sup>95</sup> und

<sup>92</sup> Yamashita, Y., Rivers, S., Light-induced deterioration (2011), S.210.

<sup>93</sup> Yamashita, Y., Rivers, S., Light-induced deterioration (2011), S.208.

<sup>94</sup> McSharry, C. (et.al), Solvent effects on East Asian lacquer (*Toxicodendron vernicifluum*), S. 60 – 74, in: Rivers, S., Faulkner, R., Pretzel, B., East Asian Lacquer. Material Culture, Science and Conservation, London 2011, S.60.

<sup>95</sup> Unter Ketonen versteht man Kohlenwasserstoffmoleküle, die als funktionelle Gruppe eine Carbonylgruppe (C=O-Gruppe) in der Kette tragen.

Carbonsäuren<sup>96,97</sup> Die Bildung dieser Gruppen lässt die Lackschicht saurer werden und verschiebt den pH-Wert unter 4,5.<sup>98</sup> Messungen an den Flaschen haben sogar einen pH-Wert von nur 3,8 ergeben.<sup>99</sup> Die genannten Faktoren tragen auch dazu bei, dass die nun polare Oberfläche dazu neigt, Wasser und Schmutz anzuziehen. Gealterte Lackarbeiten reagieren hygroskopisch, was bedeutet, dass sie eine Affinität haben, polare Lösemittel und Wasser in ihre Struktur einzubauen. Dieses Einfügen von Wassermolekülen in die Struktur führt zur Quellung der Lackschicht. Dies kann wie jede Dimensionsänderung zu Spannungen in den umgebenden Bereichen führen, was wiederum zu Rissbildung und im schlimmsten Falle zu Ablösungen von Lackschichten führen kann.<sup>100</sup>

Ebenso reagieren die polaren Spaltprodukte stärker auf polare Lösemittel, was bei der Wahl der Reinigungsmethode eine Rolle spielt. Im Kontakt mit Lösemitteln kann die Lackoberfläche mit Farbveränderungen reagieren, die schwarze Oberfläche nimmt an jenen Stellen, die mit dem Lösemittel in Berührung kamen, einen braunen Farbton an. Doch auch ein Ausbleichen, Flecken- und Schlierenbildung auf der Lackschicht konnte beobachtet werden.<sup>101</sup> Im Grunde lässt sich feststellen, dass jede Lackoberfläche unterschiedlich auf Lösemittel reagieren kann. Die Alterungsumstände, sowie der Aufbau, die Anzahl und die Zusammensetzung der Lack- und Grundierungsschichten, sowie die Sorgfalt bei der Herstellung sind Parameter, die von einem zum nächsten Lackobjekt differieren und dementsprechend unterschiedliche Reaktionen hervorrufen können.

Die Änderungen in der chemischen Struktur und die Aufspaltung der vernetzten Urushiolkomplexe führen zur Bildung von Mikrorissen (Abbildung 55).<sup>102</sup> Diese nehmen oft, durch den Verlust von Lack an den Kanten der Risse, die Form von V-förmigen Tälern ein. Dieser Schaden ist besonders im Rasterelektronenmikroskop gut zu erkennen und wirkt sich, mit freiem Auge betrachtet, in der Ermattung der Oberfläche aus. Einst hochpolierte Oberflächen verlieren ihren Glanz und weichen stark von ihrem ursprünglichen

---

<sup>96</sup> Carbonsäuren bestehen aus einer COOH-Gruppe mit einem variablen Rest.

<sup>97</sup> Schmuecker, E., An investigation into cleaning of red lacquer (urushi), S. 173 – 183, in: Rivers, S., Faulkner, R., Pretzel, B., East Asian Lacquer. Material Culture, Science and Conservation, London 2011, S. 175.

<sup>98</sup> Schmuecker, Cleaning of red lacquer, S. 175.

<sup>99</sup> Miklin – Kniefacz, S., PH-Wertmessung der Lackoberfläche, Wien 2015.

<sup>100</sup> Coueignoux, C., Aqueous cleaning of photodegraded East Asian Lacquer: a case study, S. 51 – 67, in: *Journal of the American Institute for Conservation*, Vol. 48. No. 1 (Spring 2009), S.53. Coueignoux, C., Aqueous cleaning, S.53.

Die Quellung führt aber zugleich auch zu einem Erweichen des Werkstoffes. Dieser Umstand wird in der Restaurierung genutzt, um bereits deformierte und abstehende Lackschollen zu flexibilisieren, um sie wieder an den Untergrund ankleben zu können.

<sup>101</sup> Coueignoux, C., Aqueous cleaning (2009), S.53.

<sup>102</sup> Yamashita, Y., Rivers, S., Light-induced deterioration (2011), S. 212.

Erscheinungsbild ab.<sup>103</sup> Risse und Täler ermöglichen Fremdstoffen außerdem, in die Lackschichten einzudringen und begünstigen die Einlagerung und Bindung von Schmutz.

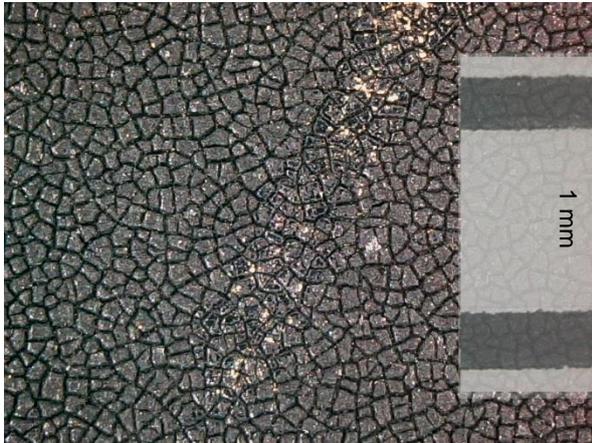


Abb. 55: Mikrorissstruktur der Lackoberfläche, MD 040580.



Abb. 56: Mikrorissstruktur der Lackoberfläche mit aufliegenden Goldpartikel, MD 040580.

Auch Luftfeuchtigkeit hat es nun leichter in die Lackschicht einzudringen. Grundierungsschichten reagieren durch ihren häufigen Leimzusatz und quellbare Tonpartikel stärker auf Feuchtigkeit.

### 3.1.2. Staub- und Schmutzauflagen

Die Lackoberfläche ist neben der Lichtschädigung durch diverse Schmutzauflagen beeinträchtigt. Die Objekte wurden schon seit längerer Zeit nicht gereinigt, wodurch sich Staub auf der Oberfläche ablagern konnte.<sup>104</sup> So haben sich diese auf den erhabenen Rändern von Taka-Makie-Motiven abgesetzt (Abbildung 57). Ein grauer Rand hat sich auch um den Ausguss herum gebildet. Hierbei spielen vielleicht auch Oxidationsprodukte der angrenzenden metallenen Teile eine Rolle (Abbildung 58).

Daneben finden sich eine Vielzahl unterschiedlicher punktueller Verschmutzungen wieder, die nicht einer bestimmten Ursache zugeordnet werden können.

<sup>103</sup> Yamashita, Y., Rivers, S., Light-induced deterioration (2011), S.210 - 211.

<sup>104</sup> Freundliche Mitteilung von Dr. Elfride Iby, E-Mail vom 3. 10. 2015.



Abb. 57: Staubablagerungen an Taka-Makie, MD 040578.



Abb. 58: Schmutzablagen und Oxidationsprodukte rund um den Ausguss, MD 040583.

### 3.1.3. Klebstoffrückstände

Auf den Objekten findet man zahlreiche Stellen mit Klebstoffrückständen in Form von Fingerabdrücken. Besonders im Streiflicht heben sich diese glänzenden Bereiche stark von der ermatteten Oberfläche ab (Abbildung 59). Auch auf den Standflächen sind sie zu finden. Betrachtet man die Flaschen im ultravioletten Licht (Abbildung 61), lassen sich die verunreinigten Bereiche sehr einfach von den saubereren unterscheiden. Es wirkt nach eingehender Betrachtung nicht nach einem absichtlichen Eingriff. Die Standflächen sind nur partiell mit Klebstoff beschmiert. Der Großteil der Verunreinigung scheint versehentlich auf die Objekte gelangt zu sein. Die zahlreichen Fingerspuren zeugen davon, dass der Klebstoff hauptsächlich über verschmutzte Hände auf die Oberfläche gelangte. Es wäre denkbar, dass in der Umgebung der Flaschen mit dem Klebstoff gearbeitet wurde und die Objekte anschließend berührt wurden.

Um ein besseres Verständnis zu bekommen wurde eine kleine Probenmenge an besonders dicken Stellen entnommen und einer FTIR-Analyse (Fourier-Transformations-Infrarotspektrometer) unterzogen. Die Untersuchungsergebnisse zeigten, dass er sich aus Harz und Wachs, bei dem es sich eventuell um Japanwachs oder Bienenwachs handeln könnte, zusammensetzt.<sup>105</sup>

---

<sup>105</sup> Kopecká, I., Bayerová, T., Report on the FTIP analyses of residues of organic material from the surface of the lacquer bottles from Schloss Schönbrunn, Wien 2015.



Abb. 59: Streifenlichtaufnahme, MD 040587 .

Abb. 60: Normale Beleuchtung, MD 040587

Abb. 61: UV-Beleuchtung, MD 040587.

Diese Klebstoffrückstände sind nicht nur ein optischer Störfaktor, indem sie die Oberfläche in fleckige, glänzende und matte Bereiche teilen. Sie werden beim Altern schwerer löslich, verbinden sich mit der Lackschicht und stellen dann einen irreversiblen Schaden da. Mit der Zeit wird also die Entfernung der Schicht deutlich erschwert und diese stellt dann möglicherweise einen Eingriff in die Originalsubstanz dar. Auch verhindert diese partielle Beschichtung der Oberfläche eine gleichmäßige Alterung der originalen Lackschicht. Viele Klebemittel vergilben und entwickeln beim Altern Spannungen, die sich auf die darunterliegenden Lackschichten negativ auswirken können.<sup>106</sup>

Optisch bewirken die Klebstoffrückstände durch ihre Gilbung auch die unterschiedliche Farberscheinung des darunterliegenden Makie-Dekors (Abbildung 62 und 63).



Abb. 62: Fleckenhaftes  
Erscheinungsbild, MD 040581.



Abb. 63: Klebstoffrückstände auf MD 040587.

<sup>106</sup> Nicolaus, K., Handbuch der Gemälderestaurierung, Köln 1999, S. 93.

Je nach Lichteinfall treten die Klebstoffrückstände, andere Schmutzauflagen und sowie auch mechanische Beschädigungen wie Kratzer sehr unterschiedlich zutage (Vergleich zwischen Abbildung 64 und Abbildung 65). Doch nicht nur die Klebstoffrückstände verursachen Glanz. Reibung der Lackfläche kann einerseits zum Abtrag von Lack führen, andererseits aber auch eine polierende Wirkung erzielen. Manche Bereiche der Lackoberfläche haben daher auch durch Reibung hervorgerufene Glanzstellen (siehe rechte untere Ecke der Abbildung 65).



Abb. 64: Frontaler Lichteinfall, MD 040580.



Abb. 65: Streiflicht, MD 040580.

Neben den historischen Inventarnummern befinden sich rote und weiße Aufkleber auf der Unterseite, um die Objekte mit ihrer derzeitigen Inventarnummer zu versehen (Abbildung 66 und 67). Auch dadurch wurde Klebstoff auf die historische Oberfläche aufgebracht. Demnach ist es auch hier wichtig, die Etiketten abzunehmen und die verbleibenden Klebstoffrückstände zu entfernen. Stattdessen soll, wie auch bei den Porzellanen in den „Chinesischen Kabinetten“ die aktuelle Inventarnummer an einer unauffälligen Stelle, nach Isolierung des Untergrundes mit einem Acrylharz, mit einem Pinsel aufgemalt werden.<sup>107</sup>



Abb. 66: Roter und weißer Aufkleber, MD 040580.



Abb. 67: Klebstoffrückstände eines entfernten roten Aufklebers, MD 040584.

<sup>107</sup> Müllauer, B., Konservierung der wandverbundenen Keramiken (2014), S. 31.

---

### 3.1.4. Haftungsverlust von Lackschichten

Die Objekte haben neben den zahlreichen Oberflächenschäden auch einige tieferreichende Schäden.

Die Bohrung auf der Unterseite bedeutet zum Beispiel, dass die Lackschicht hier nun nicht mehr intakt ist und der Holzkörper rund um das Loch freiliegt. Im Vergleich zu Lack reagiert Holz stärker auf klimatische Einflüsse. Im Falle von Schwankungen der Temperatur und relativen Luftfeuchtigkeit beginnt sich das Holz zu dehnen, beziehungsweise zu kontrahieren. Da der Lack weniger flexibel ist und die Veränderung der Dimensionen seines Trägers nur bedingt mitverfolgen kann, kann es zu Schäden kommen.<sup>108</sup> Die Bewegung des Holzes führt zu Spannungen in der Lackschicht, die in weiterer Folge mit Rissen und Aufwölbungen reagiert, was anhand der Blasen auf Abbildung 68 zu sehen ist. Es kann sogar zum kompletten Verlust der Schicht kommen. Daher ist es nun besonders wichtig, die Objekte keinen Klimaschwankungen auszusetzen. Bei den Objekten MD 040579 und MD 040582 kam es an der Unterseite zur Blasenbildung der Lackschicht (Abbildung 68). Während der Schrumpfbewegung des Holzes bei Senkung der relativen Luftfeuchtigkeit konnte der Lack die Bewegung des Körpers nicht mitverfolgen und begann sich zu stauchen, aufzustellen und schließlich Blasen zu bilden. Blasen können aber auch als Folge einer mechanischen Beschädigung entstehen, die die Lackoberfläche aufreißt und Feuchtigkeit somit den Zugang zu den empfindlicheren Grundierungsschichten und dem Holzkörper ermöglicht.

Ferner erkennt man weitere mechanische Schäden, wie sie zum Beispiel an MD 040583 (Abbildung 69) in Form einer Delle zu sehen sind. Zusätzlich finden sich auf den Objekten verteilt einige kleinere Ausbruchstellen der Lackschicht, doch zumeist nur in kleinem Ausmaß. Etwas tieferreichende Schäden der Lackschicht findet man beispielsweise an dem Objekt MD 040582 neben dem Bohrloch. Hier handelt es sich um Fehlstellen der Lackschicht. Überdies weist die Lackoberfläche an den meisten Objekten mehrere Kratzespuren auf (Abbildung 70 und 71). Es handelt sich teilweise nur um oberflächliche Kratzer. Das intakte Rissmuster auf Abbildung 72 veranschaulicht, dass die Spuren nicht tief in die Substanz der Lackschicht eingreifen, sondern eher einen oberflächlichen Abrieb hervorriefen.

---

<sup>108</sup> Schellmann, N. C., Delamination and flaking of East Asian export lacquer coatings on wood substrates, S. 107 – 120, in: Rivers, S., Faulkner, R., Pretzel, B., East Asian Lacquer. Material Culture, Science and Conservation, London 2011, S. 114.



Abb. 68: Kratzspuren, MD 040580.



Abb. 69: Blasenbildung, MD 040579.



Abb. 70: Delle, MD 040583.

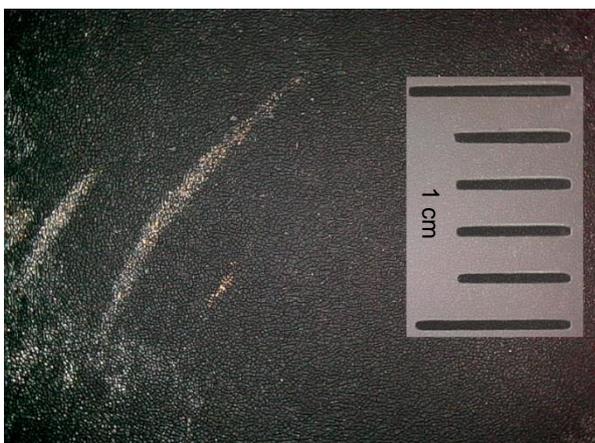


Abb. 71: 200-fache Vergrößerung eines Kratzers auf MD 040580.

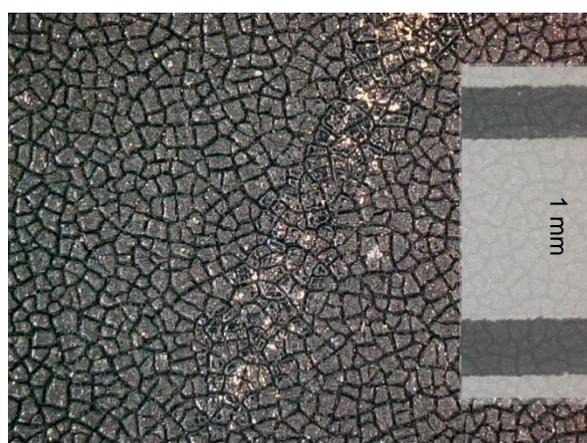


Abb. 72: 500-fache Vergrößerung desselben Kratzers wie Abbildung 71, MD 040580.

## 3.2. Oberflächendekor

### 3.2.1. Korrosionserscheinungen

Der Wert von Lackarbeiten ist unter anderem durch seinen Dekor gegeben. Durch die Lichtschädigung wird der transparente Lack, der bei den meisten Makie Techniken auf dem Gold liegt sowie der Lack, der die Goldpartikel bindet, aufgebrochen. Durch die Bildung von Mikrorissen werden die Partikel teilweise auch abgesprengt. Somit lässt sich festhalten, dass sowohl die UV-Lichtschädigung des Objektes, wie auch die mechanische Beanspruchung der Flaschen zu einem Verlust des goldenen Dekors beitragen.

Gehen die schützenden abschließenden Lackschichten verloren, hat der Sauerstoff der Luft Zugang zu den Metallpulvern des Dekors. Dadurch wird der Prozess der Oxidation und in weiterer Folge der Korrosion der unedleren Metalle in Gang gesetzt.

Was den Dekor betrifft, so ist die Oxidation verschiedener Maki-e Verzierungen zu erkennen. Allerdings muss man hier einräumen, dass die Lackmeister sich bewusst auch für unedlere Metalle entschieden haben, die ihren Farbton durch Oxidation verändern. Dadurch wird eine Farbdifferenzierung zum Gold hergestellt, das als edles Metall kaum zur Korrosionsentwicklung neigt und seinen Farbton auch nach langer Zeit beibehält.<sup>109</sup> Demnach ist dieses Erscheinungsbild, wie beim Kirikane, nicht in allen Fällen als Schaden zu betrachten (Abbildung 73). Zinn reagiert auf korrosionsfördernde Umgebungsbedingungen mit der Bildung einer grauen Patina.<sup>110</sup> Es kann aber auch zu blasenartigen Korrosionserscheinungen und zum Aufblättern des Metalls kommen.<sup>111</sup>



Abb. 73: MD 040580 Oxidation des zinnernen Kirikane.

Eine gängige Technik war es, das Motiv auf einem Stück transparenten Papiers vorzuzeichnen und auf die Lackoberfläche zu pausen. Der übertragene Lack wurde anschließend mit einem sehr feinen Silberpulver bestreut und dadurch sichtbar gemacht. Erst im nächsten Arbeitsschritt folgte der Auftrag von Goldpulver.<sup>112</sup> An vielen Bereichen des Dekors kam es zur Oxidation der Silbervorzeichnung. Die Oxidationsprodukte wandern zwischen den aufliegenden Goldpartikeln an die Oberfläche und bedecken nun den Dekor (Abbildung 74 und 75). Auch die Silberpartikel des Togidashi-Dekors sind oxidiert und dadurch nur noch schwer von der umgebenden schwarzen Lackschicht zu unterscheiden. Silberkorrosion basiert zum Großteil aus der Reaktion mit Schwefelwasserstoff von Schadstoffen aus der Atmosphäre, wobei sich schwärzliche Korrosionsprodukte bilden.<sup>113</sup>

<sup>109</sup> Turner-Walker, G., A Practical Guide to the Care and Conservation of Metals, Taipei 2008, S.73.

<sup>110</sup> Turner-Walker, G., Conservation of Metals (2008), S.63.

<sup>111</sup> Heath, D., Martin, G., The corrosion of lead and lead/tin alloys occurring on Japanese lacquer objects, S. 137 – 141, in: Mills, J. S., (et.al.), The conservation of far eastern art, Preprints of the Contributions to the Kyoto Congress, 19 – 23 September 1988, London 1988, S.137.

<sup>112</sup> Freundliche Mitteilung von Mag. Silvia Miklin, Wien am 1.12.2014.

<sup>113</sup> Turner-Walker, G., Conservation of Metals (2008), S.62 - 63.



Abb. 74: Durchwandernde Oxidationsprodukte auf MD 040580.



Abb. 75: Durchwandernde Oxidationsprodukte auf MD 0404579.

### 3.2.2. Haftungsverlust des Oberflächendekors

Besonders an den Rändern mancher Zinnplättchen hat sich eine tieferreichende Korrosion gebildet, die sich in die Substanz zerstört und an manchen Stellen zur Ablösung vom Untergrund führt. Gemeinsam mit der Degradation vom Lack hat dieser Effekt zur Folge, dass diese Bereiche bei Berührung leichter abgetragen werden können. An mehreren Lackflaschen sind die Plättchen bereits verloren gegangen (Abbildung 76).



Abb. 76: Verlust eines Metallplättchens, MD 040586.

### 3.3. Metallelemente

#### 3.3.1. Korrosionserscheinungen

Der Ausguss schließt bei mehreren Flaschen (MD 040578, MD 040584, MD 040585 und MD 040587) nicht mehr direkt an der Lackschicht an, da sich zwischen dem Ausguss und dem Flaschenkörper ein Spalt gebildet hat (Abbildung 77). Das ist einerseits darauf zurückzuführen, dass sich das Objekt aufgrund von Holzschumpfung durch Austrocknung verzogen hat. Andererseits ist jedoch eventuell die unsachgemäße Handhabung bei der Abnahme von den Verschlüssen verantwortlich.

Der Ausguss der Objekte und die Verschlüsse weisen bei mehreren Flaschen an der Innenseite grünliche Korrosionserscheinungen auf (Abbildung 78). Auch der blütenförmige Ring und das Ausgussrohr schließen nicht immer spaltenfrei aneinander.



Abb. 77: Loslösung des Ausgusses, angrenzende Schädigung der Lackschicht, MD 040587.



Abb. 78: Korrosionsbildung, MD 040585.

#### 3.3.2. Fehlende Verschlüsse

Insgesamt fehlen sieben Verschlüsse der Lackflaschen, nämlich alle außer jene der Objekte MD 040579, MD 040586 und MD 040587. Dadurch war es möglich, dass Staub in die Gefäße fallen und sich im Inneren ablagern konnte.

## 4. Ziel

Das Ziel der Konservierung der zehn Lackflaschen aus Schloss Schönbrunn umfasst die Sicherung des Bestandes, das Erlangen eines gepflegten Erscheinungsbildes, die Erstellung eines Ausstellungskonzeptes und die langfristige Erhaltung der Objekte. Der Zweck dieser Arbeit ist es folglich, einen Weg zu finden, diesen Aufgaben gerecht zu werden.

Zu Beginn soll die Reinigung der Objekte behandelt werden. Die Oberfläche soll von aufliegenden Staub- und Schmutzaufgaben befreit werden. Im Konzept soll ein Weg eruiert werden, der es erlaubt, die Verschmutzungen abzunehmen, ohne die empfindliche Lackschicht zu verletzen. Ebenso wird der Umgang mit aufliegenden Klebstoffrückständen eruiert. Diese müssen entfernt werden, da sie sich auf Dauer schädlich auf die Lackoberfläche auswirken und das Erscheinungsbild stark beeinträchtigen.

Um zu verhindern, dass weiterhin Staub über die offenen Ausgüsse ins Flascheninnere gelangen kann, werden die fehlenden Verschlüsse ergänzt. Die Methode der Vervielfältigung und die optische Angleichung der Repliken soll ermittelt werden.

Die dokumentierten Schäden zeigen, dass auf mehreren Ebenen Handlungsbedarf besteht. Abstehende Lackschichten, Blasenbildung und haftungslabile Dekorelemente laufen Gefahr, verloren zu gehen. Auf den folgenden Seiten wird die Festigung dieser Problemzonen besprochen.

Die Objekte sollen wieder an ihrem ursprünglichen Ausstellungsort, auf den Konsolen im Ovalekabinett gezeigt werden. Sie sind ein Teil eines größeren Ensembles und stehen inmitten einer Vielzahl an ostasiatischen und europäischen Porzellanen, welche im Zuge des FWF-Projektes ebenfalls erforscht und restauriert werden. Das Ausstellungskonzept der Flaschen muss deshalb mit den Porzellanen und der historischen Raumschale abgestimmt werden. Die Lackflaschen müssen stabil auf den teils schrägen Konsolenplattformen zu befestigen sein und die Montage muss sich unauffällig an die bestehende Konsole anpassen.

Außerdem werden die bestgeeignetsten Umgebungsbedingungen formuliert, die auf die speziellen Bedürfnisse von Lackarbeiten eingehen und es wird überlegt, welche sich auf die historischen Raumbedingungen Schloss Schönbrunns umsetzen lassen. Es wird ein Vergleich zur auf Lack spezialisierten Präsentation und Lagerung in Japan gezogen. Die Flaschen reagieren im Gegensatz zu den Porzellanen des Zimmers empfindlicher und bedürfen spezieller Pflege. Demnach wird ein Leitfaden zur Pflege der Lackflaschen erstellt, der sich an

---

das Reinigungspersonal des Schlosses unter Aufsicht eines Restaurators richtet, welches die routinemäßige Reinigung der Objekte der chinesischen Kabinette durchführt.

## 5. Konzept

Das folgende Kapitel widmet sich der Umsetzung der Ziele mit passenden Maßnahmen. Es werden geeignete Methoden und Wege gesucht und gefunden, die Reinigung der Lackflaschen, die Abnahme der Klebemittelsuren und die Festigung loser Lackschichten und Dekorelemente zu bewältigen. Dazu wird ein Blick in die Fachliteratur zu bewährten Konservierungsmethoden geworfen, sowie Versuche und Testreihen durchgeführt. Zudem werden Methoden zur Replikation der fehlenden Verschlüsse diskutiert, Modelle zur Ausstellung erstellt und Pflegemaßnahmen formuliert.

Die japanische Herangehensweise und Zielsetzung bei der Restaurierung von Lackarbeiten unterscheiden sich in manchen Punkten von der westlichen. Da auch viele europäische Sammlungen Lackobjekte zu ihrem Inventar zählen, müssen Lösungen gefunden werden, die sowohl mit der westlichen Restaurierungsethik vereinbar als auch mit japanischen Techniken der Lackrestaurierung kompatibel sind, um einen Weg zu diesen nicht zu verstellen.

In Japan kommen die originalen Techniken der Lackarbeit zum Einsatz, was in manchen Fällen einen irreversiblen Eingriff in das Kunstwerk darstellt. Eine wichtige Maßnahme ist hierbei das sogenannte „Urushi-Gatame“. Bei diesem Vorgang wird die Lackoberfläche mit verdünntem Urushi eingestrichen. Der Lack legt sich in die Risse und Täler geschädigter Schichten und sorgt somit für einen besseren Zusammenhalt der Lackoberfläche. Von der Oberfläche selbst wird im Anschluss der aufgetragene Urushi wieder vollständig mit einem entsprechenden, schnell flüchtigen Lösemittel abgenommen.<sup>114</sup> Auch wird Urushi mit diversen Zusätzen, wie zum Beispiel Weizenmehl, als Festigungsmittel angewendet. Es läuft unter dem Namen „Mugi-Urushi“.<sup>115</sup> Diese Techniken erfordern ein hohes Maß an Fachwissen und Erfahrung im Umgang mit Urushi.

### 5.1. Reinigung der Lackoberflächen

Einen Schwerpunkt der Arbeit stellt die Reinigung der Lackflaschen dar. Die Oberfläche der Lackobjekte ist mit einer Schicht loser Staub- und Schmutzaufgaben bedeckt, wie auch mit fest haftenden Verunreinigungen. Diese umfassen punktuelle Flecken sowie gräuliche Ablagerungen um den Ausguss. Die Entfernung der Klebstoffrückstände wird im nächsten Kapitel eigenständig behandelt.

---

<sup>114</sup> Yamashita, Y., Rivers, S., Conservation of the photodegraded surface, S. 226.

<sup>115</sup> Piert-Borgers, B., Japanischer Lack als Restaurierungsmittel, Köln 1987, S. 13.

Bevor man sich den Methoden zuwendet, muss man den Blick auf die Lackoberfläche richten. Wie bereits erwähnt, büßen Lackoberflächen im Zuge der Alterung, besonders in Verbindung mit ultravioletter Strahlung, ihre Resistenz gegenüber äußeren Einflüssen teilweise ein.<sup>116</sup> Wie im Kapitel 3.1.1 beschrieben, spaltet Photooxidation durch ultraviolette Strahlung den vernetzten Urushiolkomplex auf und bildet Spaltprodukte. Diese Produkte haben saure und polare funktionelle Gruppen, was der Lackoberfläche einen sauren pH-Wert und eine Empfindlichkeit gegenüber polaren Medien beschert. Es ist wichtig, diesen Wert zu bestimmen und zu definieren, wie stark die mit fortschreitendem Alter sensibilisierte Lackoberfläche von Wasser angegriffen wird.<sup>117</sup> Dies ist somit ein Indiz auf das allgemeine Degradationsniveau des Lacks.<sup>118</sup> Bei einer starken Reaktion mit Lösemitteln sind außerdem braune Abriebspuren am Wattestäbchen zu erkennen, die auf die Lösung von Lack hindeuten. Entfernt das Mittel nur die Staub- und Schmutzaufgaben, nimmt die Watte einen grauen Farbton an.<sup>119</sup> Eine übereilte Anwendung von Lösemittel kann unwiderrufliche Veränderungen der Lackoberfläche erzielen.<sup>120</sup> Im Grunde lässt sich feststellen, dass jede Lackoberfläche unterschiedlich auf Lösemittel reagiert. Die Alterungsumstände und der Aufbau, die Anzahl und die Zusammenstellung der Lack- und Grundierungsschichten sowie die Sorgfalt bei der Herstellung sind Parameter, die von einem zum nächsten Lackobjekt differieren und dementsprechend unterschiedliche Reaktionen hervorrufen können. In manchen Fällen reagiert die Lackschicht mit Farbveränderungen, die schwarze Oberfläche nimmt an jenen Stellen, die mit dem Lösemittel in Berührung kamen, einen braunen Farbton an. Auch ein Ausbleichen, Flecken- und Schlierenbildung konnten beobachtet werden.<sup>121</sup>

Da die Lackoberfläche üblicherweise auf polare Flüssigkeiten empfindlich reagiert, sollte bei Reinigungsversuchen generell mit unpolaren Lösemittel begonnen werden.<sup>122</sup> In der Konservierung und Restaurierung wird oft ein unpolares Lösemittel gewählt, dem mit steigender Konzentration ein polares Lösemittel zugesetzt wird. Dies ermöglicht, ein Reinigungsmedium notwendiger Polarität einzustellen.<sup>123</sup> Um ein möglichst breites Spektrum

---

<sup>116</sup> Yamashita, Y, Rivers, S., Light-induced deterioration of urushi, maki-e and nashiji decoration, S.208 – 216, in: Rivers, S., Faulkner, R., Pretzel, B., East Asian Lacquer. Material Culture, Science and Conservation, London 2011, S.208.

<sup>117</sup> Coueignoux, C., Aqueous cleaning of photodegraded East Asian Lacquer: a case study, S. 51 – 67, in: *Journal of the American Institute for Conservation*, Vol. 48. No. 1 (Spring 2009), S.55.

<sup>118</sup> Freundliche Mitteilung Mag. Silvia Miklins, Wien am 26.2.2015.

<sup>119</sup> Webb, M., The autofluorescence of Asian lacquer, S. 148 – 158, in: Rivers, S., Faulkner, R., Pretzel, B., East Asian Lacquer. Material Culture, Science and Conservation, London 2011, S.157.

<sup>120</sup> Coueignoux, C., Aqueous cleaning (2009), S.54.

<sup>121</sup> Coueignoux, C., Aqueous cleaning (2009), S.53.

<sup>122</sup> Shaw, S., A cornucopia of carving techniques: an analysis and treatment of a Qing dynasty lacquered screen, S. 196 – 207, in: Rivers, S., Faulkner, R., Pretzel, B., East Asian Lacquer. Material Culture, Science and Conservation, London 2011, S. 203.

<sup>123</sup> Pietsch, A., Lösemittel. Ein Leitfaden für die restauratorische Praxis, ARD Schriftenreihe zur Restaurierung, Band 7, Stuttgart 2002, S. 158.

der nicht identifizierten Verunreinigungen abzunehmen, wurde versucht, sich über das Lösemitteldreieck an das Problem anzunähern. Es gibt an seinen Eckpunkten die drei ausschlaggebenden Löslichkeitsparameter verschiedener Stoffe wieder, nämlich die unpolaren Dispersionskräfte, die polaren Dipolkräfte und die Wasserstoffbrückenbindung.<sup>124</sup> Über eine Mischung von Ethanol und Isooctan sollte ein großer Bereich von Fremdstoffen gelöst werden können. In einem Mischungsverhältnis, welches von 10:1 in zehn Schritten auf 1:1 herabgesetzt wird, verschiebt man den Löslichkeitsbereich von unpolar zu polar (Abbildung 79). Es können gewisse Verschmutzungen mit unpolaren Lösemitteln abgenommen werden, doch der Großteil von Staub- und Schmutzaufgaben lässt sich meist über polare Mittel entfernen.<sup>125</sup>

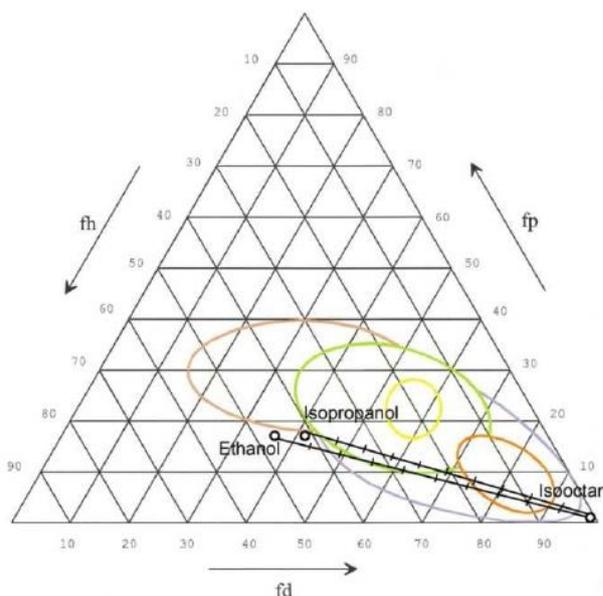


Abb. 79: Löslichkeitsbereiche der Mischungen Isooctan und Ethanol, beziehungsweise Isooctan und Isopropanol. Wachse (orange), Öle (violett), Harze (grün), getrocknete Öle (gelb), Proteine/ Kohlenhydrate (rot).

In Japan wird traditionell Wasser zur Reinigung verwendet, da es auf Lackoberflächen oft zu hervorragenden Ergebnissen führt. Jedoch kann es aber auch zum Ausbleichen der Oberfläche oder Bildung heller Flecken kommen und wird mit Vorsicht angewandt.<sup>126</sup> Es besteht die Möglichkeit die Reinigung mit einer dem pH-Wert der Lackoberfläche angepassten Pufferlösung vorzunehmen.<sup>127</sup>

<sup>124</sup> Banik, G., Krist, G., (Hrsg.), Lösungsmittel in der Restaurierung, Wien 1989, S. 91.

<sup>125</sup> Schmuecker, E., An investigation into the cleaning of red lacquer (urushi), S. 173 – 183, in: Rivers, S., Faulkner, R., Pretzel, B., East Asian Lacquer. Material Culture, Science and Conservation, London 2011, S. 175.

<sup>126</sup> Schmuecker, E., Cleaning of red lacquer (2011), S. 175 – 176.

<sup>127</sup> Coueignoux, C., Aqueous cleaning (2009), S.55.

Weitere Folgen vom Kontakt mit Wasser bestehen in der Quellung von Lackschichten. Gealterte Lackarbeiten reagieren hygroskopisch, das heißt, dass sie eine Affinität haben, polare Lösemittel wie zum Beispiel Wasser in ihre Struktur einzubauen. Dieses Einfügen von Wassermolekülen führt zur Quellung der Lackschicht, was wiederum zu Rissbildung und im schlimmsten Falle zu Ablösungen führen kann.<sup>128</sup> Die Quellung führt aber zugleich auch zum Erweichen des Werkstoffes. Dieser Umstand wird in der Restaurierung genutzt, um bereits deformierte und abstehende Lackschollen zu flexibilisieren und sie wieder am Untergrund fixieren zu können.

#### 5.1.1. Testflächen zur Reinigung der Lackoberflächen

Für die Testreihe zur Reinigung der Lackoberfläche wurden Isooctan und Ethanol in zehn Mischungen mit absteigendem Mengenverhältnis von Isooctan gewählt, da sie einen breiten Bereich an Fremdstoffen lösen können. Es wurden weitere, in der Fachliteratur verwendete Lösemittel hinzugenommen. Deionisiertes Wasser wird besonders häufig zur Reinigung von Lackflächen benützt.<sup>129</sup> Webb (2000) schlägt in ihrem Standardwerk auch die Verwendung von Ethanol für diesen Arbeitsschritt vor.<sup>130</sup> Zusätzlich wurde Aceton ausgewählt, da es sich schnell verflüchtigt und weniger polar ist als Ethanol.<sup>131</sup> Das ergibt für die Reinigungsversuche insgesamt vierzehn verschiedene Lösemittel und Lösemittelgemische.

Um eine Behandlung mit Lösemitteln durchzuführen, bieten sich mehrere Optionen an. Diese können auf Wattestäbchen aufgetragen werden, welche anschließend ohne starken Druck auf der verschmutzten Oberfläche abgerollt werden. Das stellt natürlich eine, wenn auch sanfte mechanische Belastung dar und kann eventuell lose aufliegende Lack- oder Metallpartikel mitnehmen. Die anderen Möglichkeiten bestehen in der Herstellung eines Gels oder im Auflegen von Kompressen.<sup>132</sup> In beiden Fällen wirkt das Lösemittel für einen längeren Zeitraum auf die Oberfläche ein. Kompressen haben außerdem den Nachteil, dass die Sicht auf die Oberfläche nicht gegeben ist und man die Reaktion daher nicht gut überwachen kann.<sup>133</sup> Nach dem Einsatz von Gelen muss eine Nachreinigung stattfinden, um die Gelreste und die gelösten Schmutzpartikel abzunehmen, was einer weiteren Belastung der Lackschicht durch Lösemittel und Reibung gleichkommen würde.

Was bei der Reinigung keinesfalls vergessen werden darf, sind die historischen Inventarnummern. Derzeit sieht das allgemeine Konzept zur Konservierung und Restaurierung

---

<sup>128</sup> Coueignoux, C., *Aqueous cleaning* (2009), S.53.

<sup>129</sup> Coueignoux, C., *Aqueous cleaning* (2009), S.53.

<sup>130</sup> Webb, M., *Lacquer. Technology and Conservation* (2000), S. 72 - 73.

<sup>131</sup> Pietsch, A., *Lösemittel* (2002), S. 174.

<sup>132</sup> Pietsch, A., *Lösemittel* (2002), S. 145.

<sup>133</sup> Pietsch, A., *Lösemittel* (2002), S. 145 – 146.

der Chinesischen Kabinette die Beibehaltung dieser Nummern vor. Sie bestehen aus Ölfarben<sup>134</sup> und sind daher auch leicht in polaren Lösemittel anzulösen. Die Reinigung muss demnach vorsichtig durchgeführt werden, ohne mit den Bezifferungen in Berührung zu kommen.

Es sollen individuelle Reinigungsversuche an der Lackfläche in Hinblick auf ihre Reaktion gegenüber Lösemittel durchgeführt werden. Natürlich wäre es günstig, solche Versuche nicht direkt am Objekt, sondern zuvor an Testflächen durchzuführen und die Reaktionen dieser zu beobachten. Da aber jede Lackoberfläche anders reagieren kann, wäre eine solche Maßnahme nicht aussagekräftig. Das unterschiedliche Verhalten lässt sich anhand von Probekörper schwer reproduzieren. Eine Versuchsreihe zur künstlichen Alterung von Lackoberflächen im Zuge eines Projektes am Victoria & Albert-Museums zeigt, dass die natürlichen Alterungserscheinungen, wie beispielsweise das Netz an Mikrorissen im Lack, sehr schwer zu imitieren sind.<sup>135</sup>

Aus diesem Grund müssen Reinigungsversuche direkt an den Oberflächen der Lackflaschen durchgeführt werden. Zu diesem Zweck wird ein kleiner lichtgeschädigter Bereich an einem der Objekte determiniert (MD 040580). Die schwarzen Lackflächen zwischen der Randverzierung an der Kante eignen sich für diesen Zweck (Abbildung 80 und 81). Zuvor wurde die Flasche im UV-Licht auf Klebstoffrückstände hin untersucht. Um die Reaktion der Lackfläche erkennen zu können, wurde eine Stelle gewählt, die keine dieser Verunreinigungen aufweist. An den dreieckigen Lackflächen zwischen dem Münzmuster wurde jeweils eines der in Frage kommenden Lösemittel getestet. Um die Stellen möglichst klein zu halten und die Auswirkung optimal beobachten zu können, wurde dieser Vorgang unter dem Mikroskop mit einem mit Lösemittel benetzten Wattestäbchen durchgeführt. Diese können nach den Reinigungsversuchen auf abgeriebenen und gelösten Lack hin untersucht werden.



Abb. 80: Testfläche der Reinigungsversuche, MD 040580.

<sup>134</sup> Pitthard, V., Report on the GC-MS analysis of binding media composition of organic material from paints of labels on the Chinese porcelain objects, the Schönbrunn Castle, unpublizierter Analysebericht, Wien 2011.

<sup>135</sup> Keneghan, B., Developing a methodology for the artificial ageing of urushi and preliminary examination of urushi-based conservation options, S. 51 – 59, in: Rivers, S., Faulkner, R., Pretzel, B., East Asian Lacquer. Material Culture, Science and Conservation, London 2011, S. 56.



Abb. 81: Markierung der zweiten Testfläche, MD 040580.

Die Anwendung der Mischungen aus Isooctan und Ethanol von dem Verhältnis 10:1 bis 2:1 bildeten auf der Lackschicht einen weißen Schleier. Unter dem Mikroskop ließen sich in den Tälern des Rissnetzes weiße Ausblühungen beobachten (Abbildung 82). Es wirkt sich mit freiem Auge betrachtet in einem Ausbleichen der Lackoberfläche aus. Bei der Reinigung spielt auch der Druck, den man mit dem benetzten Wattestäbchen auf die Oberfläche ausübt, eine Rolle. Besonders starkes Reiben hat den Effekt einer Politur und resultiert in erhöhtem Abtrag von Lack und in gesteigertem Glanz.<sup>136</sup>



Abb. 82: Ausbleichung der Lackschicht, Mikroskopaufnahme, MD 040586.

Erst die Mischung mit 1:1 Teilen (Isooctan zu Ethanol) erzielte gute Resultate. Die Reinigung mit deionisiertem Wasser führte zu einem ansprechenden Ergebnis, die bräunlichen Spuren am Wattestäbchen zeigen aber eine deutliche Lösung vom Lack. Einen ähnlichen, aber abgeschwächten Effekt erzielten Aceton und Ethanol. Testbenzin reagierte ebenfalls mit

---

<sup>136</sup> Schmuecker, E., cleaning of red lacquer (2011), S. 176.

einem Ausbleichen der Oberfläche.<sup>137</sup> Tabelle 5 zeigt die Spuren der Reinigung auf den Wattebäuschen und beschreibt ihre Wirkung auf der Oberfläche.

Lösemittel	Watte	Wirkung
10:1 - 3:1 (Isooctan zu Ethanol)		Ausbleichung
2:1 (Isooctan zu Ethanol)		Leichte Ausbleichung
1:1 (Isooctan zu Ethanol)		Gute Reinigung
Deionisiertes Wasser		Gute Reinigung, Abtrag
Aceton		Gute Reinigung, leichter Abtrag
Ethanol		Gute Reinigung, leichter Abtrag
Testbenzin		Ausbleichung

Tabelle 5 Reinigungsversuche der Lackfläche.

Es wird die Reinigung mit dem Lösemittelgemisch Isooctan: Ethanol (1:1) ausgewählt, da es zur Reinigung, aber nicht zu einer Ausbleichung oder Lösung des Lackes führte. Etwaiges Nachreinigen soll mit Aceton oder Ethanol durchgeführt werden. Diese Arbeitsschritte sollen mit einem leicht mit Lösemittel benetzten Wattestäbchen durchgeführt werden, welches an der Lackoberfläche abgerollt wird.

---

## 5.2. Entfernung von Klebstoffrückständen

Die Oberfläche aller zehn Lackflaschen ist fleckenhaft mit einem transparenten gelblichen Medium verschmutzt. Dieses ist hauptsächlich in Form von Fingerabdrücken zu finden. Es wird deshalb vermutet, dass es über Berührung der Objekte mit verschmutzten Fingern auf die Oberfläche gelangt ist. Untersuchungen mittels Fourier-Transformations-Infrarotspektrometer (FTIR) zeigten, dass es sich hierbei um eine Wachs-Harzmischung handelt.<sup>138</sup> Die Verschmutzung erreicht an manchen Stellen eine beachtliche Stärke und hat einen gelblich-braunen Farbton. Sie setzt sich nicht nur im optischen Erscheinungsbild durch Glanzstellen auf der ermatteten Lackoberfläche störend ab. Ebenso verhindert sie eine gleichartige Alterung der freiliegenden und der mit Klebstoffrückständen bedeckten Bereiche der Originaloberfläche. Viele Klebstoffe bilden außerdem beim Altern Spannungen oder spalten schädigende Produkte ab.<sup>139</sup> Beides kann negative Folgen auf die Lackoberfläche haben. Aus diesem Grund wurde zugunsten einer Abnahme der Klebstoffrückstände entschieden.

Wachse lösen sich in unpolaren Lösemitteln, Harze hingegen in polaren.<sup>140</sup> Mit Rücksicht auf die empfindliche Lackoberfläche soll ein Lösemittel gefunden werden, das eine möglichst geringe Polarität hat, gleichzeitig aber noch das Vermögen besitzt, die Klebstoffrückstände zu entfernen. Auch hier empfiehlt es sich, ein Lösemittelgemisch auf die abzunehmende Verschmutzung einzustellen. In der Gemälderestaurierung hat sich für die Abnahme von Naturharzfirmnissen die Mischung von Isooctan und Isopropanol, beziehungsweise Ethanol bewährt.<sup>141</sup> Demnach werden in dieser Testreihe ebenso Lösemittelmischungen von Isooctan und Ethanol in zehn Konzentrationen, von 10:1 bis 1:1, getestet.

### 5.2.1. Testflächen zur Entfernung von Klebstoffrückständen

Neben den Lösemittelgemischen von Isooctan und Ethanol sollen weitere Lösemittel getestet werden. Da Lösungsversuche an Splintern der Klebstoffrückstände im Vorfeld eine ausgezeichnete Löslichkeit in Ethanol erwiesen, wird es in die Auswahl aufgenommen. Ebenso soll Aceton getestet werden, da es eine etwas geringere Polarität als Ethanol hat.<sup>142</sup>

---

<sup>138</sup> Kopecká, I., Bayerová, T., Report on the FTIP analyses of residues of organic material from the surface of the lacquer bottles from Schloss Schönbrunn, Wien 2015.

<sup>139</sup> Nicolaus, K, Gemälderestaurierung (1999), S. 93.

<sup>140</sup> Pietsch, Lösemittel (2002), S. 171 – 172.

<sup>141</sup> Kappas, A., Optische Untersuchungen zu Oberflächenveränderungen durch Firnisreduzierung. Die Konservierung und Restaurierung zweier Ölgemälde aus dem 17. Und 18. Jahrhundert aus dem Kunsthistorischen Museum Wien, Diplomarbeit, Universität für angewandte Kunst Wien, Wien 2010. S. 56.

<sup>142</sup> Pietsch, A., Lösemittel (2002), S. 174.

Deionisiertes Wasser, als traditionelles Reinigungsmittel wird ebenso getestet. Auch Testbenzin soll auf seine Reaktion hin beobachtet werden.

Auch in diesem Fall macht es Sinn, sich mittels Probeflächen an die Problemstellung heranzutasten. Wie auch bei der vorherigen Testreihe wurden die Kanten der Lackflasche MD 040596 gewählt (Abbildung 83 - 86). Im UV-Licht wurden diesmal Flächen gesucht, auf denen Klebstoffrückstände liegen. Diese sind in Abbildung 83 und 84 als helle Bereiche zu erkennen. Zwei Kanten an der Flasche MD 040586 boten ausreichend Testflächen, um alle Lösemittel und Lösemittelmischungen zu testen.

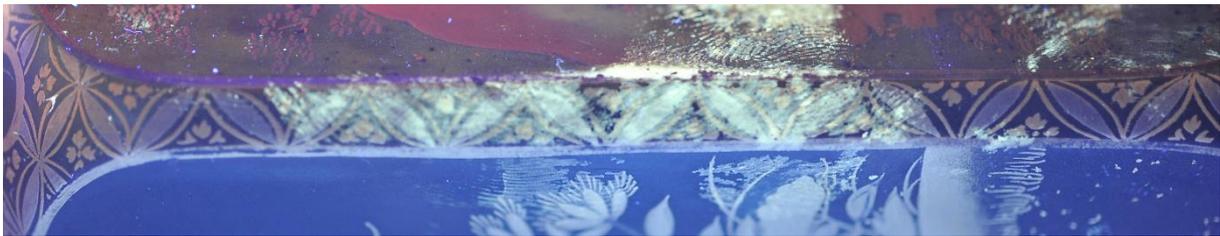


Abb. 83: Testfläche, UV-Lichtaufnahme, MD 040586.

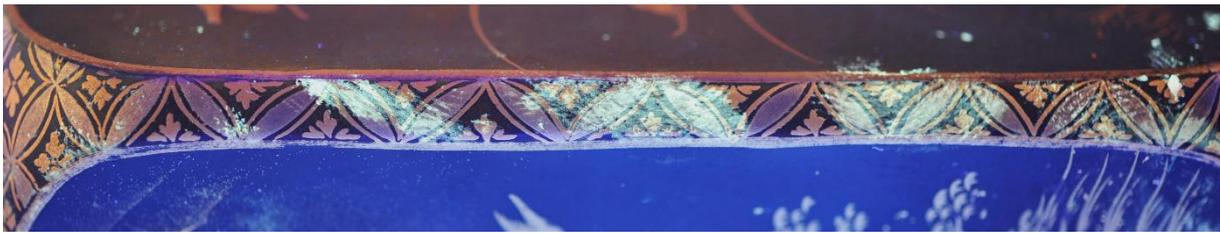


Abb. 84: Testfläche, UV-Lichtaufnahme, MD 040586.



Abb. 85: Markierung der ersten Testfläche, MD 040586.

Abb. 86: Markierung der zweiten Testfläche, MD 040586.

Die Reinigungsversuche ergaben bei den Gemischen Isooctan: Ethanol 10:1 bis 3:1 ähnliche Ergebnisse. Die Klebstoffrückstände bildeten Schlieren und auch eine Ausbleichung der Lackfläche war zu beobachten. Bei der Mischung von Isooctan zu Ethanol 2:1 war die Schlierenbildung sowie die Ausbleichung geringer. Das Verhältnis 1:1 (Isooctan: Ethanol) führte zwar ebenfalls zum leichten Verschmieren des Klebstoffes, eignete sich jedoch von den Gemischen am besten. Deionisiertes Wasser hatte keinen Effekt auf die Abnahme der Klebstoffmittelreste. Aceton und Ethanol erwirkten relativ gute Ergebnisse, wobei der Alkohol ebenfalls ein Verschmieren bewirkte. Testbenzin führte genauso zu akzeptablen Resultaten. Tabelle 6 zeigt die Wattebäusche nach der Abnahme der Klebstoffrückstände auf den Testflächen. Hierbei ist anzumerken, dass die braune Färbung der Watte durch die gelösten Klebstoffrückstände hervorgerufen wird.

Lösemittel	Watte	Wirkung
10:1 - 3:1 (Isooctan zu Ethanol)		Schlierenbildung, geringe Abnahme
2:1 (Isooctan zu Ethanol)		Schlierenbildung, mittelmäßige Abnahme
1:1 (Isooctan zu Ethanol)		Gute Abnahme
Deionisiertes Wasser		Keine Auswirkung
Aceton		Relativ gute Abnahme
Ethanol		Gute Abnahme
Testbenzin		Relativ gute Abnahme

Tabelle 6: Versuchsergebnisse zur Abnahme der Klebstoffrückstände.

---

Bei den Versuchen muss man zu bedenken geben, dass die Reinigung durch dreifaches Abrollen des Wattestäbchens stattfand, was in manchen Fällen für eine komplette Abnahme der Klebstoffrückstände nicht ausreichte. Auch lag dieses an manchen Testflächen dünner auf als an anderen. Die Reinigung der Objekte soll deshalb unter regelmäßiger Kontrolle im UV-Licht durchgeführt werden, da man unter dieser Beleuchtung verbleibende Klebstoffrückstände besser erkennen kann.

Durch die Testreihe konnten die am besten geeigneten Mittel zur Entfernung der Klebstoffrückstände bestimmt werden. Die Abnahme der Klebstoffrückstände soll mit 1:1 Isooctan und Ethanol durchgeführt werden. Bei unzureichenden Ergebnissen soll auf Ethanol zurückgegriffen werden.

### 5.3. Festigung von Lackschichten und Oberflächendekor

Wie bereits im Kapitel „Zustand“ geklärt, weist die Lackschicht mehrere tieferreichende Schäden auf. Dies umfasst Blasen, die sich an mehreren Flaschenunterseiten gebildet haben (MD 040579 und MD 040582). Ebenso zählen Dellen und kleinere Ausbruchstellen dazu. Dabei fand die Ablösung im Grenzbereich zwischen Grundierung und Lackschicht statt. Durch die abstehenden Ränder der Schollen besteht die Gefahr, größere Bereiche der Lackschicht bei Berührung mitzureißen. Gleiches gilt für die Kirikaneplättchen, welche sich in den Randzonen vom Untergrund zu lösen beginnen. Auch diese sind dadurch in Gefahr, bei mechanischer Beanspruchung abgetragen zu werden. Die Haftungsproblematik liegt also zwischen der Lackschicht und der Grundierung und zwischen dem Kirikane und der Lackoberfläche. Bei der Grundierung ist allerdings nicht geklärt, ob sie, wie es oft der Fall ist, mit einer Isolierung versehen ist.

Im folgenden Abschnitt soll ein Festigungsmedium für die Festigung abstehender Lackschichten und Kirikane gefunden werden. Aus den vorliegenden Materialien und der Absicht, im Anschluss Urushi-Gatame durchzuführen, ergeben sich einige Parameter, die das Festigungsmedium zu erfüllen hat:

- Penetrationsvermögen und Viskosität
- Klebekraft
- Elastizität
- Geringe Polarität
- Gute Alterungseigenschaften und Reversibilität

---

Zu Beginn muss erwähnt werden, dass es sich bei den zu festigenden Lackschichten und Kirikane um sehr kleine Bereiche von etwa einem Quadratmillimeter handelt. Bei den Blasen hingegen sind größere Bereiche zu festigen. Demnach wird ein Klebemittel gesucht, das ein ausreichendes Penetrationsvermögen besitzt, um bis in tiefere Bereiche der Schollen zu reichen. Dieses Vordringen des Festigungsmediums kann durch eine niedrige Konzentration und durch Vernetzen mit einem Lösemittel unterstützt werden. Das Festigungsmedium darf jedoch nicht zu dünnflüssig sein. Bei der Konsolidierung von Lackschichten auf der Grundierung besteht ansonsten die Gefahr, dass es von dieser absorbiert wird und keine Verbindung zwischen den beiden Schichten zustandekommt.

Das Festigungsmedium muss ausreichende Klebekraft haben, um die Metallplättchen und die starren Lackschichten auf dem Untergrund zu halten. Diese sind jedoch nicht stark deformiert und haben mit ihrem zweischichtigen Aufbau eine für Lackarbeiten verhältnismäßig geringe Schichtdicke.

Der Holzträger der Lackflaschen neigt dazu, sich bei Schwankungen der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit auszudehnen, beziehungsweise zusammenzuziehen. Demnach ist es notwendig, dass das Festigungsmedium elastisch genug bleibt, diese Bewegungen mitzuverfolgen. Ist es dazu nicht fähig, kann es zu Spannungen kommen, die zur Schädigung der Lackschicht führen können.

Wie bereits im Kapitel „Zustand“ geklärt, reagieren gealterte Lackschichten zunehmend empfindlicher auf polare Substanzen. Es kann bei einer Behandlung der Oberflächen mit polaren Lösemitteln zum Einbau polarer Gruppen in den Lackverband kommen. Das führt dazu, dass die Lackschicht quillt und sich flexibilisiert.<sup>143</sup> Dieser Umstand wird in der Lackrestaurierung dazu benützt, abstehende Lackschichten rückzuformen, kann aber auch zu weiteren Schäden führen. Bei den Reinigungsversuchen stellte sich heraus, dass auch die Lackoberfläche der Flaschen empfindlich auf polare Lösemittel reagiert. Es bildeten sich dabei keine sichtbaren Veränderungen wie beispielsweise weiße Flecken. Der Lack wird jedoch zweifelsohne von deionisiertem Wasser angelöst. Die Festigung beschränkt sich dabei auf verhältnismäßig kleine Bereiche und es wird keine schadhafte Wirkung erwartet. Deshalb sollen Klebmedien auf wässriger Basis für die Lackfestigung nicht ausgeschlossen werden. Für die Festigung der Kirikane hingegen wäre es vorteilhaft, von ihrer Verwendung abzusehen, da Wasser korrosionsfördernd ist und zum weiteren Verfall der Zinnplättchen beitragen könnte.

---

<sup>143</sup> Coueignoux, C., Aqueous cleaning (2009), S.53.

---

Besonders wichtig bei der Auswahl eines Festigungsmediums sind dessen gute Alterungseigenschaften und Reversibilität, was bedeutet, dass sie sich wieder entfernen lassen sollen. Im Idealfall müssen die Lackflaschen nach der Konservierung für lange Zeit keine weiteren Eingriffe erfahren. Das bedeutet, dass alle neu eingebrachten Materialien auf lange Sicht ihre Eigenschaften nicht verändern dürfen. Dazu zählt beispielsweise die Aufrechterhaltung ihrer Klebekraft. Zudem dürfen sie keine schädlichen Substanzen abspalten, weder vergilben noch verspröden.

Das Festigungsmedium soll reversibel bleiben und sich von der Oberfläche ohne großen Eingriff entfernen lassen. Dabei sei hinzuzufügen, dass polare Klebemedien mit polaren Lösemitteln entfernt werden müssen. Aufgrund der Empfindlichkeit der gealterten Lackoberfläche auf solche, sollen in die Vorauswahl unbedingt auch unpolare lösliche Festigungsmedien aufgenommen werden. Diese können im Falle mit ebenfalls unpolaren Lösemitteln wieder abgenommen werden.

Die Lackflaschen werden vermutlich nach der Reinigung und Festigung mit der Urushi-Gatame-Technik behandelt. Bei diesem Vorgang wird die Lackoberfläche mit Urushi eingestrichen. Wie bereits bekannt, braucht Urushi bestimmte Bedingungen, um vollständig auszuhärten.<sup>144</sup> Dabei sollen besonders Wachse und Öle den Prozess erschweren oder gar verhindern.<sup>145</sup> Um deshalb den Weg zur Urushi-Gatame Behandlung nicht zu verbauen, fallen Wachse als Festigungsmedium weg.

Das Festigungsmedium sollte mittels Pinsel unter die Schollen gestrichen werden können oder muss dünnflüssig genug sein, um es mit einer feinen Spritze unter die Blasen spritzen können.

In Japan werden bevorzugt natürliche Materialien verwendet, die auch in den Objekten vorkommen. Das sind demnach Urushi und tierischer Leim, die in der Grundierung von Lackarbeiten zu finden sind. Urushi kommt entweder rein oder mit Zusätzen bei diversen Restaurierungsarbeiten zum Einsatz. Er wird in Japan zur Regenerierung UV-geschädigter Lackoberflächen, als Bestandteil von Kittungen, als Werkstoff für Ergänzungen und Retuschen sowie als Festigungsmedium für gelösten Lack und Dekor verwendet.<sup>146</sup> Die Festigung von abstehenden Lackschichten wird in der Regel mit „Mugi-Urushi“ durchgeführt, einer Mischung von Rohlack mit Mehlkleister (1:1).<sup>147</sup> Eine Restaurierung mit Urushi kann je nach

---

<sup>144</sup> Objekte mit frisch aufgetragener Lackschicht benötigen eine Temperatur von 20°C und eine relative Luftfeuchtigkeit von 60 - 80 % über eine Zeitstrecke von 10 bis 24 Stunden.

<sup>145</sup> Yamashita, Y., Urushi-Workshop an der Universität für angewandte Kunst Wien, Wien 2014.

<sup>146</sup> Piert-Borgers, B., Japanischer Lack als Restaurierungsmittel (1987), S. 13 – 16.

<sup>147</sup> Piert-Borgers, Japanischer Lack als Restaurierungsmittel (1987), S. 13.

Aushärtungsbedingungen, klimatischen Einflüssen und Zusätzen unterschiedlich ausfallen. Sie soll nur von geübten Restauratoren durchgeführt werden, da der japanische Lack im ausgehärteten Zustand irreversibel mit der Oberfläche verbunden ist. In Japan war und ist die Restaurierung stark mit dem Handwerk verbunden. Ein japanischer Lackrestaurator muss sich in seiner Ausbildung über mehrere Jahre die Lacktechnik aneignen.<sup>148</sup>

Ferner kann sich der Farbton und Glanz frischer Urushischichten stark von gealterten Oberflächen unterscheiden. Zudem sind die klimatischen Bedingungen, welche zur Aushärtung von frischem Lack notwendig sind, ein weiterer Punkt, der seine Handhabung erschwert. Eine Aussetzung der Objekte in einer relativen Luftfeuchtigkeit von 80% kann sich durch weitere Rissbildung schädlich auf die Flaschen auswirken. Doch soll Urushi auch schon bei 50 – 60% relativer Luftfeuchtigkeit über eine längere Zeitspanne aushärten können.<sup>149</sup>

Ein positives Merkmal der Verwendung von Urushi als Festigungsmedium ist die hervorragende Klebekraft. Auch bringt man dabei keine neuen Materialien ein und das Konsolidierungsmedium wird in einer, für Lackoberflächen typischen Weise, altern. Mugi-Urushi hat außerdem eine relativ hohe Viskosität und kann eventuelle Hohlräume ausfüllen. Aus diesen Gründen wird es in die Auswahl der Festigungsmedien aufgenommen.

Auch Leime finden in Japan wie auch in westlichen Ländern durchaus als Festigungsmedium Verwendung. Die Grundierungsschichten von Lackobjekten sind häufig mit proteinhaltigen Klebemitteln gebunden. Auch bei den Lackflaschen aus Schloss Schönbrunn wurde Leim in der Grundierung identifiziert.<sup>150</sup> Bei einer Festigung mit Leim würden somit keine objektfremden Materialien eingebracht werden.

Für die Testreihe zur Festigung wurden drei Leime ausgewählt, nämlich Störleim und Hasen- und Rinderhautleim. Die Klebemittel unterscheiden sich in ihren chemischen, physikalischen und mechanischen Eigenschaften.<sup>151</sup> Vergleicht man ihre Merkmale in Hinblick auf den zuvor erstellten Kriterienkatalog, lässt sich feststellen, dass Fischleime ein höheres Penetrationsvermögen besitzen als Hautleime. Aufgrund seiner niedrigen Gelbildungstemperatur bleibt dem Störleim mehr Zeit, tiefer in poröse Materialien zu penetrieren, was sich bei einer stark saugenden Oberfläche auch nachteilig auswirken kann. Ein weiterer Faktor, der bei der Penetration von Leim unter eine Lackscholle wichtig ist, ist die Benetzung der Oberfläche. Bei Verwendung von Leimen kann die Oberflächenspannung des Untergrunds durch Vornetzen mit Ethanol herabgesetzt werden.<sup>152</sup>

---

<sup>148</sup> Yamashita, Y., Urushi-Workshop an der Universität für angewandte Kunst Wien, Wien 2014.

<sup>149</sup> Webb, M., Lacquer, S. 82.

<sup>150</sup> Pitthard, V., Report on the GC-MS analyses of organic materials from Japanese lacquer flasks from the collection of Schloss Schönbrunn, Wien 10.3.2015.

<sup>151</sup> Schellmann, N. C., Animal glues: a review of their key properties relevant to conservation, S. 55 – 66. In: *Reviews in Conservation*, Nr. 8, 2007. S. 63.

<sup>152</sup> Schellmann, N. C., Animal glues (2007), S. 60.

Im getrockneten Zustand scheinen Hautleime gegenüber Störleim eine größere Bindekraft zu haben, aber weniger Zugfestigkeit. Dies resultiert in guter Haftung, führt aber bei der Alterung schneller zur Versprödung und Bildung von Spannungen. Störleim soll auch nach Jahren elastisch bleiben.<sup>153</sup> Dies kommt der natürlichen Bewegung organischer Werkstoffe bei klimatischen Schwankungen sehr entgegen. Was die Reversibilität betrifft, sollen Leime zwar gut abschneiden, werden sie für die Festigung von Metall verwendet, kann ihre Löslichkeit jedoch durch den Kontakt der Proteine mit Metallionen reduziert werden.<sup>154</sup>

Die Liste der zu testenden Festigungsmittel wird außerdem mit dem Acrylharz Paraloid B 72 erweitert, das in der Lackrestaurierung sehr häufig Verwendung findet. Es ist ein äußerst stabiles Medium mit ausgezeichneten Alterungseigenschaften.<sup>155</sup> Das Harz ist in polaren Lösemitteln löslich. Um für die Festigung der Kirikane-Plättchen aus Gold und Zinn noch ein Festigungsmittel auf unpolarer Basis zu testen, wird Paraloid B 67 in die Auswahl einbezogen. Im Unterschied zu Paraloid B 72 weist es eine höhere Glasübergangstemperatur auf, was zu einer gesteigerten Endfestigkeit führt.<sup>156</sup> Auch die Alterungseigenschaften dieses Kunstharzes schlossen in Studien durchaus zufriedenstellend ab.<sup>157</sup>

Ein weiteres Festigungsmittel, das in der Restaurierung zur Anwendung kommt, ist das Medium für Konsolidierung der Fa. Lascaux. Es handelt sich hierbei um eine Acryldispersion auf wässriger Basis. Bei einer Versuchsreihe wurde es auf sein mechanisches Verhalten bei der Konsolidierung von Lackschichten untersucht und wies vielversprechende Resultate bezüglich Klebekraft und Verteilung unter abstehenden Schollen auf.<sup>158</sup>

Es wurde eine Auswahl an Festigungsmitteln für die Testreihe zur Konsolidierung von Lackschichten und Kirikane bestimmt. Dies umfasst die Acrylharze Paraloid B 72 und Paraloid B 67, Störleim, Hasen- und Rinderhautleim, Lascaux Medium für Konsolidierung und Mugi-Urushi. Die Auswahl wurde basierend auf dem Kriterienkatalog erforderlicher Eigenschaften und auf gängigen Restaurierungsmethoden sowohl in Japan als auch im Westen getroffen.

---

<sup>153</sup> Schellmann, N. C., *Animal glues* (2007), S. 62.

<sup>154</sup> Schellmann, N. C., *Animal glues* (2007), S. 63.

<sup>155</sup> Downe, J. L., Poly(vinyl acetate) and acrylic adhesives: a research update. in: Ambers, J., Higgitt, C., Harrison, L., Saunders, D., *Holding it all together. Ancient and Modern Approaches to Joining, Repair and Consolidation*, London 2009 S. 91 - 98.

<sup>156</sup> Chapman, S., Mason, D., *The Use of Paraloid B-72 as a Surface Consolidant for Stained Glass*. in: *Journal of the American Institute for Conservation*, Vol. 42, No. 2, o.O. 2003, S. 821 - 392, S. 384 - 389.

<sup>157</sup> Downe, *Holding together* (2009) S. 91 - 98.

<sup>158</sup> Schellmann, N. C., *Consolidation of Stressed and Lifting Decorative Coatings on Wood. The effect of consolidant choice on the structural integrity of multi-layered East Asian lacquer coatings with gesso-type foundation layers*, unpublizierte Inauguraldissertation, Hochschule für Bildende Künste Dresden, Dresden 2012, S. 245.

### 5.3.1. Testreihe zur Festigung von Lackschichten und Oberflächendekor

Es wurden insgesamt drei Probekörper für die Testreihe angefertigt. Dabei wurde versucht, die Situation der Ablösung von Lack und Kirikane, sowie den Aufbau des Originals bestmöglich wiederzugeben. Das umfasst die Lösung von Lackschichten von der Grundierung und Kirikane von der Lackoberfläche. Beim ersten Probekörper wird eine Grundierung ohne, beim zweiten Probekörper mit Isolierung, dem sogenannten „Sabi-Gatame“ hergestellt. Da nicht sicher ist, ob bei den Lackflaschen eine Isolierung vorhanden ist, werden beide Möglichkeiten getestet. (Abbildung 88, die ersten zwei Platten von links).

Die Metallplättchen des Kirikane, deren Ränder sich vom Untergrund lösen, liegen auf einem schwarz lackierten Untergrund und wurden nach dem Fixieren auf der Oberfläche nochmals lackiert und mit Goldstaub bestreut. Bei dieser Technik wird das Motiv in einem abschließenden Durchgang mit einer Schicht Urushi bedeckt. Deshalb wurden die Festigungstests für die Metallplättchen auf einer lackierten und vorpolierten Oberfläche durchgeführt. (Abbildung 88, letzte Platte von links). Die Platte wurde mit Grundierung, Sabi-Gatame und zweifacher Lackschicht mit „Roירו-Urushi“ (schwarz gefärbter Lack) aufgebaut. Für die Probekörper wurde ein Ahornholz gewählt. Bei allen drei Platten erfolgte nach jedem Schichtauftrag ein Schleifdurchgang, um eine ebene Oberfläche zu produzieren.

Parallel dazu wurden Lackfolien aus zweifacher Schicht Schwarzlack hergestellt (Abbildung 87), die mit den ausgewählten Festigungsmitteln an der Oberfläche fixiert werden.



Abb. 87: Herstellung von Lackfolien.

Um das Kirikane nachzustellen, wurde eine Zinnfolie mit einer Stärke von 0,02 mm in kurze Streifen geschnitten. Aus Ermangelung einer gleichdicken Goldfolie, wurde eine etwas stärkere Silberfolie, beidseitig galvanisch vergoldet, verwendet. Somit ist die goldene Haftungsfläche gegeben.



Abb. 88: Probekörper mit Grundierung, Grundierung mit Sabi-Gatame, und Lackschichten.

Die Acrylharze und die Leime wurden in 5 und 10%-iger Konzentration getestet. Das Medium für Konsolidierung liegt bereits fertig vor und für Mugi-Urushi wurde eine Mischung aus Rohlack und Weizenmehl zubereitet. Die Festigungsmittel wurden auf der Platte in der Reihenfolge von Tabelle 7 getestet. Bei der Festigung von den Metallstreifen wurden die Versuche sowohl für die Zinnfolie, wie auch für die vergoldete Silberfolie durchgeführt.

Dabei wurden die Lackfolien in Quadrate zugeschnitten und an einem Ende mit einem Japanpapier und Funori, dem japanischen Rotalgenklebstoff, gegen unabsichtliches Verrutschen fixiert. Anschließend wurden die Festigungsmittel mit einem feinen Pinsel an den Rändern der Folien aufgestrichen. Gleiches geschah mit den Metallstreifen. Nach dem Auftrag des Festigungsmittels wurden die Flächen mit einer nicht haftenden Silikonfolie bedeckt und beschwert und für drei Tage zum Trocknen stehen gelassen.

Abbildung 89 zeigt die Probekörper mit den gefestigten Lackschichten und Metallplättchen.

Paraloid B72, 10% in 1:1 - Aceton:Ethanol	Paraloid B72, 5% in 1:1 - Aceton:Ethanol
Paraloid B 67, 10% in Testbenzin	Paraloid B 67, 10% in Testbenzin
Störleim, 10% in deion. Wasser	Störleim, 5% in deion. Wasser
Hasenhautleim, 10% in deion. Wasser	Hasenhautleim, 5% in deion. Wasser
Rinderhautleim, 10% in deion. Wasser	Rinderhautleim, 5% in deion. Wasser
Medium für Konsolidierung	Mugi-Urushi

Tabelle 7: Getestete Festigungsmittel.

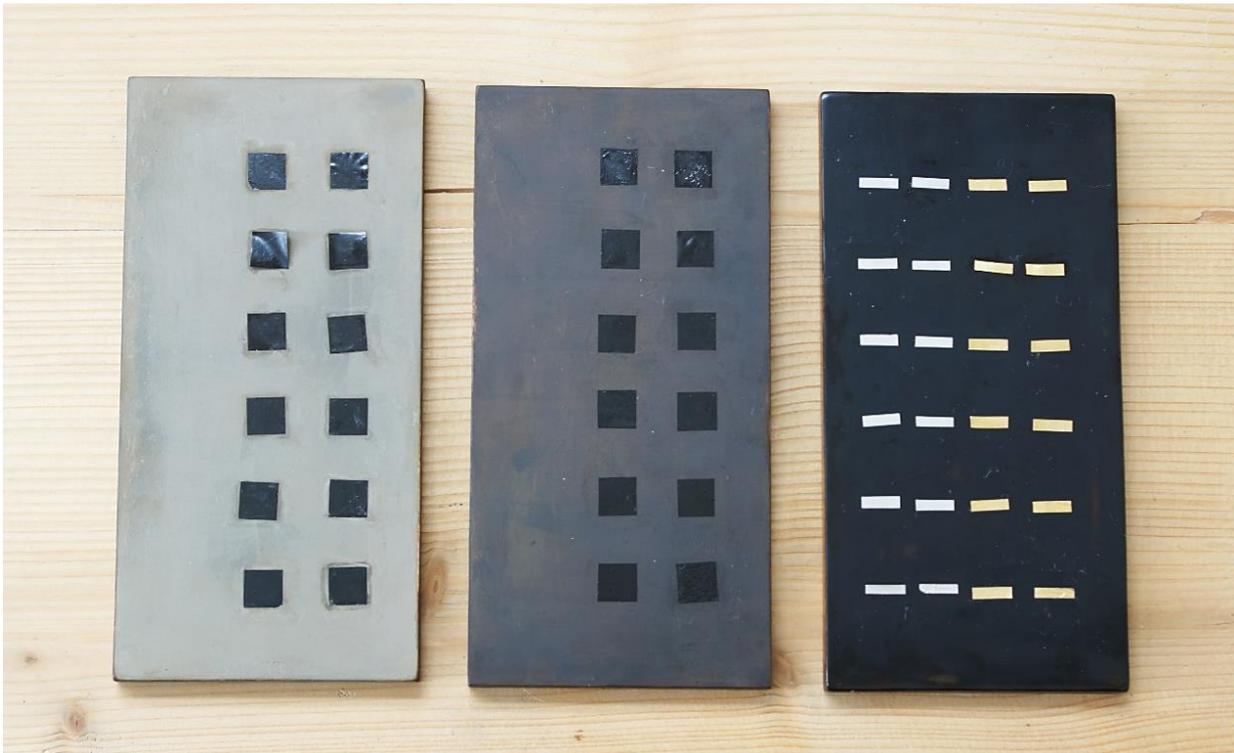


Abb. 89: Festigungsversuche von Lackschichten und Metallstreifen.

Um die Ergebnisse der Festigungsversuche übersichtlich zusammenfassen zu können, wurden die Wirkungsweisen mit Abkürzungen (siehe Tabelle 8) in die Tabellen 9 - 11 eingefügt. Dabei wird zwischen ausgezeichneter Haftung (**H<sup>++</sup>**), guter Haftung (**H<sup>+</sup>**), bedingt guter Haftung **H** und geringer, beziehungsweise keiner Haftung unterschieden (H<sup>-</sup>). Zusätzlich kam es bei der Festigung zur Falten- und Runzelbildungen (D), zur Ablösung der Randbereiche vom Lack und den Metallstreifen (R) und zur größeren (gB) und kleineren Blasenbildung (kB).

Die besten Resultate mit ausgezeichneter Haftung wurden zusätzlich grau hinterlegt.

Bezeichnung	Abkürzung
Ausgezeichnete Haftung	<b>H<sup>++</sup></b>
Gute Haftung	<b>H<sup>+</sup></b>
Haftung	<b>H</b>
Geringe/ keine Haftung	H <sup>-</sup>
Deformierungen (Runzelbildung, Entstehung von Falten im Lack)	D
Ablösung der Randzonen	R
Blasenbildung; große Blasen	gB
Blasenbildung; kleine Blasen	kB

Tabelle 8 Legende zur Auswertung der Testreihe.

Die Festigungsreihe (Tabelle 9) von Lackfolien auf der Platte mit der Grundierungsschicht ergab eine besonders gute Haftung mit Störleim in 10%-iger Konzentration und mit dem Medium für Konsolidierung. Die Grundierung ist besonders saugend, was bei der Festigung mit Paraloid B 67 bewirkte, dass es absorbiert wurde und es zu keiner Verbindung der Schichten kam. Auch das zweite Kunstharz, Paraloid B 72, schnitt nicht sonderlich gut ab. Der Lack deformierte sich und an den Randzonen kam es zu Ablösungen. Hasen- und Rinderhautleim führten zwar zur ausreichenden Haftung, bildeten bei niedrigerer Konzentration allerdings eine große Blase, sodass nur die Ränder der Folie mit der Grundierung verbunden sind. Die Festigung mit Mugi-Urushi führte zu einem ähnlichen Ergebnis.

Festigungsmedium	Resultate	Festigungsmedium	Resultate
Paraloid B 72, 10% in 1:1 Aceton: Ethanol	H R, gB	Paraloid B 72, 5% in 1:1 Aceton: Ethanol	H <sup>-</sup> D, R
Paraloid B 67, 10% in Testbenzin	H <sup>-</sup>	Paraloid B 67, 5% in Testbenzin	H <sup>-</sup>
Störleim, 10% in deoin. Wasser	H <sup>++</sup>	Störleim, 5% in deoin. Wasser	H <sup>+</sup>
Hasenhautleim, 10% in deoin. Wasser	H R	Hasenhautleim, 5% in deoin. Wasser	H gB
Rinderhautleim, 10% in deoin. Wasser	H <sup>+</sup>	Rinderhautleim, 5% in deoin. Wasser	H gB
Medium für Konsolidierung	H <sup>++</sup>	Mugi-Urushi	H gB

Tabelle 9. Festigungsergebnisse zwischen Grundierung und Lack.

Auch bei der Festigung von Lack auf Grundierung mit Sabi-Gatame (Tabelle 10) stachen der Störleim und das Medium für Konsolidierung durch ihre gute Haftung heraus. Bei der Verwendung der Kunstharze bildeten sich Blasen und bei Paraloid B 72 kam es wieder zur Deformierung der Folie. Auch Hasenhautleim führte zu Blasenbildung. 10%-iger Rinderhautleim haftete sehr gut, in niedrigerer Konzentration kam es neben Blasenbildung allerdings auch zur Ablösung des Randes. Das Medium für Konsolidierung zeigte gute Haftung, es bildeten sich aber auch hier kleine Blasen. Die Festigung mit Mugi-Urushi führte, wie auch bei der vorhergegangenen Tafel, nur zu mittelmäßiger Haftung, losen Rändern und zusätzlichen Deformierungen.

Die beiden Testreihen zur Festigung von Lackschichten auf Grundierung, beziehungsweise Grundierung mit Sabi-Gatame, zeigten, dass sich besonders gut Störleim, Rinderhautleim und das Medium für Konsolidierung eignen. Der Störleim zeigte im Vergleich zum Rinderhautleim eine äußerst gleichmäßige Haftung der Lackfolie, was auf gute Penetrationseigenschaften hindeutet. 10%-iger Störleim lieferte im Gegensatz zum Medium für Konsolidierung auf beiden Platten hervorragende Ergebnisse und wird daher als Festigungsmedium für die Lackschichten der Flaschen aus Schloss Schönbrunn ausgewählt.

Festigungsmedium	Resultate	Festigungsmedium	Resultate
Paraloid B 72, 10% in 1:1 Aceton: Ethanol	<b>H</b> D, R, kB	Paraloid B 72, 5% in 1:1 Aceton: Ethanol	<b>H</b> D, kB
Paraloid B 67, 10% in Testbenzin	<b>H<sup>+</sup></b> kB	Paraloid B 67, 5% in Testbenzin	<b>H</b> gB
Störleim, 10% in deoin. Wasser	<b>H<sup>++</sup></b>	Störleim, 5% in deoin. Wasser	<b>H<sup>++</sup></b>
Hasenhautleim, 10% in deoin. Wasser	<b>H<sup>(+)</sup></b> kB	Hasenhautleim, 5% in deoin. Wasser	<b>H<sup>+</sup></b> kB
Rinderhautleim, 10% in deoin. Wasser	<b>H<sup>++</sup></b>	Rinderhautleim, 5% in deoin. Wasser	<b>H</b> R, kB
Medium für Konsolidierung	<b>H<sup>+</sup></b> kB	Mugi-Urushi	<b>H</b> D, gB

Tabelle 10. Festigungsergebnisse zwischen Grundierung mit Sabi-Gatame und Lack.

Die Testreihe zur Festigung von Metallfolien auf der Lackoberfläche (Tabelle 11) zeigt zwischen der Zinnfolie und der vergoldeten Silberfolie starke Unterschiede. Dabei muss jedoch bedacht werden, dass es sich bei der vergoldeten Silberfolie um einen stärkeren und starrereren Werkstoff handelt als bei der Zinnfolie. Das hat zur Folge, dass die Festigungsversuche bei der Zinnfolie bessere Haftung aufwiesen. Die vergoldete Silberfolie zeigte nur dort Haftung, wo sie dem Untergrund flach auflag.

Bei den Metallfolien zeigte das 10%-ige Paraloid B 72 sehr zufriedenstellende Ergebnisse. Auch der Störleim würde sich zur Festigung von Metall auf Lack eignen. Die Verwendung von wässrigen Festigungsmedien auf Metallen ist jedoch eine umstrittene Angelegenheit, da Wasser korrosionsfördernd wirken kann. Zwar handelt es sich beim Kirikane um sehr kleine Flächen, wo das Wasser schnell verdunsten kann. In Anbetracht des bereits stark korrodierten Zinns, ist die Festigung mit Paraloid B 72 jedoch zu bevorzugen.

<b>Festigungs- medium</b>	<b>Resultate Zinn</b>	<b>Resultate Gold</b>	<b>Festigungs- medium</b>	<b>Resultate Zinn</b>	<b>Resultate Gold</b>
Paraloid B 72, 10% in 1:1 Aceton: Ethanol	<b>H<sup>++</sup></b>	H R, gB	Paraloid B 72, 5% in 1:1 Aceton: Ethanol	<b>H<sup>++</sup></b>	<b>H<sup>+</sup></b> R
Paraloid B 67, 10% in Testbenzin	<b>H<sup>++</sup></b>	(H) R	Paraloid B 67, 5% in Testbenzin	<b>H<sup>+</sup></b> R	H R
Störleim, 10% in deoin. Wasser	<b>H<sup>+</sup></b> R	<b>H<sup>++</sup></b>	Störleim, 5% in deoin. Wasser	<b>H<sup>++</sup></b>	<b>H<sup>+</sup></b> R
Hasenhautleim, 10% in deoin. Wasser	<b>H<sup>++</sup></b>	H R, gB	Hasenhautleim, 5% in deoin. Wasser	<b>H<sup>+</sup></b> R	H R, gB
Rinderhautleim, 10% in deoin. Wasser	<b>H<sup>++</sup></b>	<b>H<sup>++</sup></b>	Rinderhautleim, 5% in deoin. Wasser	<b>H<sup>+</sup></b> R	H R, gB
Medium für Konsolidierung	<b>H<sup>++</sup></b>	<b>H<sup>++</sup></b>	Mugi-Urushi	<b>H<sup>+</sup></b> D	H gB

Tabelle 11. Festigungsergebnisse zwischen Lack und Zinn- und Goldfolie.

Die Testreihen zur Festigung von Lackschichten und Kirikane boten der Autorin zum einen die Möglichkeit, sich mit dem Umgang mit Urushi und den traditionellen Techniken vertraut zu machen. Zum anderen konnte eine Entscheidung für ein Festigungsmittel getroffen werden. Für die Festigung von Lackschichten auf Grundierung, sowohl mit als auch ohne Isolierung, schnitt besonders gut der 10%-ige Störleim in deionisiertem Wasser ab. Für die Festigung der Metallplättchen zeigte besonders Paraloid B 72 in Aceton und Ethanol (1:1) die besten Ergebnisse.

---

#### 5.4. Reduzierung von Korrosion an den Metallelementen

Wie bereits im Kapitel „Zustand“ geklärt, lässt sich an einigen Innenseiten der Ausgüsse Korrosion feststellen. Sie äußert sich in grünlichen Korrosionsprodukten, meist entlang der Lötnaht des Gewindes. Es ist ratsam, den Schaden zu reduzieren, um den Prozess der Korrosion zu verlangsamen.<sup>159</sup> Kupferkorrosion kann sich negativ auf die Lackoberfläche auswirken, wenn sie mit dieser in Berührung kommt. Zurückbleibende Korrosionsprodukte reagieren hygroskopisch, ziehen also Feuchtigkeit an und können zu weiterer Korrosion führen.<sup>160</sup> Da die korrodierten Flächen nur punktuell und in kleinen Bereichen auftreten, ist eine gezielte Abnahme notwendig. Mit einem Skalpell lässt sich der Großteil der Korrosionsprodukte abnehmen. Verbleibende Reste können anschließend vorsichtig mit einem Glasfaserstift nachbearbeitet werden. Als etwas schonendere Variante, könnte auch ein Beinschaber verwendet werden. Dieser Vorgang sollte behutsam und mit Stirnlupe durchgeführt werden, um der Oberfläche keine Kratzer hinzuzufügen. Die Oxidationsschichten der Deckel und Ausgüsse äußern sich im gedunkelten Erscheinungsbild des Metalls. Diese bilden eine homogene Fläche. Sie stellen keinen Schaden dar und führen nicht zu weiteren Korrosionserscheinungen.<sup>161</sup>

#### 5.5. Rekonstruktion fehlender Verschlüsse

Sieben der zehn Verschlüsse sind leider verloren gegangen. Die Verschlüsse bilden zum einen den optischen Abschluss der Objekte, spielen aber auch aus Sicht der präventiven Konservierung eine bedeutende Rolle. Bei der Ausstellung der Lackflaschen setzen sich früh oder später zwangsläufig Staubschichten auf den Objekten ab. Bei den sieben Flaschen ohne Verschlüsse können die Partikel ungehindert ins Innere der Flaschen gelangen. Es ist demzufolge sinnvoll, Ergänzungen anzufertigen.

Im Zuge eines Seminars an der Universität für angewandte Kunst Wien bot sich die Gelegenheit, mithilfe eines Fachmannes<sup>162</sup> die Möglichkeiten zu erörtern. Auf der Universität für angewandte Kunst bieten sich zwei Wege, Repliken herzustellen, nämlich mittels Sandguss oder durch Schleuderguss. Beim Sandguss wird das zu kopierende Werkstück, das

---

<sup>159</sup> Scott, D. A., Copper and Bronze in Art. Corrosion, Colorants, Conservation, Los Angeles 2002, S.360.

<sup>160</sup> Turner-Walker, G., A Practical Guide to the Care and Conservation of Metals. Taipei 2008, S.79.

<sup>161</sup> Turner-Walker, Conservation of Metals (2008), S.73.

<sup>162</sup> Univ.-Lekt. Dipl. Päd. Hannes Putzgruber.

---

sogenannte „Positiv“, zur Hälfte in feinen Sand gedrückt. Die Fläche wird mit Talkum isoliert, bevor die zweite Hälfte mit Sand aufgefüllt wird. Das ermöglicht das Auseinandernehmen der beiden Hälften und die Entfernung des Positivs. Das geschmolzene Metall wird anschließend über einen Kanal in die Form gegossen.

Beim Schleuderguss wird das Positiv in Silikonkautschuk abgeformt. In diese Form, das sogenannte „Negativ“ wird Wachs gegossen und das „Wachspositiv“ in eine Keramikmasse eingebettet. Dabei müssen auch Kanäle für den Einguss vom Metall und Lüftungskanäle für die entweichende heiße Luft gesetzt werden. Die Keramikmasse wird gebrannt und das Wachs ausgeschmolzen. Das Metall kann nun in das Negativ eingegossen werden, welches in einer Schleudergussmaschine rotiert wird. Durch die dabei wirkenden Zentrifugalkräfte gelingt das Ausgießen feingliedriger oder stark profilierter Objekte, wie die Verschlüsse der Lackflaschen.<sup>163</sup>

Die erste Option ermöglicht zwar eine rasche Herstellung von Kopien, hat aber auch einige Nachteile. Beim Sandguss werden einige der feineren Details, wie das Blumenmotiv auf der Oberseite der Verschlüsse nicht deutlich abgebildet. Auch lassen sich bei dieser Methode kompliziertere Formen wie Hinterschneidungen nicht realisieren, was die Nachbildung des Gewindes verhindert. Zwar stellt das Aufschrauben neuer Verschlüsse auf den Ausguss eine mechanische Belastung dar, Verschlüsse ohne Gewinde können bei der Manipulation der Flaschen jedoch leichter verloren gehen. Demnach soll das Gewinde mitgegossen werden. Aus diesen Gründen, ist die Reproduktion der Verschlüsse im Schleudergussverfahren die geeignetere Methode. Details lassen sich getreuer abbilden und auch das Mitgießen eines Gewindes ist möglich. Zwar bedarf diese Technik einer längeren Vorbereitung, ermöglicht aber die Herstellung mehrerer identer Repliken in einem Arbeitsgang.

Was das Material betrifft, so fällt die Wahl auf ein Metall mit ähnlichem Erscheinungsbild wie das Original. Ziel ist, dass sich die Ergänzungen gut ins Gesamterscheinungsbild der Lackflaschen einfügen und den originalen Verschlüssen ähnlich sind. Diese sind aus Kupfer, welche beim Altern eine gräuliche Patina gebildet haben. Bei der Ausführung der Kopien in Messing, einer Kupfer-Zink-Legierung, lässt sich der derzeitige Farbton der Verschlüsse durch künstliche Alterung auf mehreren Wegen erreichen.<sup>164</sup> Dem geübten Betrachter wird es dennoch möglich sein, Original von Kopie zu unterscheiden, da es sich um ein anderes Material handelt und die Herstellungsmerkmale wie Lötnähte fehlen. Zusätzlich lassen sich noch Markierungen in die Innenseite der Verschlüsse einfügen, die sie als Repliken kennzeichnen.

---

<sup>163</sup> Ersfeld, J., Formen und Giessen, in: Feustel, R. (Hrsg.), Restaurierung und Museumstechnik, Weimar 1990, S. 40.

<sup>164</sup> Hughes, R., Rowe, M., The Colouring, Bronzing and Patination of Metals, London 1982, S. 71 – 88.

## 5.6. Richtlinien für die Präsentation und Pflege der Lackflaschen

Wie bereits erwähnt, sollen die Flaschen wieder im Ovalekabinett präsentiert werden. In den Kabinetten steht die Sammlung an chinesischen, japanischen und europäischen Porzellanen Seite an Seite mit den Lackflaschen (Abbildung 90). Jedes Objekt besetzt eine hölzerne Konsole, die an die Wandvertäfelung montiert ist (Abbildung 91). Sie stehen frei auf diesen oder werden in den meisten Fällen zusätzlich mit einer Schraube gehalten, die aus den Konsolen herausragt. Zu diesem Zweck wurde auch in die Standflächen der Kunstwerke je ein Loch gebohrt, sodass sie über die Schrauben gestülpt werden konnten. Die Plattformen dieser Elemente liegen oft schräg und deshalb laufen die Objekte Gefahr, zu verrutschen. Die zehn Lackflaschen werden vermutlich wieder auf den Konsolen präsentiert, die auf einer Höhe von mehreren Metern angebracht sind. Der Stabilität des neuen Präsentationssystems ist demzufolge größte Bedeutung beizumessen.

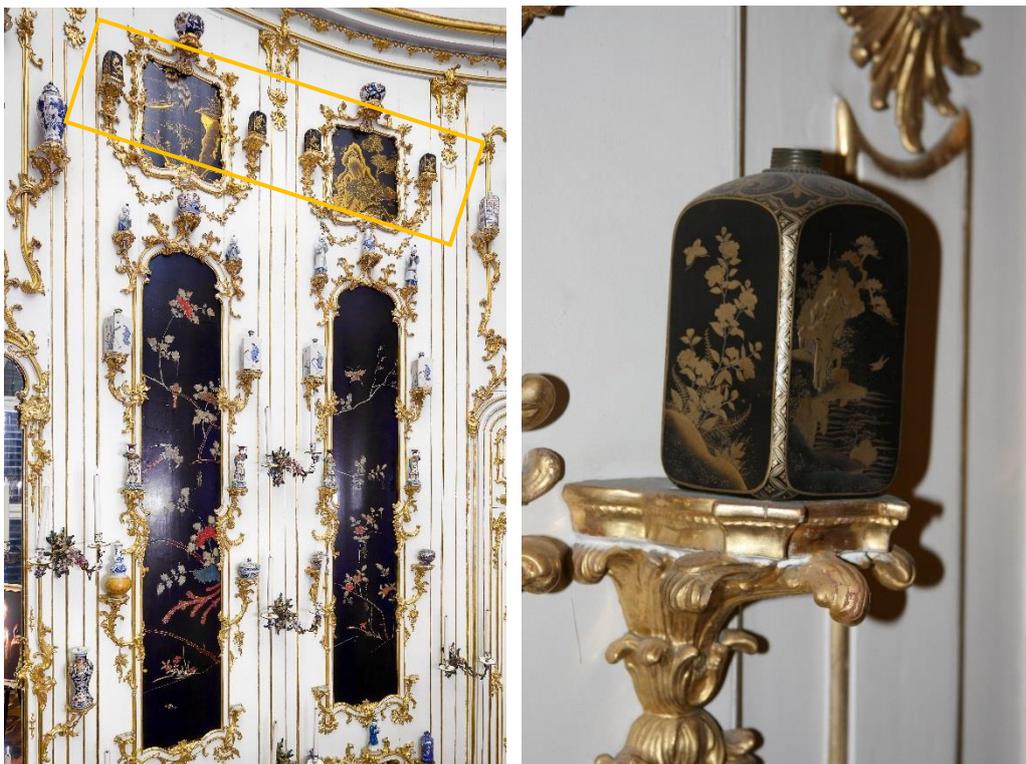


Abb. 90: Präsentation der Porzellane und Lackflaschen im Kabinett.

Abb. 91: MD 040581 auf einer Konsole präsentiert.

---

Im Zuge des FWF-Forschungsprojektes und einer vorangegangenen Semesterarbeit der Autorin wurden Ideen gesammelt<sup>165</sup> und ein Konzept für die Aufstellung der Porzellane erstellt. Das gesamte Inventar der Kabinette muss als Ensemble betrachtet werden. Demnach soll ein einheitliches Konzept entworfen werden, dass die Lackflaschen und die Porzellanen umfasst. Ob die Vorschläge auch für die Lackflaschen umsetzbar sind, wird im folgenden Abschnitt erörtert.

Das Konzept zur Wiederaufstellung der Porzellane sieht vor, für die Standfläche der jeweiligen Objekte einen angepassten Wachsring zu gießen. Dieser soll die Stücke mit den Konsolen verbinden und das Gefälle der Plattformen ausgleichen. Die Auswahl des Werkstoffes richtet sich nach dem Gewicht der Kunstwerke und der damit erforderlichen Klebekraft. Müllauer<sup>166</sup> (2014) prüfte eine Reihe von Wachsen auf Härte, thermische Dehnung, Haftverhalten, Druckfestigkeit, Beständigkeit gegen Verhärtung, Abspaltung von Substanzen (noch nicht durchgeführt) und Staubhaftung hin. Am besten geeignet schienen das Knetwachs der Fa. Kremer und das Wachs „TeCe-Ozokerit Z130“ der Fa. Deffner und Johann zu sein.<sup>167</sup> Um zusätzliche Stabilität zu erreichen, werden die historischen Schrauben wieder zum Einsatz kommen und zum Schutz der Objekte am Schaft mit dem Wachs isoliert. Sind die Schrauben nicht mehr vorhanden, so sieht das Konzept eine Substitution mit Acrylglasstäben vor, die ihre Position einnehmen.

Dieses Konzept wurde entwickelt, um zum Teil sehr schwere Objekte sicher aufstellen zu können. Die Lackflaschen sind im Gegensatz zu den Porzellanen leicht. Bei ihnen wird es ausreichen, das Gefälle der Konsolen auszugleichen und sie auf die Schrauben zu stecken. Es gibt außerdem kritische Meinungen zu der Verwendung von Wachsen auf Lackoberflächen. Wachse können in Lackoberflächen eindringen und sind schwer rückstandslos zu entfernen. Die Lackflaschen sollen zukünftig weiterhin von ihrem Standort abgenommen werden können. Sind die Objekte mit Wachs an den Untergrund geklebt, müssten sie mechanisch oder mit Lösemittel von diesem getrennt werden. Dies stellt wieder eine Belastung für die Flaschen dar. Folglich wäre es von Vorteil, eine klebemittelfreie Variante zur Montage der Lackflaschen anzubieten. Eine weitere Anforderung ist eine unauffällige Eingliederung in die Raumausstattung. Zusätzlich sollen in die Konsolen nach Möglichkeit keine größeren Eingriffe erfolgen. Vorhandene Schrauben sollten wieder in Verwendung kommen und eine einfache Pflege der Objekte soll ermöglicht werden. Verzichtet man auf eine klebetechnische Sicherung

---

<sup>165</sup> Bézard, A., Porzellane aus Schloss Schönbrunn – exemplarische Freilegung der Standflächen und Umsetzung erster Ideen zur Neumontage an elf Objekten, Unpublizierter Semesterbericht, Universität für angewandte Kunst Wien, Wien 2013.

<sup>166</sup> Müllauer, B., Konservierung der wandverbundene Keramiken (2014).

<sup>167</sup> Müllauer, B., Konservierung der wandverbundenen Keramiken in den „chinesischen Kabinetten“ in Schloss Schönbrunn. Konzept – Testreihen - Umsetzung, unpubliziertes Konservierungskonzept. Wien 2014, S. 56.

der Objekte an den Präsentationselementen, muss die Montage ausreichend Stabilität bieten, um ein Abrutschen oder versehentliches Umstoßen der Flaschen zu verhindern.

Im Falle noch vorhandener Schrauben bietet sich die Lösung an, diese als Halterung für die Flaschen zu verwenden, indem man sie über das gebohrte Loch in der Standfläche auf die Schraube stülpt. Zusätzlich muss die Schräglage der Konsolen bedacht werden. Um ein etwaiges Gefälle der Konsolen auszugleichen bietet sich die Verwendung einer Plexiglasscheibe an. Je nach Konsolenneigung- und Oberfläche wäre es eventuell möglich, eine Scheibe herstellen zu lassen, die durch unterschiedliche Stärken die Schräglage ausgleichen kann. Abbildung 92 zeigt ein Schema dieses Aufbaus mit einem grün markierten Plexiglaselment.

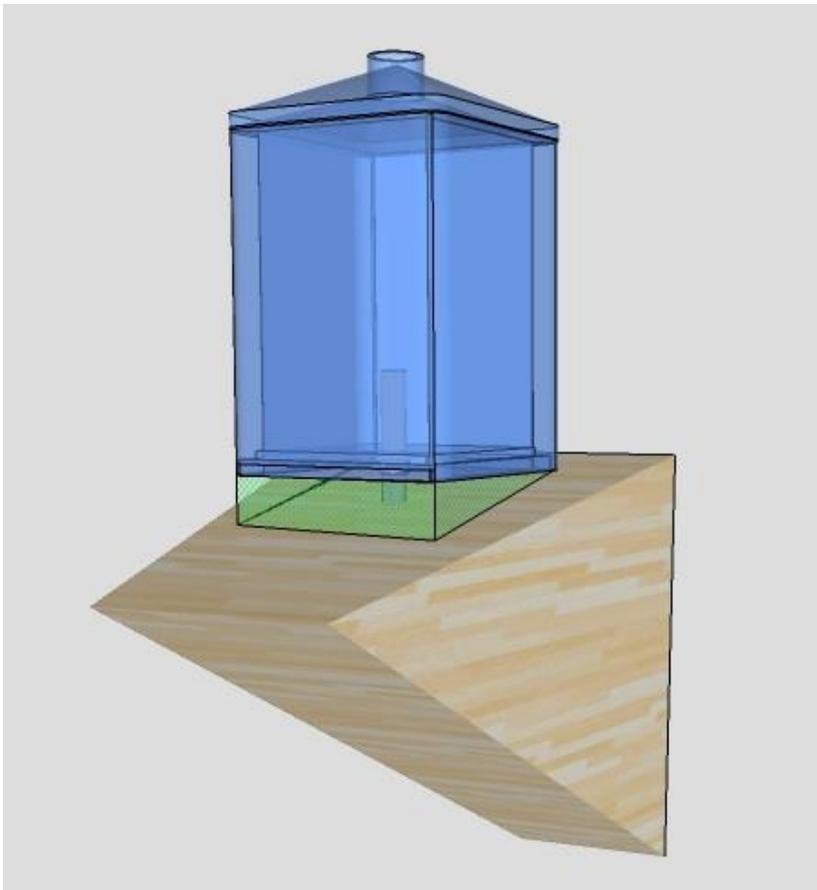


Abb. 92: Schema zum Ausgleich der Schräglage.

Die andere Möglichkeit besteht darin, in eine Plexiglasscheibe ein Drei-Punkte-System einzubauen (Abbildung 93). Dabei wird die Scheibe an einem Punkt mit einer Schraube an dem Untergrund befestigt. Zwei weitere Punkte bestehen aus sogenannten „Stellschrauben“, die, je nachdem wie weit sie aus der Scheibe herausragen, diese in eine Schräglage versetzen

können.<sup>168</sup> Durch die variablen Höhen dieser Elemente lässt sich die Neigung der Konsole ausgleichen. Die Abbildungen 94 und 95 zeigen ein Versuchsmodell dieses Aufbaus. Historische Schrauben können hierbei problemlos integriert werden, indem man ein Loch in die Platte bohrt, das diese umfängt.



Abb. 93 Montagemodell, Plexiglasscheibe mit Drei-Punkte-System.

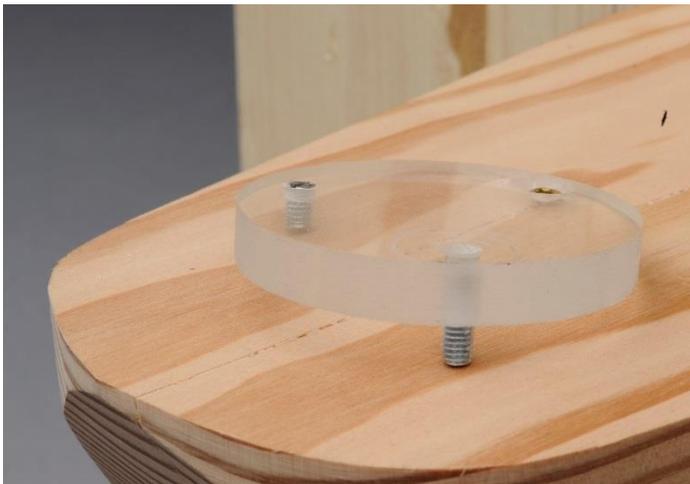


Abb. 94: Seitenansicht des Montagemodells.



Abb. 95: Aufsicht des Montagemodells.

Diese Varianten erfordern lediglich ein Minimum an Eingriffen sowohl bei Konsolen wie auch Lackflaschen, sind reversibel und unterscheiden sich nur gering von der historischen Weise, die Objekte zu präsentieren. Ferner ist es ein einfaches System, das es erlaubt, die Flaschen zur Reinigung oder Begutachtung problemlos und schnell abzunehmen und wieder aufzustellen.

---

<sup>168</sup> Die Montagemodelle der Abbildungen 93 - 95 wurden für Porzellane mit runder Standfläche entworfen. Für die Lackflaschen muss die Plexiglasscheibe auf ihren Grundriss angepasst werden.

Ein weiteres Thema, das Objekte in größeren Sammlungen betrifft, ist ihre Kennzeichnung mit aktuellen Inventarnummern. Wie bereits im Kapitel „Reinigung“ besprochen, bleiben historische Bezifferungen auf den Lackflaschen vorerst bestehen. Die Lackflaschen haben zusätzlich von der Bundesmobilienvverwaltung neue Inventarnummern erhalten. Diese bestehen aus den Buchstaben „MD“ mit einer sechsstelligen nachfolgenden Nummer. Für die Porzellane wurde bereits ein Konzept entworfen, diese Inventarnummern konservatorisch sachgerecht aufzutragen. Es sieht vor, eine unauffällige Stelle mit dem Acrylharz Paraloid B 72 zu isolieren und darauf die Inventarnummern mit einer Schreibfeder oder mit einem Pinsel und Acryllack (DEKA Color, Lack, Acryl Hochglanzfarbe) aufzumalen.<sup>169</sup> Bei den Lackflaschen eignet sich zur Isolierung eher ein Acrylharz wie Paraloid B 67, welches in unpolaren Lösemitteln gelöst werden kann, da dies für die Lackoberfläche schonender ist. Es weist außerdem gute Alterungseigenschaften auf.<sup>170</sup> Als Stelle empfiehlt sich die Standfläche der Flaschen, da die Kennzeichnung bei der Aufstellung verdeckt ist und somit nicht auf den Sichtflächen liegt. Auch sollte die aufgetragene Inventarnummer ebenso mit einer Schutzschicht des Acrylharzes isoliert werden, um ihr versehentliches Abreiben zu verhindern.

Wendet man sich nun den Umgebungsbedingungen der Lackflaschen zu, bleiben die Situation der Räume, klimatische Bedingungen, Staub- und Schmutzaufgaben durch die freie Präsentation im Raum und den Besucherverkehr und die Beleuchtung der Objekte zu nennen. Das Ovale Chinesische Kabinett ist gegen Südwesten hin ausgerichtet. Es hat hohe Fenster und ist den Besuchern zur kleinen Galerie hin geöffnet. Die Räume sind jedoch vom Besucherstrom durch eine Glaswand getrennt worden, was bedeutet, dass nur wenige Menschen Zugang zu den Kabinetten haben. Auch das Klima wird durch diese Maßnahme stabiler gehalten.

Die Beleuchtung der Räume und der sich darin befindlichen Objekte sind durch einen hängenden Luster und durch wandmontierte Leuchtarme gegeben. Die Fensterläden bleiben das ganze Jahr über geschlossen und vermindern somit die Gefahr von weiterer Schädigung durch ultraviolette Strahlung. Optimale Beleuchtungswerte für Lackarbeiten werden in manchen Quellen auf 50 Lux<sup>171</sup> angegeben, in anderen mit 150 Lux.<sup>172</sup> Eine Beleuchtungsstärke mit 50 Lux wird für Besucher von Museen noch als ausreichend eingestuft, um Objekte wahrnehmen zu können. In dem hohen Kabinett, in dem die Flaschen

---

<sup>169</sup> Müllauer, B., Konservierung der wandverbundene Keramiken (2014), S. 31.

<sup>170</sup> Downe, J. L., Poly(vinyl acetate) and acrylic adhesives: a research update. in: Ambers, J., Higgitt, C., Harrison, L., Saunders, D., Holding it all together. Ancient and Modern Approaches to Joining, Repair and Consolidation, London 2009 S. 91 - 98.

<sup>171</sup> Webb, M., Lacquer. Technology and Conservation (2000). S.95.

<sup>172</sup> Stolow, N., Conservation and Exhibition. Packing, transport, storage and environmental considerations. Butterworths 1987, S. 20.

Thompson, G., The Museum Environment, London 1981, S. 30.

in größerer Entfernung zum Betrachter stehen, ist dieser Wert wahrscheinlich dennoch nicht ausreichend. Eine Steigerung bis zu 200 Lux soll die Wahrnehmung von Kunstobjekten zu verbessern.<sup>173</sup> 150 Lux scheint ein sinnvoller Kompromiss für die Lackflaschen zu sein. Es wäre außerdem umsichtig, die Lackflaschen in gewissen Zeitabständen zu drehen, um einen einseitige Belastung durch Licht zu vermeiden. Andererseits trägt dies zur Verteilung des Schadens bei. Am sinnvollsten ist es, Leuchtkörper ohne ultravioletten Strahlungsbereich und ohne Wärmeemission einzusetzen.

Gealterte Lackoberflächen reagieren empfindlich und können durch unpassende Umgebungsbedingungen weiter geschädigt werden. Hohe klimatische Schwankungen können zu Dimensionsänderung des Holzkörpers führen, was in Rissbildung und Ablösung der aufliegenden Lackschichten resultieren kann. Trockene Umgebungsbedingungen tragen zur schnelleren Mikrorissbildung bei und die Lackfläche verliert deutlich schneller an Glanz.<sup>174</sup> Noch problematischer sind schwankende klimatische Bedingungen.

Die klimatischen Bedingungen in den Kabinetten von Schloss Schönbrunn (Abbildung 96) bewegen sich im Laufe eines Monats etwa zwischen 37 und 62% relativer Luftfeuchtigkeit (rote Linie) und mit Klimadifferenzen von etwa 5° Celsius (grüne Linie).

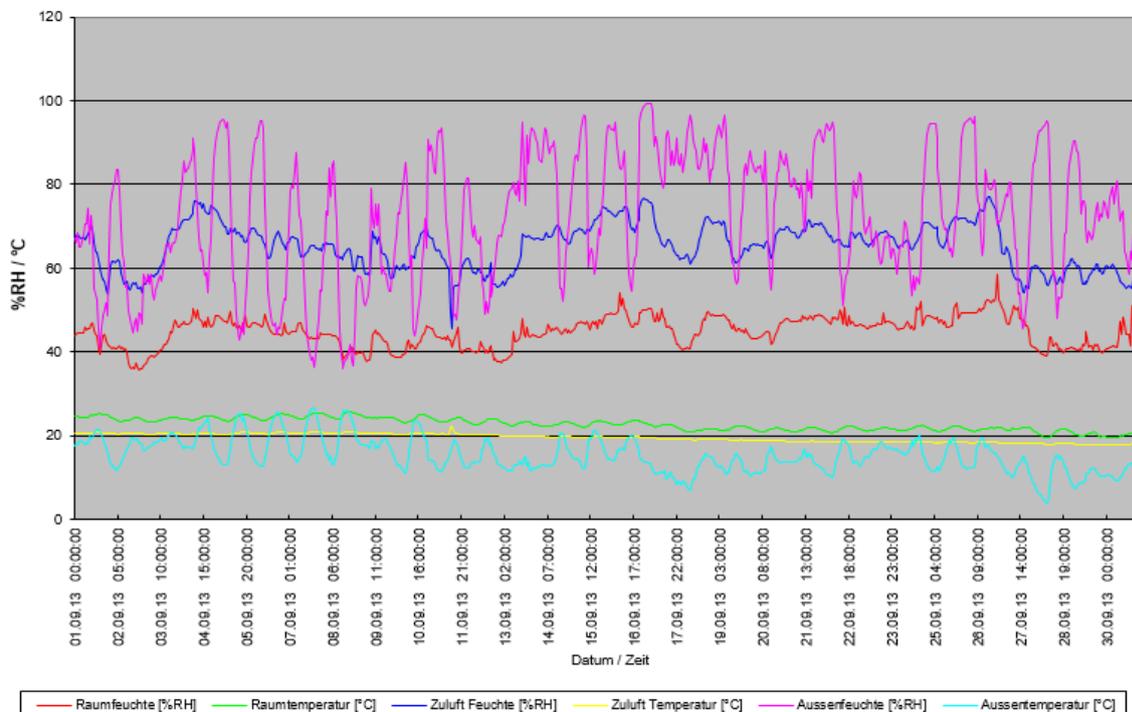


Abb. 96: Klimawerte im Ovalekabinett für September 2013, mit relativer Luftfeuchtigkeit (rot) und Temperatur (grün) im Kabinett.

<sup>173</sup> Cuttle, C., Light for Art's Sake. Lighting for Artworks and Museum Displays, Butterworth-Heinemann 2007, S.29.

<sup>174</sup> Freundliche Mitteilung Mag. Silvia Miklins, Wien am 6.3.2015.

Optimale klimatische Bedingungen für Lackarbeiten liegen bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von 55 – 60% und 20°C.<sup>175</sup> Da das für Länder mit unterschiedlichen Jahreszeiten schwer konstant zu haltende Werte sind, können 50% relativer Luftfeuchtigkeit als Kompromiss eingegangen werden.<sup>176</sup> Das Victoria and Albert Museum in London mit seiner umfangreichen Lacksammlung gibt sich zum Beispiel bei Werten zwischen 45 – 60% relativer Luftfeuchtigkeit und einem Klima von 18 – 25°C zufrieden.<sup>177</sup> Schloss Schönbrunn hat zur Stabilität des Klimas bereits einige Maßnahmen getroffen. Um unkontrollierte Luftzirkulation zu unterbinden, wurden Fensterfugen abgedichtet und die ungesteuerte Lüftung durch Personal unterbunden. Stattdessen wurde ein System zur kontrollierten Temperierung, mit Reaktivierung von bestehenden Schächten und eines Erdkanals als Erdwärmetauscher, sozusagen eines Luftbrunnens, entwickelt. Mit Abluftventilatoren in den Schächten kann die Zuluft aus dem Erdwärmetauscher reguliert werden. Diese Luft trägt im Sommer zur Kühlung und im Winter zur Erwärmung der Räumlichkeiten bei.<sup>178</sup>

Die Lackflaschen nehmen einen besonderen Stellenwert in den Chinesischen Kabinetten und dem Schloss Schönbrunn ein. Ihr guter Erhaltungszustand trotz ihres Alters und des weiten Weges, die sie auf ihrer Reise nach Europa zurückgelegt haben, sowie ihre feine Ausführung machen sie zu wertvollen Beispielen japanischer Edokunst. Sie verdienen es, dass ihnen besondere Beachtung und Pflege zuteilwird. Um die Objekte vor weiterem Verfall und Schäden zu schützen, sollen hier Pflegemaßnahmen empfohlen werden.

Allgemein günstige Lagerungsbedingungen wurden bereits im vorhergehenden Text erörtert. Doch selbst die erwähnte gläserne Trennwand zum Besucherraum kann ein Verstauben der Objekte nicht unterbinden. Staubpartikel sind hygroskopisch, ziehen also Feuchtigkeit an. Das fördert Schimmelbildung, stellt einen optischen Störfaktor dar und beeinträchtigt die „Lesbarkeit“ der Objekte. Eine aufliegende Staubschicht bedeckt den Dekor und die Lackfläche gleichermaßen und verdeckt so die Motive der Flaschen. Um zu vermeiden, dass sich die Verschmutzung festsetzt, wäre es demnach gut, die Objekte einmal jährlich vorsichtig zu reinigen. Der schonendste Weg erfolgt hierbei durch Trockenreinigung. Der Staub soll leicht mit einem Pinsel mit sehr weichen Haaren abgenommen werden<sup>179</sup> und anschließend mit einem Feinstaubsauger, beziehungsweise Rückenstaubsauger, abgesaugt werden. Da die

---

<sup>175</sup> Yamashita, Urushi-Workshop an der Universität für angewandte Kunst Wien, Wien 2014.

<sup>176</sup> Webb, M., Lacquer. Technology and Conservation (2000). S.95.

<sup>177</sup> Yamashita, Y., Rivers, S., Conservation of the photodegraded surface of the Mazarin Chest, S. 219.

<sup>178</sup> Käferhaus, J., Haustechnik und „preventive conservation“ in Schloß Schönbrunn, S. 73 – 88 in: Kippes, W., Sattlecker, F. (Hrsg.), Schloß Schönbrunn Kultur- und Betriebsges. m. b. H.. 20 Jahre Denkmalpflege 1992 – 2002, Wissenschaftliche Reihe Schönbrunn, Band 10, Wien 2012, S. 81.

<sup>179</sup> Hierfür würde sich der Ziegenhaarpinsel der Fa. Deffner und Johann gut eignen.

Objekte auf mehreren Metern Höhe aufgestellt sind, müssen sie besonders vorsichtig manipuliert werden. Die Lackflaschen sollten dabei ihren Platz nicht verlassen. Es bietet sich an, die Lackflaschen bei diesem Arbeitsschritt eventuell um 180 Grad um ihre Achse zu wenden. Dadurch lässt sich verhindern, dass die vier Objektseiten unterschiedliche Beleuchtungszeiten erfahren und infolgedessen unterschiedlich altern.

Schönbrunn sieht jährlich eine sogenannte kustodische Reinigung vor. Dies beinhaltet eine umfassende Reinigung des Schlosses und seines Inventars unter Aufsicht eines Restaurators. Dafür wird ein Gerüst aufgestellt, um an jene Objekte, die außer Reichweite präsentiert werden, gelangen zu können. In Räumlichkeiten, in denen kein Besucherverkehr stattfindet, wie auch die beiden Kabinette, wird diese nur alle zwei Jahre durchgeführt. Aufgrund des schlechten Gesamtzustandes der Räumlichkeiten liegt die letzte Reinigung vermutlich schon mehr als fünf Jahre zurück.<sup>180</sup>

Sämtliche Manipulationen und Berührung der Objekte haben mit Handschuhen aus Baumwolle oder Kunststoff zu erfolgen, um nicht etwaige schädliche Substanzen wie Schweiß von den Händen auf die Lackoberfläche zu übertragen.

---

<sup>180</sup> Freundliche Mitteilung von Dr. Elfriede Iby, E-mailverkehr am 1.4.2015.

## 6. Durchgeführte Maßnahmen

### 6.1. Reinigung der Lackoberflächen

Die zehn Lackflaschen sind auf ihrer gesamten Oberfläche mit verschiedenen Staub- und Schmutzaufgaben verunreinigt. Sie äußern sich durch eine teilweise getrübbte Erscheinung sowie in punktuellen Auflagen. Besonders um den Ausguss ist ein grauer Ring entstanden, der die Lackfläche bedeckt.

Durch die Testreihe in Kapitel 5.1.1. konnte das Lösemittelgemisch Isooctan: Ethanol (1:1) als geeignetes Reinigungsmittel evaluiert werden. Auch Ethanol schnitt gut ab und kommt als Zweitwahl infrage.

Die Lackflaschen wurden mit einem mit Lösemittelgemisch benetzten Wattestäbchen gereinigt (vergleiche Abbildung 97 und 98). Es wurde an der Oberfläche abgerollt, ohne starken Druck. Die gereinigten Bereiche wurden im Anschluss mit einem trockenen Wattebausch abgetupft, um etwaige Lösemittelrückstände von der Fläche abzunehmen. Die Ablagerungen um den Ausguss ließen sich allerdings nur unzureichend über Lösemittel entfernen. Es wurde demnach ein hölzerner Schaber zuhelfe genommen, mit dem sich die Auflagen ohne Widerstand abtragen ließen ohne der Lackfläche Schaden zuzufügen. Bei der Durchführung der Reinigung konnten zwei Dinge festgestellt werden. Auf der Schulter, den Randverzierungen und dem Boden der Lackflaschen ließen sich mit dem Lösemittelgemisch gute Resultate erzielen. Bei den Bildflächen hingegen kam es mehrmals zum Ausbleichen der Oberfläche. Diese ließ sich in den meisten Fällen mit einer Nachreinigung mit Ethanol wieder entfernen. Es wurde dennoch beschlossen, die restliche Reinigung der Seitenwände ausschließlich mit Ethanol zu reinigen.



97



98

Abb. 97: Lackflasche vor der Reinigung, MD 040584.

Abb. 98: Lackflasche nach der Reinigung, MD 040584.

## 6.2. Entfernung der Klebstoffrückstände

Die Oberfläche der Flaschen ist partiell mit Klebstoffrückständen, einer Wachs-Harzmischung, bedeckt. Mit ihrem vergilbten Farbton und ihrem fleckenhaften Auftreten stören sie stark das allgemeine Erscheinungsbild und die gleichmäßige Alterung der Lackflaschen.

In einer Testreihe zur Entfernung der Klebstoffrückstände erwies sich ebenfalls das Lösemittelgemisch Isooctan: Ethanol (1:1) als geeignet für diesen Arbeitsschritt. Auch Ethanol führte zu zufriedenstellenden Ergebnissen.

Wie auch bei der Entfernung der Staub- und Schmutzauflagen kam bei der Abnahme der Klebstoffrückstände ein mit Lösemittel benetztes Wattestäbchen zum Einsatz. Aufgrund der beträchtlichen Schichtdicken der Auflagen waren oft mehrere Durchgänge zur Entfernung notwendig. Die Lackflaschen wurden nach dem Vorgang im UV-Licht auf verbleibende Klebstoffrückstände untersucht und eventuell nachgereinigt. Die Abbildungen 99 und 100 sowie 101 und 102 zeigen die Flaschen MD 040587 vor und nach der Reinigung, unter normaler sowie UV-Beleuchtung.



Abb. 99: Lackflasche vor der Entfernung der Klebstoffrückstände, MD 040587.

Abb. 100: Lackflasche nach der Entfernung der Klebstoffrückstände, MD 040587.



101



102

Abb. 101: UV-Aufnahme vor der Entfernung der Klebstoffrückstände, MD 040587.

Abb. 102: UV-Aufnahme nach der Entfernung der Klebstoffrückstände, MD 040587.

Auch in diesem Fall kam es bei der Verwendung von dem Lösemittelgemisch Isooctan: Ethanol (1:1) mehrmals zur Ausbleichung der Oberfläche, beziehungsweise zu einem Verschmieren der Klebstoffrückstände. Das wurde als ein nicht vertretbares Risiko angesehen. Die Entfernung der Auflagen wurde in weiterer Folge ebenfalls mit Ethanol durchgeführt.

Es gelang, die Klebstoffrückstände vollständig abzunehmen. Dabei zeigte sich, dass die freigelegte Fläche von der Lichtschädigung weniger angegriffen worden waren als die angrenzenden Lackschichten. Das resultiert, besonders auf den nicht dekorierten Bereichen der Flaschen, in einem gesteigerten Glanz der freigelegten Stellen. Demnach sind die Klebstoffrückstände zwar entfernt, die Bereiche sind im Streiflicht größtenteils dennoch zu erkennen.

### 6.3. Festigung von Lackschichten und Oberflächendekor

Mehrere Lackflaschen haben Stellen, an denen sich die Lackschicht von der Grundierung löst, absteht oder Blasen bildet. Auch manche Metallplättchen des Kirikane haben an ihren Randzonen die Haftung zum Untergrund verringert.

Durch eine Testreihe an hergestellten Probekörpern konnten für die beiden Problemstellungen geeignete Festigungsmittel ermittelt werden. Für die Festigung der Lackschichten wurde Störleim in 10%-iger Konzentration in deionisiertem Wasser gewählt. Die Metallplättchen

sollen mit dem Kunstharz Paraloid B72 in 10%-iger Konzentration in einem Ethanol- und Acetongemisch (1:1) gefestigt werden.

Bei der Festigung des Kirikane wurde Paraloid B72 an den Rändern aufgetragen und Überschüsse entfernt. Bei der Lackfestigung wurde der Leim mit einem feinen Pinsel unter die Ränder der Schollen aufgestrichen. Bei den Blasen fand zusätzlich eine Vernetzung mit Ethanol statt. Nach der Entfernung überschüssigen Festigungsmittels wurde die Stelle mit einer nicht haftenden Silikonfolie bedeckt. Anschließend wurde sie mit einem Gewicht beschwert (Abbildung 103).



Abb. 103: Beschwerung gefestigter Lackschichten, MD 040579.

Bei nicht ebenen Flächen wie der Schulter oder den Kanten wurde ein Sandsäckchen genommen, das flexibel ist und sich der unebenen Stellen der Flaschen anpassen kann. Auf diesen können noch weitere Gewichte aufgelegt werden.

Teilweise konnten mit dieser Vorgehensweise die Lackschichtschollen nicht komplett festigen und plan niederlegen. Es wurde daher versucht, die Schollen mit einer Heiznadel mit einem Silikonauflage niederzudrücken. Die Wärme bewirkt, dass das Wasser im Leim schneller verdunstet und es zu einer rascheren Klebung kommt. Gleichzeitig wird Druck punktuell auf die zu festigenden Bereiche ausgeübt.

#### 6.4. Reduzierung von Korrosion an den Metallelementen

Die Ausgüsse, wie auch die vorhandenen Verschlüsse haben grüne Korrosionserscheinungen.

Es wurde versucht, diese mit einem Beinschaber zu reduzieren. Da hiermit nur mittelmäßige Erfolge erzielt werden konnten, wurde zu einer Abnahme mit Skalpell übergegangen. Der Vorgang erfolgte mit großer Vorsicht und Stirnlupe. Korrosionsprodukte an den

Hinterschneidungen bei den Gewinden wurden zusätzlich mit einem kleinen Glasfaserstift reduziert.

### 6.5. Rekonstruktion fehlender Verschlüsse

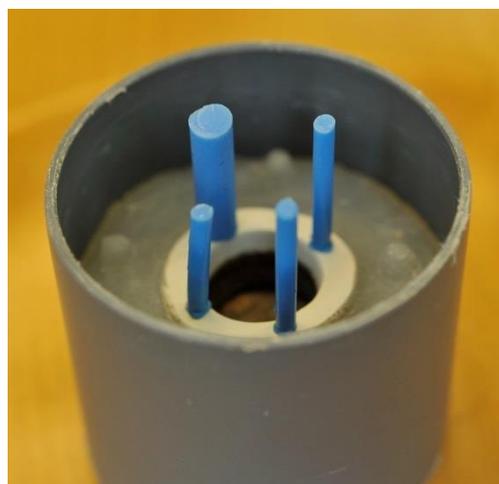
Sieben der zehn Verschlüsse der Lackflaschen sind verlorengegangen. Im Konzept wurde entschlossen, im Schleudergussverfahren Ergänzungen aus Messing herzustellen.

Dazu musste einer der Originalverschlüsse in Silikonkautschuk abgeformt werden. Dazu wurde das Element zuvor gereinigt und mit einer isolierenden Schicht des mikrokristallinen Wachses Cosmoloid H80 bestrichen. Dieses wurde nach dem Arbeitsschritt wieder vollständig abgenommen. Um eine breitere Eingussfläche zu schaffen, wurde eine Zugabe, ein Ring aus Milliput, einer zwei Komponenten Epoxy Modelliermasse, angebracht (Abbildung 104). Anschließend wurde die Silikonkautschukform in zwei Schritten gegossen. Ein Eingusskanal und drei Steiger zur Entlüftung wurden angelegt (Abbildung 105).

Nach der Erstellung der Silikonkautschukform, des Negativs, wurden darin über dreißig Repliken in Wachs gegossen (Abbildung 106). Diese wurden an Hannes Putzgruber weitergeleitet, der freundlicherweise das Gießen der Ergänzungen übernahm.



104



105

Abb. 104: Verschluss mit Zugabe.

Abb. 105: Halbe Silikonform mit Kanälen.



Abb. 106: Wachsmodelle mit Bearbeitungszugabe.

Im nächsten Arbeitsschritt mussten die Wachsverschlüsse in eine Keramikmasse eingebettet werden. Dabei wurden gleich mehrere Wachsmodelle an einen gemeinsamen Eingussring montiert. Nachdem die Keramik gebrannt wurde und das Wachs herausgeflossen ist, konnte sie als Negativ für den Schleuderguss dienen.

In Abbildung 107 sieht man die Ergänzungen direkt nach dem Schleuderguss. Diese mussten im Anschluss von der gemeinsamen Verbindung abgetrennt werden. Die Zugabe und der Gusskanal zur Oberseite des Deckels wurden vorsichtig entfernt.



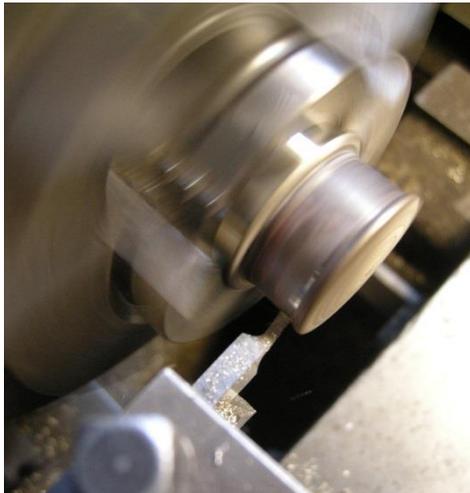
107



108

Abb. 107: Verschlüsse nach dem Schleuderguss.

Abb. 108: Abgetrennte Verschlüsse mit den noch sichtbaren Angussstellen.



109



110

Abb. 109: Bearbeiten der Ausgussstelle mit einem Stechmeißel.

Abb. 110: Plandrehen der Innenfläche.

Im Anschluss wurde die Innenfläche und die Außenseiten und auf der Drehbank planiert (Abbildung 110) und die Angussstelle wurde mit einem Stechmeißel nachbearbeitet (Abbildung 109).

Messing ist beim Guss einer Schrumpfung unterlegen. Aus diesem Grund hatten die Repliken einen kleineren Durchmesser als das ursprüngliche Gussmodell und somit auch der Originale. Um dieses Problem zu beheben wurden die Verschlüsse in erwärmtem Zustand über einen Dorn mit dem gewünschten Radius geschlagen (Abbildung 111). Das dehnte sie ausreichend aus, um den erforderlichen Durchmesser zu erreichen. Es kamen mehrere Dornen zum Einsatz, da der Ausguss der Lackflaschen unterschiedlich groß ist.



Abb.111: Dorn zur Aufweitung auf den gewünschten Durchmesser.

Im Anschluss daran gelangten die Repliken an die Universität für angewandte Kunst. Dort wurden sie mehreren Patinierungsversuchen unterzogen. Erfolgreiche Resultate konnten mit Schwefelleber erzielt werden. Dazu wurden die gereinigten Verschlüsse in die in heißem Wasser gelöste Schwefelleber getaucht. Nach mehrmaligem Schwenken wurden sie

---

abgespült und mit einer Messingbürste poliert. Somit erreicht man eine Patinierung, die aus mehreren dünnen Schichten besteht.<sup>181</sup> In Abbildung 112 sieht man die Ergebnisse vor (links) und nach (rechts) der Patinierung. Die Ergänzungen wurden einer sorgfältigen Spülung unterzogen, um verbleibende Reste der Schwefelleber abzuschwemmen.



Abb. 112: Verschlüsse vor und nach der Patinierung.

---

<sup>181</sup> Freundliche Mitteilung von Mag. Silvia Miklin – Kniefacz, persönliches Gespräch am 28.5.2015.

---

## Zusammenfassung

Zu Beginn der Arbeit wurde der Stellenwert der Objekte in den Kabinetten geklärt. Überdies wurde der Bogen zu den umliegenden japanischen Kunstepochen gezogen und die Merkmale der Edo-Periode erläutert. Kunstgeschichtliche Recherchen führten zu Vergleichsbeispielen aus anderen Museen und Sammlungen.

Im Bestand konnten Informationen über den Aufbau der Objekte gewonnen werden. Durch naturwissenschaftliche Untersuchungen konnte überdies die Zusammensetzung der Grundierungs- und Lackschichten, die verschiedenen Legierungen des Makies sowie die Legierungen der Ausgüsse und Verschlüsse geklärt werden.

Im Anschluss daran wurden die Schäden und ihre Ursachen erfasst. Um die Objekte von diversen Schmutzaufgaben zu befreien, wurde eine Testreihe gestartet, wodurch ein geeignetes Lösemittelgemisch zur Reinigung ermittelt werden konnte. Eine Testreihe wurde auch für die Entfernung der Klebstoffrückstände durchgeführt. Auch die Zusammensetzung der Rückstände auf der Oberfläche wurde analysiert. Diese Informationen dienen zur Formulierung eines ersten Lösungsansatzes zu ihrer Entfernung. Dabei zeigte sich, dass sich für die beiden Arbeitsschritte, die Reinigung der Lackoberfläche und die Entfernung der Klebstoffrückstände, eine 1:1 Isooctan:Ethanol - Mischung und Ethanol eignete.

Um auch für die Festigung loser Lackschichtschollen und Dekorelemente eine passende Lösung zu finden, wurden Probekörper angefertigt, an denen sieben Festigungsmittel in verschiedenen Konzentrationen getestet wurden, wobei Störleim zur Festigung für Lackschichten und Paraloid zur Festigung von Metallplättchen am besten abschnitten. Diese Testreihe bot der Autorin außerdem die einmalige Gelegenheit, mit Urushi zu arbeiten. Insgesamt wurden drei Probepplatten in der originalen Technik und mit dem traditionellen Schichtaufbau hergestellt. Dadurch konnten wichtige Erfahrungen im Umgang mit japanischem Lack gesammelt werden.

Ferner wurden Ergänzungen für die fehlenden Verschlüsse gegossen und durch künstliche Patinierung optisch an die Originale angepasst.

Ein Konzept zur Ausstellung im Ovalekabinett von Schloss Schönbrunn wurde entwickelt. Es wurden Montagemodelle erstellt, die sich den räumlichen Gegebenheiten des Kabinetts anpassen und die sich dem Gesamtkonzept des FWF-Forschungsprojekts unterordnen. Es wurde versucht, ein Bewusstsein für die Empfindlichkeit der Lackflaschen zu schaffen und eine Richtlinie zur weiteren Pflege wurde formuliert.

---

## Literaturverzeichnis

Anheuser, K., Im Feuer vergoldet. Geschichte und Technik der Feuervergoldung und Amalgamversilberung, in: ADR Schriftenreihe zur Restaurierung und Grabungstechnik, Band 4, Stuttgart 1999

Baer, W., Die Lackmanufaktur der Gebrüder Dagly in Berlin, S. 288 – 330, in : Kühnenthal, M., (Hrsg.), Japanische und europäische Lackarbeiten. Rezeption, Adaption, Restaurierung. München 2000

Baird, M., Symbols of Japan. Thematic Motifs in Art and Design. New York 2001

Banik, G., Krist, G., (Hrsg.), Lösungsmittel in der Restaurierung, Wien 1989

Bayerová, T., Farbenchemie für Restauratoren, unveröffentlichtes Skriptum, Universität für angewandte Kunst Wien 2003

Bézar, A., Porzellane aus Schloss Schönbrunn – exemplarische Freilegung der Standflächen und Umsetzung erster Ideen zur Neumontage an elf Objekten, Unpublizierter Semesterbericht, Universität für angewandte Kunst Wien, Wien 2013.

Chapman, S., Mason, D., The Use of Paraloid B-72 as a Surface Consolidant for Stained Glass. in: *Journal of the American Institute for Conservation*, Vol. 42, No. 2, o.O. 2003

Coueignoux, C., Aqueous cleaning of photodegraded East Asian Lacquer: a case study, S. 51 – 67, in: *Journal of the American Institute for Conservation*, Vol. 48. No. 1 (Spring 2009)

Cuttle, C., Light for Art's Sake. Lighting for Artworks and Museum Displays, Butterworth-Heinemann 2007

Diesinger, G. R., Herzog Anton Ulrich-Museum Braunschweig, Ostasiatische Lackarbeiten sowie Arbeiten aus Europa, Thailand und Indien, Braunschweig 1990

Downe, J. L., Poly(vinyl acetate) and acrylic adhesives: a research update. in: Ambers, J., Higgitt, C., Harrison, L., Saunders, D., Holding it all together. Ancient and Modern Approaches to Joining, Repair and Consolidation, London 2009

Ebert, J., Die Asienkabinette in Schloß Schönbrunn. Trinksitten für Heißgetränke am Hofe Maria Theresias, unpublizierte Forschungsarbeit der Universität Wien, Wien 2009

Ersfeld, J., Formen und Giessen, in: Feustel, R. (Hrsg.), Restaurierung und Museumstechnik, Weimar 1990

---

Goepper, R., Kunst und Kunsthandwerk Ostasiens, München 1968

Heath, D., Martin, G., The corrosion of lead and lead/tin alloys occurring on Japanese lacquer objects, S. 137 – 141, in: Mills, J. S., (et.al.), The conservation of far eastern art, Preprints of the Contributions to the Kyoto Congress, 19 – 23 September 1988, London 1988

Hibi, S., Niwa, M., Snow, Wave, Pine. Traditional Patterns in Japanese Design, Tokyo - New York – London 2001

Hiroshi, K., The Story of Japanese Urushiware, S.11 – 19, in: National Research Institute for Cultural Properties, Tokyo, Urushi 2005, International Course on Conservation of Japanese Lacquer, Tokyo 2006

Hughes, R., Rowe, M., The Colouring, Bronzing and Patination of Metals, London 1982

Impey, O., Ein kurzer Bericht über japanische Exportlacke des 17. Jahrhunderts und ihre Verwendung in Europa, S. 14 - 20. in : Kühnlenthal, M (Hrsg./ Ed.), Japanische und europäische Lackarbeiten. Rezeption - Adaption - Restaurierung, München 2000

Impey, O., Japanese Export Lacquer: the Fine Period, S. 11 - 18, in: Kühnlenthal, M. (Hrsg.), Ostasiatische und europäische Lacktechniken, München 1999

Jörg, C. J. A., Japanese Export Lacquer for the dutch Market, S. 43 - 46, in: Kühnlenthal, M. (Hrsg.), Ostasiatische und europäische Lacktechniken, München 1999

Jörg, C. J. A., Japanische Lackarbeiten des 17. Jahrhunderts in Europa, S.45 – 59. in: Kopplin, M. (Hrsg.), Schwartz Porcelain, Die Leidenschaft für Lack und ihre Wirkung auf das europäische Porzellan, Katalog Museum für Lackkunst 7. Dezember 2003 - 7. März 2004

Käferhaus, J., Haustechnik und „preventive conservation“ in Schloß Schönbrunn, S. 73 – 88 in: Kippes, W., Sattlecker, F. (Hrsg.), Schloß Schönbrunn Kultur- und Betriebsges. m. b. H.. 20 Jahre Denkmalpflege 1992 – 2002, Wissenschaftliche Reihe Schönbrunn, Band 10, Wien 2012

Kamiya, Y., Miyakoshi, T., The Analysis of Urushi by Pyrolysis-Gas Chromatography and Mass Spectrometry, S. 107 – 120, in: Kühnlenthal, M. (Hrsg.), Ostasiatische und europäische Lacktechniken, Arbeitshefte des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege, Band 112, München 2000

Kappas, A., Optische Untersuchungen zu Oberflächenveränderungen durch Firnisreduzierung. Die Konservierung und Restaurierung zweier Ölgemälde aus dem 17. Und

---

18. Jahrhundert aus dem Kunsthistorischen Museum Wien, Diplomarbeit, Universität für angewandte Kunst Wien, Wien 2010

Keneghan, B., Developing a methodology for the artificial ageing of urushi and preliminary examination of urushi-based conservation options, S. 51 – 59, in: Rivers, S., Faulkner, R., Pretzel, B., East Asian Lacquer. Material Culture, Science and Conservation, London 2011

Kitamura, S., Die Restaurierung alter japanischer Lackarbeiten, S. 61 – 72, in: Kühnenthal, M., (Hrsg.), Japanische und europäische Lackarbeiten. Rezeption, Adaption, Restaurierung, München 2000

Koller, J., Baumer, U., Die Untersuchung der „Lacke des Westens“. Eine methodische Übersicht, in: Kühnenthal, M., (Hrsg./Ed.), Japanische und europäische Lackarbeiten. Rezeption, Adaption, Restaurierung, Arbeitshefte des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege, Band 96, München 2000

Kopecká, I., Bayerová, T., Report on the FTIP analyses of residues of organic material from the surface of the lacquer bottles from Schloss Schönbrunn, Wien 2015.

Krebs, E., Holzschraubstifte in den Porzellanen der Asiatischen Kabinette Schloss Schönbrunn, unpublizierter Bericht, Wien 2014.

Kyoto National Museum, Export Lacquer: Reflection of the West in Black and Gold Makie. Osaka 2008

McSharry, C. (et.al), Solvent effects on East Asian lacquer (*Toxicodendron vernicifluum*), S. 60 – 74, in: Rivers, S., Faulkner, R., Pretzel, B., East Asian Lacquer. Material Culture, Science and Conservation, London 2011

Müllauer, B., Konservierung der wandverbundenen Keramiken in den „chinesischen Kabinetten“ in Schloss Schönbrunn. Konzept – Testreihen - Umsetzung, unpubliziertes Konservierungskonzept. Wien 2014

Nagashima, M., Maki-e production of the mid-Edo period as seen through historical European collections, S. 41 - 50, in: Rivers, S., Faulkner, R., Pretzel, B., East Asian Lacquer. Material Culture, Science and Conservation, London 2011

Nicolaus, K., Handbuch der Gemälderestaurierung, Köln 1999

Piert-Borgers, B., Japanischer Lack als Restaurierungsmittel, Köln 1987

---

Pietsch, A., Lösemittel. Ein Leitfaden für die restauratorische Praxis, ARD Schriftenreihe zur Restaurierung, Band 7, Stuttgart 2002

Pitthard, V., Report on the GC-MS analyses of organic materials from Japanese lacquer flasks from the collection of Schloss Schönbrunn, Wien 10.3.2015.

Pitthard, V., Report on the GC-MS analysis of binding media composition of organic material from paints of labels on the Chinese porcelain objects, the Schönbrunn Castle, unpublizierter Analysebericht, Wien 2011.

Schellmann, N. C., Animal glues: a review of their key properties relevant to conservation, S. 55 – 66. In: *Reviews in Conservation*, Nr. 8, 2007

Schellmann, N. C., Consolidation of Stressed and Lifting Decorative Coatings on Wood. The effect of consolidant choice on the structural integrity of multi-layered East Asian lacquer coatings with gesso-type foundation layers, unpublizierte Inauguraldissertation, Hochschule für Bildende Künste Dresden, Dresden 2012

Schellmann, N. C., Delamination and flaking of East Asian export lacquer coatings on wood substrates, S. 107 – 120, in: Rivers, S., Faulkner, R., Pretzel, B., East Asian Lacquer. Material Culture, Science and Conservation, London 2011

Schmuecker, E., An investigation into cleaning of red lacquer (urushi), S. 173 – 183, in: Rivers, S., Faulkner, R., Pretzel, B., East Asian Lacquer. Material Culture, Science and Conservation, London 2011

Scott, D. A., Copper and Bronze in Art. Corrosion, Colorants, Conservation, Los Angeles 2002

Shaw, S., A cornucopia of carving techniques: an analysis and treatment of a Qing dynasty lacquered screen, S. 196 – 207, in: Rivers, S., Faulkner, R., Pretzel, B., East Asian Lacquer. Material Culture, Science and Conservation, London 2011

Stolow, N., Conservation and Exhibition. Packing, transport, storage and environmental considerations. Butterworths 1987

Tomita, K., The Museum Collection of Japanese Gold Lacquer and an Important Recent Accession, S.40 – 49, in: Bulletin of the Museum of Fine Arts, Vol. 24/ Nr. 143, o.O., 1926

Turner-Walker, G., A Practical Guide to the Care and Conservation of Metals, Taipei 2008

Von Erdberg-Consten, E, Japanische Architektur, S. 231 – 244, in: Fontein, J., Hempel, R., China, Korea, Japan, Proyläen Kunstgeschichte Band 17, Berlin 1968

Webb, M., Lacquer. Technology and Conservation. A comprehensive guide to the technology and conservation of both Asian and European lacquer, Oxford 2000

Webb, M., The autofluorescence of Asian lacquer, S. 148 – 158, in: Rivers, S., Faulkner, R., Pretzel, B., East Asian Lacquer. Material Culture, Science and Conservation, London 2011

Yamashita, Y., Rivers, S., Conservation of the photodegraded surface of the Mazarin Chest, S.217 – 228, S. 219. Rivers, S., Faulkner, R., Pretzel, B., East Asian Lacquer. Material Culture, Science and Conservation, London 2011

Yamashita, Y, Rivers, S., Light-induced deterioration of urushi, maki-e and nashiji decoration, S.208 – 216, in: Rivers, S., Faulkner, R., Pretzel, B., East Asian Lacquer. Material Culture, Science and Conservation, London 2011

#### Internetquellen

<http://futurefire.de/?cat=33>

<https://www.mineralienatlas.de/lexikon/index.php/MineralData?mineral=Feldspat>

<https://www.mineralienatlas.de/lexikon/index.php/MineralData?mineral=Quarz>

---

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: <http://www.schoenbrunn.at/wissenswertes/das-schloss/rundgang-durchs-schloss.html>

Abb. 2: Bildarchiv des Bundesdenkmalamts, BDA

Abb. 3: Birgit Müllauer, Universität für angewandte Kunst/ BmobV

Abb. 4: Stefan Kainz/ Schloss Schönbrunn Kultur- und Betriebsges.m.b.H/ BmobV

Abb. 5: Hibi, S., Niwa, M., Snow, Wave, Pine. Traditional Patterns in Japanese Design, Tokyo - New York – London 2001, S. 116

Abb. 6: Amélie Bézard

Abb. 7: <http://futurefire.de/?cat=33>

Abb. 8 - 9: Stefan Olah, Universität für angewandte Kunst/ BmobV

Abb. 10: Amélie Bézard

Abb. 11 – 14: Stefan Olah, Universität für angewandte Kunst/ BmobV

Abb. 15: Von Erdberg-Consten, E, Japanische Architektur, S. 231 – 244, in: Fontein, J., Hempel, R., China, Korea, Japan, Proyläen Kunstgeschichte Band 17, Berlin 1968, S. 238

Abb. 16 – 23: Stefan Olah, Universität für angewandte Kunst /BmobV

Abb. 24: <http://www.khm.at/lightboxes/bild/?type=image&uid=51720&idx=0&cHash=9b75149805a626a2be31b3fb424c2d8e>

Abb. 25: Birgit Müllauer, Universität für angewandte Kunst/ BmobV

Abb. 26: [http://www.britishmuseum.org/explore/highlights/highlight\\_objects/asia/l/lacquer\\_inr%C5%8D-3.aspx](http://www.britishmuseum.org/explore/highlights/highlight_objects/asia/l/lacquer_inr%C5%8D-3.aspx)

Abb. 27 - 30: Herzog Anton Ulrich-Museum, Braunschweig.

Abb. 31 – 32: Stefan Olah, Universität für angewandte Kunst/ BmobV

Abb. 33: Herzog Anton Ulrich-Museum, Braunschweig.

Abb. 34: Stefan Olah, Universität für angewandte Kunst/ BmobV

Abb. 35: Kyoto National Museum, Export Lacquer: Reflection of the West in Black and Gold Makie. Osaka 2008, S. 184

Abb. 36: Agnes Szökrön-Michl, Universität für angewandte Kunst/ BmobV

Abb. 37: Amélie Bézard

Abb. 38: Tanja Bayerová, Universität für angewandte Kunst/ BmobV

Abb. 39: Stefan Olah, Universität für angewandte Kunst/ BmobV

Abb. 40: Silvia Miklin-Kniefacz

Abb. 41 – 42: Stefan Olah, Universität für angewandte Kunst/ BmobV

Abb. 43: Silvia Miklin-Kniefacz

Abb. 44: Amélie Bézard

Abb. 45 – 47: Stefan Olah, Universität für angewandte Kunst/ BmobV

Abb. 48: Amélie Bézard

Abb. 49: Agnes Szökrön-Michl, Universität für angewandte Kunst/ BmobV

---

Abb. 50: Amélie Bézard

Abb. 51 – 54: Stefan Olah, Universität für angewandte Kunst/ BmobV

Abb. 55 – 56: Silvia Miklin-Kniefacz

Abb. 57 - 59: Amélie Bézard

Abb. 60 – 61: Stefan Olah, Universität für angewandte Kunst/ BmobV

Abb. 62 – 63: Amélie Bézard

Abb. 64: Stefan Olah, Universität für angewandte Kunst/ BmobV

Abb. 65: Amélie Bézard

Abb. 66 – 67: Stefan Olah, Universität für angewandte Kunst/ BmobV

Abb. 68: Amélie Bézard

Abb. 69: Stefan Olah, Universität für angewandte Kunst/ BmobV

Abb. 70: Amélie Bézard

Abb. 71 - 72: Silvia Miklin-Kniefacz

Abb. 73: Amélie Bézard

Abb. 74: Silvia Miklin-Kniefacz

Abb. 75 - 76: Stefan Olah, Universität für angewandte Kunst/ BmobV

Abb. 77 - 78: Amélie Bézard

Abb. 79: Kappas, A., Optische Untersuchungen zu Oberflächenveränderungen durch Firnisreduzierung, Diplomarbeit, Universität für angewandte Kunst Wien, Wien 2010, S.56

Abb. 80: Amélie Bézard

Abb. 81: Stefan Olah, Universität für angewandte Kunst/ BmobV

Abb. 82 – 84: Amélie Bézard

Abb. 85 – 86: Stefan Olah, Universität für angewandte Kunst/ BmobV

Abb. 87 – 89: Silvia Miklin-Kniefacz

Abb. 90: Bönsch/ Schloss Schönbrunn Kultur- und Betriebsges.m.b.H/ BmobV

Abb. 91: Birgit Müllauer, Universität für angewandte Kunst/ BmobV

Abb. 92: Amélie Bézard

Abb. 93 – 95: Stefan Olah, Universität für angewandte Kunst/ BmobV

Abb. 96: Schloss Schönbrunn Kultur- und Betriebsges.m.b.H

Abb. 97 – 102: Stefan Olah, Universität für angewandte Kunst/ BmobV

Abb. 103 - 105: Amélie Bézard

Abb. 106 – 111: Hannes Putzgruber

Abb. 112: Amélie Bézard

Sämtliche Abbildungen in den Objektdatenblättern: Stefan Olah, Universität für angewandte Kunst/ BmobV

## Anhang I

### Objektdatenblätter

Objektbez.	Lackflasche			
Inventar-Nr.	MD 040578			
Standort	1.9.15, Ovalkabinett			
Datierung	17. Jahrhundert, Japan <sup>182</sup>			
Bestand				
Bestandteile	Flasche			
Maße in mm	Flasche	Deckel	Höhe gesamt	Bohrloch
	143 x 76 x 70	/	143	9
Material	Holz, Lack, Kupfer, Gold, Silber, Zinn			
Dekortechnik	Hira-makie, Taka-makie, Kirikane, Togidashi, Tsukegaki			
Historische Beschriftung	„4D“ und „9“ (vermutlich)			
Zustand				
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Staub- und Schmutzauflagen</li> <li>▪ Klebstoffrückstände</li> <li>▪ Bohrloch</li> <li>▪ Kratzspuren</li> <li>▪ Korrosion des Oberflächendekors</li> <li>▪ Abrieb des Oberflächendekors</li> <li>▪ Verlust von Kirikane</li> <li>▪ Fehlender Verschluss</li> </ul>				
Maßnahmen				
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entfernung der Staub- und Schmutzauflagen</li> <li>▪ Entfernung der Klebstoffrückstände</li> <li>▪ Entfernung der roten und weißen Sticker</li> <li>▪ Ergänzung des Verschlusses</li> <li>▪ Patinierung des Verschlusses</li> </ul>				

<sup>182</sup> Ebert, Die Asienkabinette (2009), S. 115

## Fotodokumentation vor der Konservierung/Restaurierung



Seitenansichten, Vogelperspektive und Ansicht der Standfläche, MD 040578.

## Fotodokumentation nach der Konservierung/Restaurierung



Seitenansichten, Vogelperspektive und Ansicht der Standfläche, MD 040578.

Objektbez.	Lackflasche			
Inventar-Nr.	MD 040579			
Standort	1.9.16, Ovalkabinett			
Datierung	17. Jahrhundert, Japan			
Bestand				
Bestandteile	Flasche			
Maße in mm	Flasche	Deckel	Höhe gesamt	Bohrloch
	144 x 76 x 70	12 x ø 21	147	10
Material	Holz, Lack, Kupfer, Gold, Silber, Zinn			
Dekortechnik	Hira-makie, Taka-makie, Kirikane, Togidashi, Tsukegaki, Kakiwari			
Historische Beschriftung	„3.c“ und „51“			
Zustand				
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Staub- und Schmutzauflagen</li> <li>▪ Klebstoffrückstände</li> <li>▪ Bohrloch</li> <li>▪ Kratzspuren</li> <li>▪ Haftungsverlust von Lackschichten</li> <li>▪ Delle mit Fehlstelle in der Lackschicht</li> <li>▪ Blasenbildung auf der Standfläche</li> <li>▪ Korrosion des Oberflächendekors</li> <li>▪ Korrosion der Metallelemente</li> </ul>				
Maßnahmen				
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Durchführung von RFA-Analysen</li> <li>▪ Probenahme für die Untersuchung im Rasterelektronenmikroskop</li> <li>▪ Entfernung der Staub- und Schmutzauflagen</li> <li>▪ Entfernung der Klebstoffrückstände</li> <li>▪ Entfernung der roten und weißen Sticker</li> <li>▪ Entfernung der Korrosion auf den Metallelementen</li> <li>▪ Festigung der Lackschichten</li> </ul>				

## Fotodokumentation vor der Konservierung/Restaurierung



Seitenansichten, Vogelperspektive und Ansicht der Standfläche des Objekts.

## Fotodokumentation nach der Konservierung/Restaurierung



Seitenansichten, Vogelperspektive und Ansicht der Standfläche des Objekts.

Objektbez.	Lackflasche			
Inventar-Nr.	MD 040580			
Standort	1.9.16, Ovalekabinett			
Datierung	17. Jahrhundert, Japan			
Bestand				
Bestandteile	Flasche			
Maße in mm	Flasche	Deckel	Höhe gesamt	Bohrloch
	143 x 76 x 70	/	143	10
Material	Holz, Lack, Kupfer, Gold, Silber, Zinn			
Dekortechnik	Hira-makie, Taka-makie, Kirikane, Togidashi, Tsukegaki, Kakiwari			
Historische Beschriftung	„2.D.“ und „52“			
Zustand				
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Staub- und Schmutzauflagen</li> <li>▪ Klebstoffrückstände</li> <li>▪ Bohrloch</li> <li>▪ Kratzspuren</li> <li>▪ Korrosion des Oberflächendekors</li> <li>▪ Verlust von Kirikane</li> <li>▪ Fehlender Verschluss</li> <li>▪ Korrosion der Metallelemente</li> </ul>				
Maßnahmen				
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Anlegen einer Testfläche zur Reinigung der Lackoberfläche</li> <li>▪ Entfernung der Staub- und Schmutzauflagen</li> <li>▪ Entfernung der Klebstoffrückstände</li> <li>▪ Entfernung der roten und weißen Sticker</li> <li>▪ Entfernung der Korrosion an den Metallteilen</li> <li>▪ Ergänzung des Verschlusses</li> <li>▪ Patinierung des Verschlusses</li> </ul>				

## Fotodokumentation vor der Konservierung/Restaurierung



Seitenansichten, Vogelperspektive und Ansicht der Standfläche des Objekts.

## Fotodokumentation nach der Konservierung/Restaurierung



Seitenansichten, Vogelperspektive und Ansicht der Standfläche des Objekts.

Objektbez.	Lackflasche			
Inventar-Nr.	MD 040581			
Standort	1.9.16, Ovalekabinett			
Datierung	17. Jahrhundert, Japan			
Bestand				
Bestandteile	Flasche			
Maße in mm	Flasche	Deckel	Höhe gesamt	Bohrloch
	143 x 76 x 70	/	143	10
Material	Holz, Lack, Kupfer, Gold, Silber, Zinn			
Dekortechnik	Hira-makie, Taka-makie, Kirikane, Togidashi, Tsukegaki			
Historische Beschriftung	„5.D.“ und „91“			
Zustand				
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Staub- und Schmutzauflagen</li> <li>▪ Klebstoffrückstände</li> <li>▪ Bohrloch</li> <li>▪ Kratzspuren</li> <li>▪ Delle in der Lackschicht</li> <li>▪ Korrosion des Oberflächendekors</li> <li>▪ Abrieb des Oberflächendekors</li> <li>▪ Verlust von Kirikane</li> <li>▪ Fehlender Verschluss</li> </ul>				
Maßnahmen				
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entfernung der Staub- und Schmutzauflagen</li> <li>▪ Entfernung der Klebstoffrückstände</li> <li>▪ Entfernung der roten und weißen Sticker</li> <li>▪ Ergänzung des Verschlusses</li> <li>▪ Patinierung des Verschlusses</li> </ul>				

## Fotodokumentation vor der Konservierung/Restaurierung



Seitenansichten, Vogelperspektive und Ansicht der Standfläche des Objekts.

## Fotodokumentation nach der Konservierung/Restaurierung



Seitenansichten, Vogelperspektive und Ansicht der Standfläche des Objekts.

Objektbez.	Lackflasche			
Inventar-Nr.	MD 040582			
Standort	1.9.16, Ovalekabinett			
Datierung	17. Jahrhundert, Japan			
Bestand				
Bestandteile	Flasche			
Maße in mm	Flasche	Deckel	Höhe gesamt	Bohrloch
	143 x 76 x 70	/	143	12
Material	Holz, Lack, Kupfer, Gold, Silber, Zinn			
Dekortechnik	Hira-makie, Taka-makie, Kirikane, Togidashi, Tsukegaki, Kakiwari			
Historische Beschriftung	„2.D“ und „67“			
Zustand				
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Staub- und Schmutzauflagen</li> <li>▪ Klebstoffrückstände</li> <li>▪ Bohrloch</li> <li>▪ Kratzspuren</li> <li>▪ Haftungsverlust der Lackschichten</li> <li>▪ Blasenbildung in der Lackschicht</li> <li>▪ Korrosion des Oberflächendekors</li> <li>▪ Verlust von Kirikane</li> <li>• Fehlender Verschluss</li> <li>• Korrosion der Metallelemente</li> </ul>				
Maßnahmen				
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entfernung der Staub- und Schmutzauflagen</li> <li>▪ Entfernung der Klebstoffrückstände</li> <li>▪ Entfernung der roten und weißen Sticker</li> <li>▪ Festigung der Lackschichten</li> <li>▪ Ergänzung des Verschlusses</li> <li>▪ Patinierung des Verschlusses</li> </ul>				

## Fotodokumentation vor der Konservierung/Restaurierung



Seitenansichten, Vogelperspektive und Ansicht der Standfläche des Objekts.

## Fotodokumentation nach der Konservierung/Restaurierung



Seitenansichten, Vogelperspektive und Ansicht der Standfläche des Objekts.

Objektbez.	Lackflasche			
Inventar-Nr.	MD 040583			
Standort	1.9.16, Ovalekabinett			
Datierung	17. Jahrhundert, Japan			
Bestand				
Bestandteile	Flasche			
Maße in mm	Flasche	Deckel	Höhe gesamt	Bohrloch
	143 x 76 x 70	/	143	11
Material	Holz, Lack, Gold, Silber, Zinn			
Dekortechnik	Holz, Lack, Kupfer, Gold, Silber, Zinn			
Historische Beschriftung	„5.D.“ und „118“			
Zustand				
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Staub- und Schmutzauflagen</li> <li>▪ Klebstoffrückstände</li> <li>▪ Bohrloch</li> <li>▪ Kratzspuren</li> <li>▪ Delle in der Lackschichten</li> <li>▪ Korrosion des Oberflächendekors</li> <li>▪ Fehlender Verschluss</li> </ul>				
Maßnahmen				
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entfernung der Staub- und Schmutzauflagen</li> <li>▪ Entfernung der Klebstoffrückstände</li> <li>▪ Entfernung der roten und weißen Sticker</li> <li>▪ Ergänzung des Verschlusses</li> <li>▪ Patinierung des Verschlusses</li> </ul>				

## Fotodokumentation vor der Konservierung/Restaurierung



Seitenansichten, Vogelperspektive und Ansicht der Standfläche des Objekts.

## Fotodokumentation nach der Konservierung/Restaurierung



Seitenansichten, Vogelperspektive und Ansicht der Standfläche des Objekts.

Objektbez.	Lackflasche			
Inventar-Nr.	MD 040584			
Standort	1.9.16, Ovalekabinett			
Datierung	17. Jahrhundert, Japan			
Bestand				
Bestandteile	Flasche			
Maße in mm	Flasche	Deckel	Höhe gesamt	Bohrloch
	143 x 75 x 70	/	143	12
Material	Holz, Lack, Kupfer, Gold, Silber, Zinn			
Dekortechnik	Hira-makie, Taka-makie, Kirikane, Togidashi, Tsukegaki			
Historische Beschriftung	„1.D.“ und „90“			
Zustand				
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Staub- und Schmutzauflagen</li> <li>▪ Klebstoffrückstände</li> <li>▪ Bohrloch</li> <li>▪ Kratzspuren</li> <li>▪ Korrosion des Oberflächendekors</li> <li>▪ Abrieb des Oberflächendekors</li> <li>▪ Verlust von Kirikane</li> <li>▪ Fehlender Verschluss</li> </ul>				
Maßnahmen				
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Probenahme für die Untersuchung im Rasterelektronenmikroskop</li> <li>▪ Probenahme für die Untersuchung mittels GC-MS</li>   <li>▪ Entfernung der Staub- und Schmutzauflagen</li> <li>▪ Entfernung der Klebstoffrückstände</li> <li>▪ Entfernung der roten und weißen Sticker</li> <li>▪ Ergänzung des Verschlusses</li> <li>▪ Patinierung des Verschlusses</li> </ul>				

## Fotodokumentation vor der Konservierung/Restaurierung



Seitenansichten, Vogelperspektive und Ansicht der Standfläche des Objekts.

## Fotodokumentation nach der Konservierung/Restaurierung



Seitenansichten, Vogelperspektive und Ansicht der Standfläche des Objekts.

Objektbez.	Lackflasche			
Inventar-Nr.	MD 040585			
Standort	1.9.16, Ovalekabinett			
Datierung	17. Jahrhundert, Japan			
Bestand				
Bestandteile	Flasche			
Maße in mm	Flasche	Deckel	Höhe gesamt	Bohrloch
	143 x 76 x 70	/	143	10
Material	Holz, Lack, Kupfer, Gold, Silber, Zinn			
Dekortechnik	Hira-makie, Taka-makie, Kirikane, Togidashi, Tsukegaki			
Historische Beschriftung	„1.D.“ und „68“			
Zustand				
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Staub- und Schmutzauflagen</li> <li>▪ Klebstoffrückstände</li> <li>▪ Bohrloch</li> <li>▪ Kratzspuren</li> <li>▪ Haftungsverlust der Lackschichten</li> <li>▪ Dellen in der Lackschicht</li> <li>▪ Korrosion des Oberflächendekors</li> <li>▪ Abrieb des Oberflächendekors</li> <li>▪ Verlust von Kirikane</li> <li>▪ Fehlender Verschluss</li> <li>▪ Korrosion am Ausguss</li> </ul>				
Maßnahmen				
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Durchführung von RFA-Analysen</li> <li>▪ Entfernung der Staub- und Schmutzauflagen</li> <li>▪ Entfernung der Klebstoffrückstände</li> <li>▪ Entfernung der roten und weißen Sticker</li> <li>▪ Entfernung der Korrosion</li> <li>▪ Ergänzung des Verschlusses</li> <li>▪ Patinierung des Verschlusses</li> </ul>				

## Fotodokumentation vor der Konservierung/Restaurierung



Seitenansichten, Vogelperspektive und Ansicht der Standfläche des Objekts.

## Fotodokumentation nach der Konservierung/Restaurierung



Seitenansichten, Vogelperspektive und Ansicht der Standfläche des Objekts.

Objektbez.	Lackflasche			
Inventar-Nr.	MD 040586			
Standort	1.9.16, Ovalekabinett			
Datierung	17. Jahrhundert, Japan			
Bestand				
Bestandteile	Flasche			
Maße in mm	Flasche	Deckel	Höhe gesamt	Bohrloch
	143 x 76 x 70	12 x ø 25	148	11
Material	Holz, Lack, Kupfer, Gold, Silber, Zinn			
Dekortechnik	Hira-makie, Taka-makie, Kirikane, Togidashi, Tsukegaki			
Historische Beschriftung	„3.c.“ und „117“			
Zustand				
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Staub- und Schmutzauflagen</li> <li>▪ Klebstoffrückstände</li> <li>▪ Bohrloch</li> <li>▪ Kratzspuren</li> <li>▪ Korrosion des Oberflächendekors</li> <li>▪ Abrieb des Oberflächendekors</li> <li>▪ Verlust von Kirikane</li> <li>▪ Korrosion der Metallelemente</li> </ul>				
Maßnahmen				
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entnahme von Klebstoffrückständen zur Analyse</li> <li>▪ Anlegen einer Testfläche zur Entfernung der Klebstoffreste</li> <li>▪ Probenahme für die Untersuchung im Rasterelektronenmikroskop</li> <li>▪ Probenahme für die Untersuchung mittels GC-MS</li> <li>▪ Untersuchung des Verschlusses im Rasterelektronenmikroskop</li>   <li>▪ Entfernung der Staub- und Schmutzauflagen</li> <li>▪ Entfernung der Klebstoffrückstände</li> <li>▪ Entfernung der roten und weißen Sticker</li> <li>▪ Entfernung der Korrosion auf den Metallelementen</li> </ul>				

## Fotodokumentation vor der Konservierung/Restaurierung



Seitenansichten, Vogelperspektive und Ansicht der Standfläche des Objekts.

## Fotodokumentation nach der Konservierung/Restaurierung



Seitenansichten, Vogelperspektive und Ansicht der Standfläche des Objekts.

Objektbez.	Lackflasche			
Inventar-Nr.	MD 040587			
Standort	1.9.16, Ovalekabinett			
Datierung	17. Jahrhundert, Japan			
Bestand				
Bestandteile	Flasche			
Maße in mm	Flasche	Deckel	Höhe gesamt	Bohrloch
	143 x 76 x 70	11 x ø 25	147	10
Material	Holz, Lack, Kupfer, Gold, Silber, Zinn			
Dekortechnik	Hira-makie, Taka-makie, Kirikane, Togidashi, Tsukegaki			
Historische Beschriftung	„4.D.“ und „26“			
Zustand				
Bohrloch				
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Staub- und Schmutzauflagen</li> <li>▪ Klebstoffrückstände</li> <li>▪ Bohrloch</li> <li>▪ Kratzspuren</li> <li>▪ Haftungsverlust der Lackschichten</li> <li>▪ Korrosion des Oberflächendekors</li> <li>▪ Korrosion der Metallelemente</li> </ul>				
Maßnahmen				
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entnahme von Klebstoffrückständen zur Analyse</li> <li>▪ Entfernung der Staub- und Schmutzauflagen</li> <li>▪ Entfernung der Klebstoffrückstände</li> <li>▪ Entfernung der roten und weißen Sticker</li> <li>▪ Entfernung der Korrosion der Metallelemente</li> </ul>				

## Fotodokumentation vor der Konservierung/Restaurierung



Seitenansichten, Vogelperspektive und Ansicht der Standfläche des Objekts.

## Fotodokumentation nach der Konservierung/Restaurierung



Seitenansichten, Vogelperspektive und Ansicht der Standfläche des Objekts.

## Anhang II

### Probenprotokoll

#### Naturwissenschaftliche Untersuchungen

##### Fragestellung

Durch die naturwissenschaftlichen Untersuchungen soll der Bestand geklärt werden, wie und woraus die Lack- und die Grundierungsschichten aufgebaut sind. Des Weiteren wird versucht, die Zusammensetzung des Dekors und der Verschlüsse herauszufinden. Auch die Identifikation der Klebstoffreste wird angestrebt.

- Aufbau der Lack- und Grundierungsschichten
- Identifikation der Füllstoffe
- Identifikation der Bindemittel
- Identifikation der Metalllegierungen des Dekors
- Identifikation der Metalllegierungen der Verschlüsse
- Identifikation der Klebstoffreste

<i>Probe</i>	<i>Objekt Inv.Nr.:</i>	<i>Beschreibung</i>	<i>Fragestellung</i>	<i>Probeentnahmestellen</i>
<b>1076</b>	MD 040579	Lack- und Grundierungsschicht an der Gefäßunterseite	Schichtaufbau, Füllstoffidentifikation, Bindemittelanalyse, Vergleich mit Proben 1077 und 1078	
<b>1077</b>	MD 040584	Lack- und Grundierungsschicht an der Gefäßunterseite	Schichtaufbau, Füllstoffidentifikation, Bindemittelanalyse, Vergleich mit Proben 1076 und 1078	

<b>1078</b>	MD 040586	Lack- und Grundierungsschicht an der Gefäßunterseite	Schichtaufbau, Füllstoffidentifikation, Bindemittelanalyse Vergleich mit Proben 1076 und 1077	
<b>P1</b>	MD 040584	Lack- und Grundierungsschicht an der Gefäßunterseite	Bindemittelanalyse der Lack- und Grundierungsschichten	
<b>P2</b>	MD 040586	Lack- und Grundierungsschicht an der Gefäßunterseite	Bindemittelanalyse der Lack- und Grundierungsschichten	

### Probenahme

Insgesamt wurden fünf Proben von drei der zehn Lackflaschen an der Kante der Bohrlöcher auf der Unterseite entnommen (MD 040579, MD 040584 und MD 040586). Die Probenentnahme der Lack- und Grundierungsschicht zur Erstellung von Querschliffen und die Entnahme von Klebstoffresten erfolgten durch die Autorin. Die Probenentnahme zur Identifikation der Bindemittel mittels GC-MS wurde gemeinsam mit DI Dr. Václav Pitthard und Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Bernhard Pichler durchgeführt.

Die Untersuchungen der Legierungen der Verschlüsse und des Dekors konnten zerstörungsfrei direkt am Objekt durchgeführt werden.

### Untersuchungsmethoden

- Optische Mikroskopie (OM)
- Rasterelektronenmikroskopie mit energie-dispersiver Röntgenanalyse (REM-EDX)
- Histochemische Anfärbung
- Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA)
- Mikrochemische Reaktionen
- Gaschromatografie-Massenspektrometrie (GC-MS)

---

▪ Pyrolyse Gaschromatografie-Massenspektrometrie (Py-GC-MS)

Untersuchungsverfahren

Die Proben wurden zuerst mit Hilfe von Stereolupe untersucht und anschließend für die Präparation von Querschliffen in Epoxidharz<sup>183</sup> eingebettet.

Die Querschliffproben wurden im Lichtmikroskop untersucht und fotografiert (Nikon Eclipse ME 600 mit Photoaufsatz und Digitalkamera Nikon D200):

- im Auflicht
- nach Anregung durch UV-Licht (UV-Filter 365 nm)
- nach Anregung durch Blau-Licht (Blau-Filter 450-490 nm)

Weiterhin wurden die Querschliffe und die Verschlüsse der Flaschen durch REM-EDX in Zusammenarbeit mit AProf. Dipl.-Ing. Rudolf Erlach<sup>184</sup> untersucht. Dabei wurden auch Elementaranalysen größerer Bereiche (Flächenanalyse) und Partikel (Punktanalyse) durchgeführt (Rasterelektronenmikroskop FEI QUANTA FEG 250, EDX Analysator EDAX, Apollo-X Detector, EDX Software Genesis V.6.1). Die Proben wurden vor der Messung mit Kohlenstoff bedampft.<sup>185</sup>

Für die Anfärbung an Querschliffen (Histochemie) zur Bestimmung von Bindemittelklassen in einzelnen Schichten wurden folgende Anfärbereagenzien angewendet:

- Anfärbung auf Proteine: Ponceau Rot S in CH<sub>3</sub>COOH 1%<sup>186</sup>
- Anfärbung auf Öle: Sudanschwarz B in Isopropanol 60%<sup>187</sup>
- Anfärbung auf Harze: Alkana in Ethanol<sup>188</sup>

Eine genaue Bestimmung des Bindemittelsystems der Lack- und Grundierungsschichten wurde zusätzlich mittels Gaschromatografie-Massenspektroskopie durchgeführt. Die GC-MS-Untersuchung wurde im Naturwissenschaftlichen Labor des Kunsthistorischen Museums Wien von DI Dr. Václav Pitthard vorgenommen.<sup>189</sup>

---

<sup>183</sup> Epoxidharz Harz Araldit 2020, Fa. HUNTSMAN

<sup>184</sup> Institut für Kunst und Technologie, Universität für angewandte Kunst Wien (Leiter o. Univ.-Prof. Mag.rer.nat. Dr. techn. Georg Glaeser).

<sup>185</sup> SEM MINI-COATER PS 100; Fa. Polaron.

<sup>186</sup> Schramm, H.P. / Hering, B., in: Historische Malmaterialien und ihre Identifizierung, Ferdinand Enke Verlag, Bücherei des Restaurators, Bd.1, Stuttgart 1995, S. 216.

<sup>187</sup> Ebenda.

<sup>188</sup> Jütte, W., Mikrochemischer Nachweis natürlicher Harze mit Alkannafarbstoffen in Querschliffen von Malschichtproben, in: Wiener Berichte über Naturwissenschaft in der Kunst Bd. 6/7/8 (1989/90/91), S. 85-93.

<sup>189</sup> Kunsthistorisches Museum Wien, Naturwissenschaftliches Labor (Leiterin Dr. Martina Griesser).

---

Um die Legierungen des Makie bestimmen zu können, wurde eine Röntgenfluoreszenzanalyse an den Objekten MD 040579 und MD 040585 durchgeführt. Die Untersuchung wurde auf der Universität für angewandte Kunst von Mag. Dr. Lisa Peloschek, MSc durchgeführt.<sup>190</sup>

Die mikrochemischen Nachweise zur Identifikation der Klebstoffreste wurden an Probesplittern dieser durchgeführt. Für die Identifikation von natürlichen Bindemitteln wurden folgende mikrochemische Nachweise eingesetzt<sup>191</sup>:

- Test auf trocknende Öle: Test auf alkalische Verseifbarkeit, Schaumtest
- Test auf pflanzliche Leime: Nachweis von Kohlehydraten
- Test auf Stärke: Iod-Stärke Reaktion
- Test auf Proteine: Nachweis von Pyrrolderivaten
- Test auf Wachse: Schmelztest

Es war jedoch nicht möglich, anhand der Nachweisreaktionen eine eindeutige Bindemittelklasse zu bestimmen. Eine genaue Bestimmung der Klebstoffreste auf der Lackoberfläche wurde deshalb zusätzlich mittels Gaschromatografie-Massenspektroskopie durchgeführt. Die GC-MS-Untersuchung wurde im Technischen Nationalmuseum in Prag von DI Ivana Kopecká und Dr. Tatjana Bayerová vorgenommen.

---

<sup>190</sup> Olympus InnovX Delta Premium 6000 portable X-Ray Fluorescence Spectrometer, 40kV, Mag. Dr. Lisa Peloschek vom Österreichischen Archäologischen Institut (ÖAI).

<sup>191</sup> Schramm, H.P. / Hering, B., in: Historische Malmaterialien und ihre Identifizierung, Ferdinand Enke Verlag, Bücherei des Restaurators, Bd.1, Stuttgart 1995, S. 192-210.  
Bayer, K., Bayerova, T., Grundlagen der Pigment- und Bindemittelbestimmung SS2015, Unveröffentlichtes Skriptum der Universität für angewandte Kunst Wien, S. 43 – 50.

---

## Zusammenfassung der Ergebnisse

Von dem Objekt wurden insgesamt fünf Proben der Lack- und Grundierungsschichten entnommen. Ferner wurden Untersuchungen an abgeschabten Klebstoffresten durchgeführt. Die Verschlüsse der Flaschen MD 040586 wurden als Ganzes zerstörungsfrei im Rasterelektronenmikroskop untersucht. Die Analyse mittels Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA) konnte gleichfalls zerstörungsfrei direkt am Objekt ausgeführt werden.

Die Resultate sämtlicher Untersuchungen der Proben sind im folgenden Text zusammengefasst.

### Ziel der Untersuchungen

Die Untersuchungen waren auf die Bestimmung des Schichtaufbaues, Identifikation der Füllstoffe der Grundierung und der Bindemittel ausgerichtet. Durch die Bestimmung der Lacksorte kann die japanische Provenienz bestätigt werden. Weiterhin sollten die verschiedenen Legierungen des Dekors und jene der Verschlüsse festgestellt werden. Zuletzt gilt es auch die Identifikation der Klebstoffreste auf der Lackoberfläche zu eruieren, um eine passende Abnahme begründen zu können.

### Lack- und Grundierungsschichten

Der Aufbau der Lackschichten stellt sich aus einer zweifachen Grundierungsschicht und einer doppelten Lackschicht zusammen.

Die Grundierungsschichten beinhalten Feldspat (gegeben durch die Elemente Si, O, Al und K), Quarz (Si, O) und Eisenoxiden (Fe, O). Als Bindemittel konnten hierbei tierischer Leim, Urushi und Fettsäuren<sup>192</sup> gefunden werden. Die Partikelgröße der zweiten Grundierungsschicht ist etwas feiner als die der ersten. Sie ist mit Zedernöl (Cupressaceae), dem Öl von Flügelfruchtgewächsen (Dipterocarpaceae) und eventuell mit trocknenden Ölen versetzt.

Die Lackschichten bestehen aus Urushi, Ruß, Kampfer, Zedernöl, Benzoeharz und eventuell trocknenden Ölen.

---

<sup>192</sup> Fettsäuren können auf Bindemittel hindeuten oder als Bestandteil von Leimen oder als Verunreinigungen der Probe gedeutet werden.

Freundliche Mitteilung von Dr. Pitthard im persönlichen Gespräch am 9.4.2015.

### Oberflächendekor

Die Untersuchungen mittels Röntgenfluoreszenzanalyse ergaben für das Hira-makie und das Taka-makie eine durchschnittliche Zusammensetzung von etwa 87% Gold, 11% Silber und 2% Kupfer.

Unter den Togidashipartikel fanden sich Silberlegierungen (etwa 94% Ag und 6% Cu), Goldlegierungen (etwa 76% Au, 17% Ag und 7% Cu) und Zinnlegierungen (etwa 96% Sn und 4% Ag). Hierbei ist anzumerken, dass der Messradius die Größe der Partikel um einiges überstiegen hat, wodurch die Umgebung mitgemessen wird.

Die Ergebnisse für die grauen Kirikanepättchen zeigten in der Regel etwa 78% Zinn, 13% Silber und 9% Kupfer auf. Die goldenen Kirikanepättchen scheinen sich aus durchschnittlich 75% Au, 24% Ag und 1% Cu zusammensetzen.

### Verschlüsse

Die Verschlüsse sind aus Kupfer hergestellt. Die Messungen zeigten auch einen Quecksilberanteil und Silber auf, woraus der Schluss gezogen wird, dass man es hierbei mit einer sogenannten Feuerversilberung zu tun hat.<sup>193</sup> Dass es sich hier um eine Oberflächenbehandlung handelt und nicht um eine silberhaltige Legierung des Grundmaterials, zeigen Messungen an freiliegenden Stellen.

### Klebstoffreste

Die Analysen der Klebstoffreste wurden anhand eines abgeschabten Klebstoffsplitters durchgeführt. Die Untersuchungsergebnisse der GC-MS-Analyse ergaben ein Gemisch aus Wachs (Japanwachs oder Bienenwachs) und einem Harz.

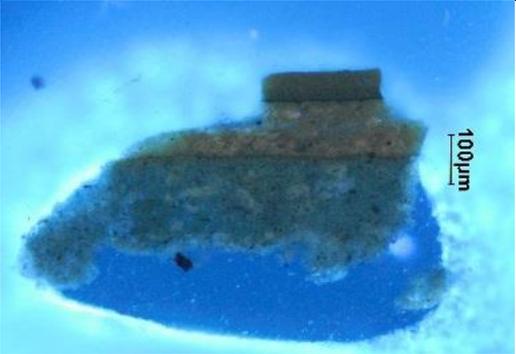
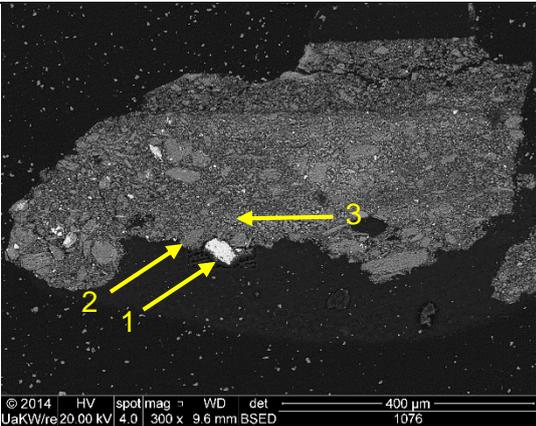
---

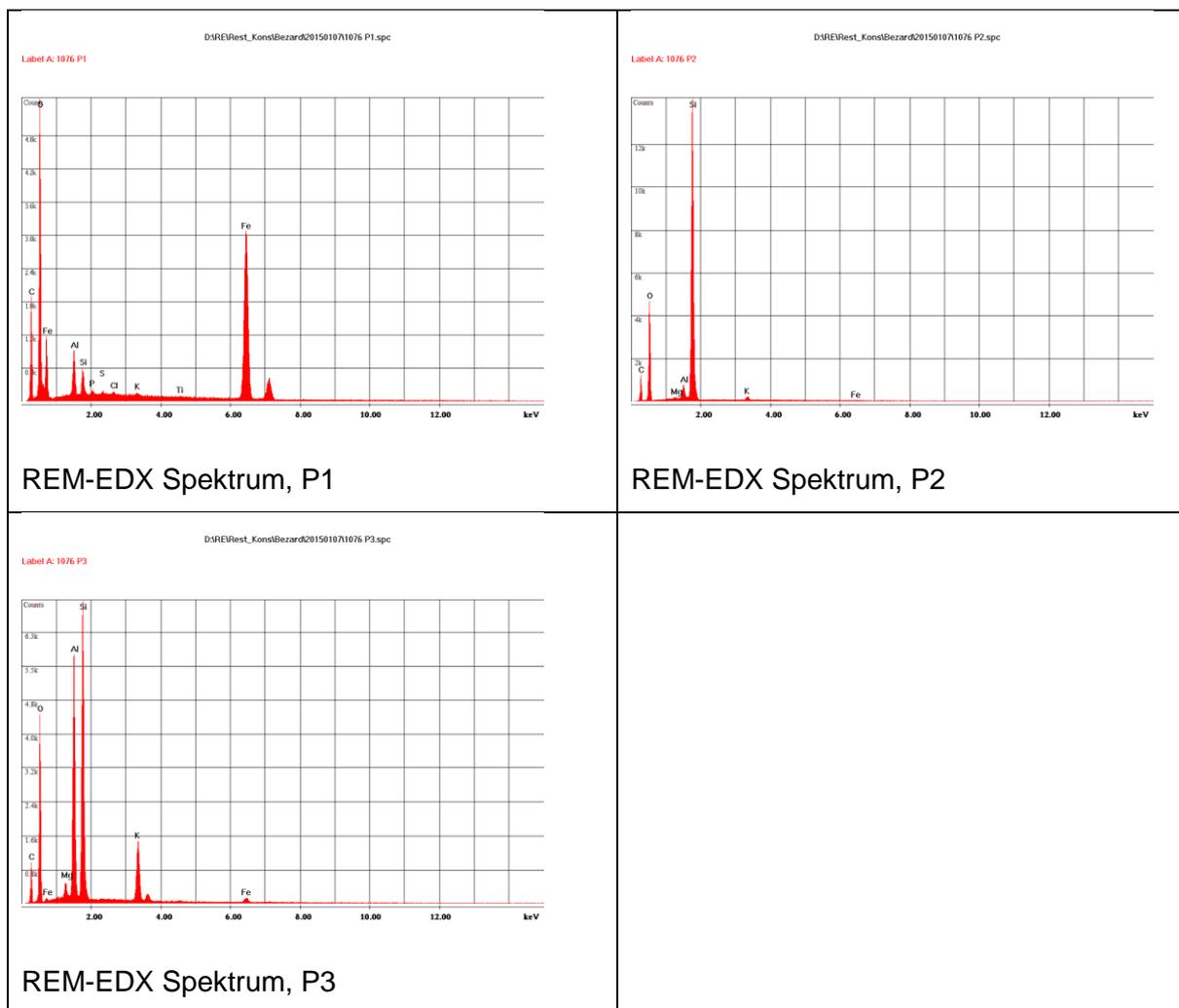
<sup>193</sup> Anheuser, K., Im Feuer vergoldet. Geschichte und Technik der Feuervergoldung und Amalgamversilberung, in: ADR Schriftenreihe zur Restaurierung und Grabungstechnik, Band 4, Stuttgart 1999, S. 12.

**Einzelbefunde**

Beschreibungen der Proben, Mikrofotografien der Querschliffe und Ergebnisse von den durchgeführten Analysen sind in den folgenden Tabellen zusammengefasst.

Legende zur Elementaranalyse REM-EDX	F – Flächenanalyse
	P – Punktanalyse
	<u>unterstrichen</u> : Hauptelement (sehr hoher Gehalt) in Klammern ( ): geringer Gehalt ev. Spurenelemente

<p><b>Probe Nr. 1076 – Lack- und Grundierungsschicht</b></p> <p><u>Entnahmestelle</u>: Gefäßunterseite MD 040579</p> <p><u>Fragestellung</u>: Schichtaufbau, Füllstoffidentifikation, Vergleich mit Proben 1067 und 1078</p> <p><u>Analysemethoden</u>: OM (Auflicht, UV-Licht), REM-EDX, GC-MS</p>		 <p>Probeentnahmestelle</p>
 <p>Querschliff/ Schichtaufbau, Auflicht</p>	 <p>Querschliff/ Schichtaufbau, UV-Licht</p>	
 <p>Querschliff, REM-BSE Aufnahme</p>	<p><u>Schichtaufbau</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Obere Lackschicht</li> <li>- Untere Lackschicht</li> <li>- Obere Grundierungsschicht</li> <li>- Untere Grundierungsschicht</li> </ul>	



Messpunkte Nr.	Messbereich	Elementaranalyse REM-EDX
P1	Untere Grundierungsschicht: Bei dem großen hellen Partikel handelt es sich um ein Eisenoxid mit silikatischem Anteil.	P: <u>Fe, O</u> , Al, Si (P, S, Cl, K, Ti)
P2	Untere Grundierungsschicht: Bei diesem großen Partikel handelt es sich eventuell um einen Quarz mit leichtem Feldspatanteil.	P: <u>Si, O</u> , Al, K (Fe, Mg)
P3	Untere Grundierungsschicht: Dieses kleine Partikel setzt sich größtenteils aus Feldspat zusammen.	P: <u>O, Si, Al</u> , K (Fe, Mg)

**Probe Nr. 1077 Lack- und Grundierungsschicht**Entnahmestelle: Gefäßunterseite MD 040584Fragestellung: Schichtaufbau, Füllstoffidentifikation, Vergleich mit Proben 1067 und 1078Analysemethoden: OM (Auflicht, UV-Licht), REM-EDX, GC-MS

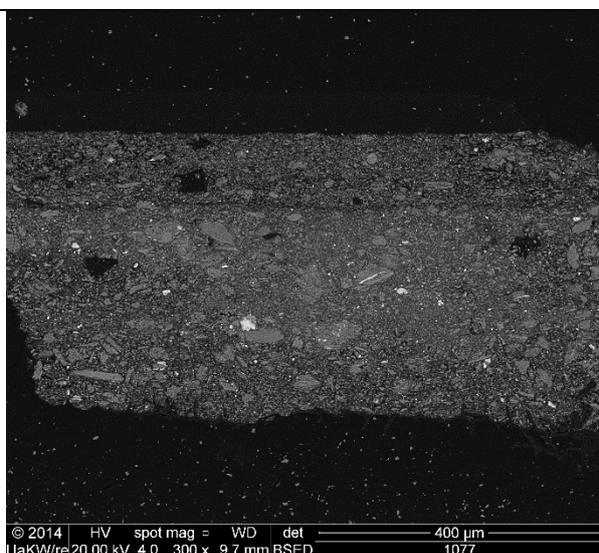
Probeentnahmestelle



Querschliff/ Schichtaufbau, Auflicht



Querschliff/ Schichtaufbau, UV-Licht



Querschliff, REM-BSE Aufnahme

Schichtaufbau

- Obere Lackschicht
- Untere Lackschicht
- Obere Grundierungsschicht
- Untere Grundierungsschicht

Messbereich	Elementaranalyse REM-EDX
Untere und obere Grundierungsschicht	Auch in dieser Probe setzen sich die Grundierungsschichten aus den drei Hauptbestandteilen Quarz, Feldspat und Eisen, vermutlich in Form von Eisenoxiden, zusammen.

**Probe Nr. 1078 – Lack- und Grundierungsschicht**

Entnahmestelle: Gefäßunterseite MD 040584

Fragestellung: Schichtaufbau, Füllstoffidentifikation, Vergleich mit Proben 1067 und 1078

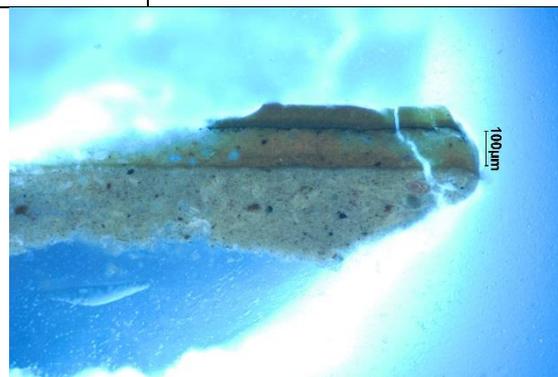
Analysemethoden: OM (Auflicht, UV-Licht), REM-EDX, GC-MS



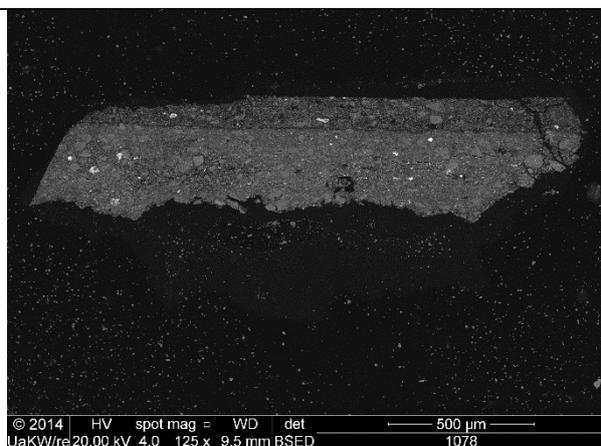
Probeentnahmestelle



Querschliff/ Schichtaufbau, Auflicht



Querschliff/ Schichtaufbau, UV-Licht



Querschliff, REM-BSE Aufnahme

Schichtaufbau

- Obere Lackschicht
- Untere Lackschicht
- Obere Grundierungsschicht
- Untere Grundierungsschicht

Messbereich	Elementaranalyse REM-EDX
Untere und obere Grundierungsschicht	Auch in dieser Probe setzen sich die Grundierungsschichten aus den drei Hauptbestandteilen Quarz, Feldspat und Eisen, vermutlich in Form von Eisenoxiden, zusammen.

**Verschluss**

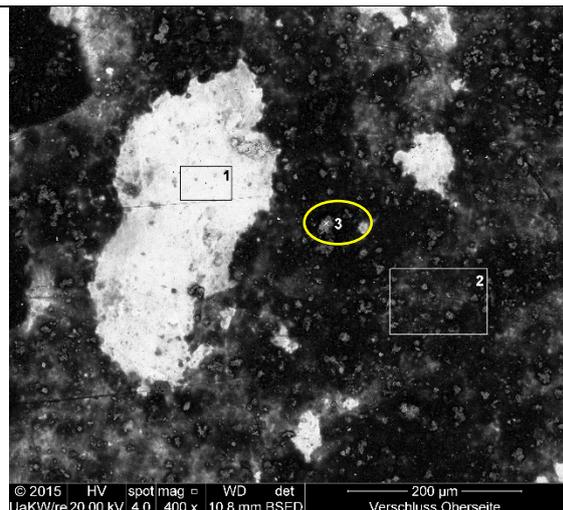
Probestelle: Verschlussoberseite und unterer Ring MD 040586.

Fragestellung: Metallidentifikation

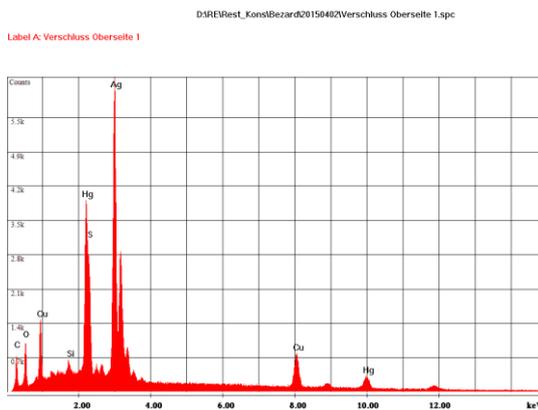
Analysemethoden: REM-EDX



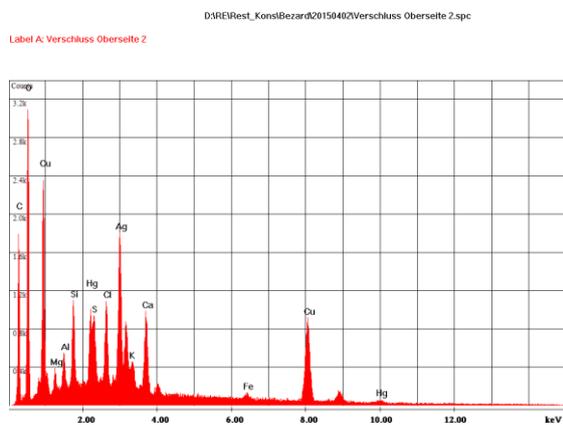
Untersuchungsstellen



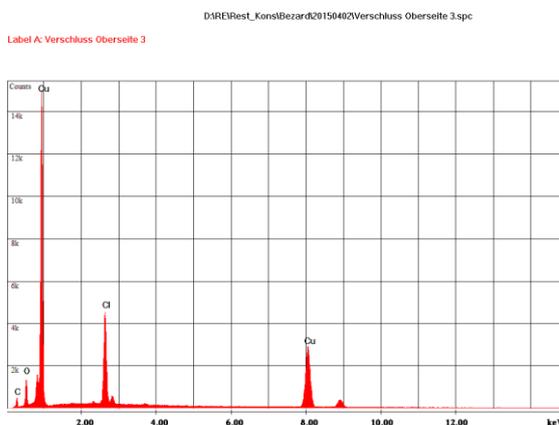
Oberseite, REM-BSE Aufnahme



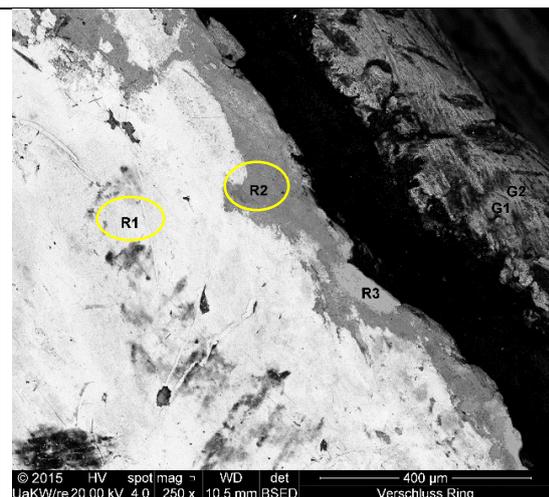
REM-EDX Spektrum, P1



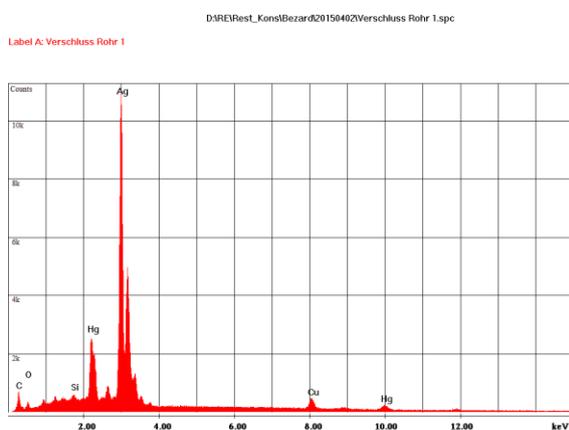
REM-EDX Spektrum, P2



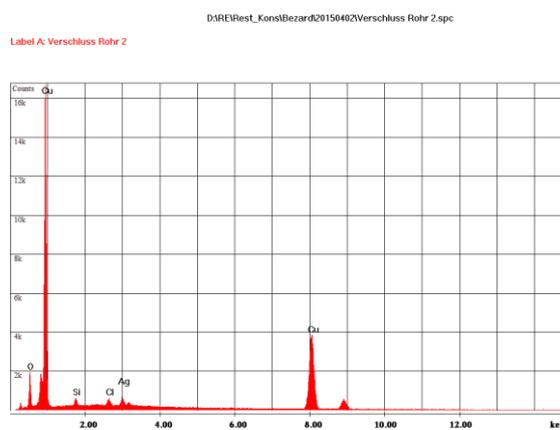
REM-EDX Spektrum, P3



Ring, REM-EDX Spektrum, R1 und R2



EM-EDX Spektrum, R1



EM-EDX Spektrum, R2

Messpunkte Nr.	Messbereich	Elementaranalyse REM-EDX
P1	Oberseite des Verschlusses, helle Fläche: Auch hier deutet die Präsenz von Quecksilber auf die Feuerversilberung des kupfernen Verschlusses hin.	F: <u>Ag, Hg, Cu</u> , O, C (S, Si)
P2	Oberseite des Verschlusses, dunkle Fläche: Diese Stelle ist besonders dunkel. Der besonders hohe organische Anteil der Elementaranalyse deutet auf einen Überzug hin. Eventuell wurden die Deckel auch mit Urushi überzogen. Die restlichen Elemente können als Verunreinigungen interpretiert werden.	F: <u>O, Cu, C, Ag</u> , Hg, Ca, Cl, Si, S, Al (Mg, Fe, K)
P3	Oberseite des Verschlusses:	P: <u>Cu, Cl</u> , C, O

---

	Die Punktmessung zeigt, dass der Verschluss aus Kupfer besteht.	
R1	Ring, Unterseite des Verschlusses: Die Präsenz von Quecksilber in Verbindung mit Silber deutet auf eine Feuerversilberung hin. Diese liegt auf dem Grundmaterial Kupfer.	P: <u>Ag</u> , Hg, Cu
R2	Ring: Unterseite des Verschlusses: Hier handelt es sich wahrscheinlich um dieselbe Situation wie in R1.	P: <u>Ag</u> , Cu

Nr.	Objektnr.	Messbereich	Datum	Al	Si	P	S	Ti	Fe	Cu	Ag	Sn	Au	Messzeit (Bea Messmodus)
7	MD040579	Linie, Wasser	24.03.2015	7,30%		10,93%	17,71%	1,70%	21,42%	1,43%			30,11%	30/30sek Alloy Plus + Au
8	MD040579	Linie, Wasser gegenüber	24.03.2015	9,16%	34,70%	6,93%	17,17%	1,75%	28,68%	1,34%				30/30sek Alloy Plus + Au
9	MD040579	Hira-makie, Berg	24.03.2015	2,79%	2,86%	17,63%	28,97%		7,16%	1,07%			39,39%	30/30sek Alloy Plus + Au
10	MD040579	Kirikane	24.03.2015	2,60%	2,92%	13,36%	23,56%	3,53%	3,53%		2,04%	3,46%	47,14%	30/30sek Alloy Plus + Au
11	MD040579	Kirikane 2	24.03.2015	2,06%	2,46%	11,29%	17,35%		1,88%	0,66%	6,43%	0,97%	56,71%	30/30sek Alloy Plus + Au
12	MD040579	Taka-makie, Kirikane Hintergrund	24.03.2015	2,97%	3,27%	14,46%	22,27%		3,44%	0,98%	2,24%		50,11%	30/30sek Alloy Plus + Au
13	MD040579	Gold Kirik. Vgl. zu 11	24.03.2015	2,27%	2,90%	11,95%	20,63%		3,40%	0,86%	5,36%		52,34%	30/30sek Alloy Plus + Au
14	MD040579	Kirikane, halbdunkel	24.03.2015	2,52%	3,33%	11,62%	20,09%		3,32%	1,01%	2,14%	5,89%	49,55%	30/30sek Alloy Plus + Au
15	MD040579	Kirikane, Gold gegenüber	24.03.2015	2,12%	2,15%	12,02%	19,41%		2,00%	0,88%	4,25%	2,57%	54,18%	30/30sek Alloy Plus + Au
16	MD040579	Togidashi, Streusel	24.03.2015	6,60%	18,68%	7,24%	28,26%	2,29%	29,76%	1,27%	5,72%			30/30sek Alloy Plus + Au
17	MD040579	Togidashi, graue Streusel	24.03.2015	7,27%	11,52%	0,96%	28,90%	1,90%	32,69%	1,17%	14,92%			30/30sek Alloy Plus + Au
18	MD040579	Togidashi, dunkler Berg	24.03.2015	3,71%	5,03%	7,05%	14,45%	1,42%	22,79%	3,05%	7,62%		34,52%	30/30sek Alloy Plus + Au
19	MD040579	schwarzer Hintergrund	24.03.2015	8,17%	20,15%	1,20%	13,68%	2,73%	53,32%					30/30sek Alloy Plus + Au
20	MD040579	Hira-makie, Randverzierung	24.03.2015	2,96%		15,77%	25,39%	0,54%	9,67%	0,14%	2,92%			30/30sek Alloy Plus + Au
21	MD040579	Hira-makie, Randverzierung dicke Linie	24.03.2015	3,11%		14,24%	31,31%		7,87%	0,53%				30/30sek Alloy Plus + Au
22	MD040579	Hira-makie, korr. Astgabelung	24.03.2015	3,31%		2,99%	22,33%	1,33%	17,01%	0,74%	6,84%			30/30sek Alloy Plus + Au
23	MD040579	Hira-makie, goldener Ast daneben	24.03.2015	5,29%	13,01%	5,49%	21,42%	1,76%	24,48%	0,70%	2,42%		24,91%	30/30sek Alloy Plus + Au
24	MD040585	Togidashi, rechte Bergspitze	24.03.2015	7,82%	17,38%	1,68%	11,56%	2,03%	23,07%	1,54%		33,68%		30/30sek Alloy Plus + Au
25	MD040585	Togidashi, mittlere Bergspitze	24.03.2015	4,86%	8,77%	7,38%	16,04%	1,07%	12,56%	4,06%	9,32%		36,18%	30/30sek Alloy Plus + Au
26	MD040585	Togidashi, linke Bergspitze	24.03.2015	4,86%	10,83%	8,86%	16,72%	0,63%	8,85%	3,38%	2,20%		43,51%	30/30sek Alloy Plus + Au
27	MD040585	dunkles Kirikane	24.03.2015						1,04%				4,01%	30/30sek Alloy Plus + Au
28	##	##	24.03.2015											
29	##	##	24.03.2015											
30	MD040585	dunkles Kirikane	24.03.2015	4,05%	7,89%	12,27%	18,60%	0,38%	6,26%	0,95%	1,37%	5,19%	42,52%	30/30sek Alloy Plus + Au
31	MD040585	goldenes Kirikane	24.03.2015	2,27%	2,20%	12,23%	18,98%		2,46%	0,95%	5,38%		55,39%	30/30sek Alloy Plus + Au
32	MD040585	Taka-makie, Felsschatten	24.03.2015	4,15%	7,27%	10,71%	23,49%	0,68%	8,63%		6,29%		38,25%	30/30sek Alloy Plus + Au
33	MD040585	Taka-makie, angrenzende Goldfläche	24.03.2015	2,30%	2,43%	14,62%	22,98%		3,14%	0,98%	2,47%		50,81%	30/30sek Alloy Plus + Au
34	MD040585	Hira-makie, Tsukegaki	24.03.2015	3,09%	3,81%	15,82%	28,28%	0,45%	7,86%	0,84%	1,42%		38,05%	30/30sek Alloy Plus + Au
35	MD040585	Hira-makie, Hintergrund selbe Stelle	24.03.2015	3,60%	3,94%	17,12%	35,36%	0,32%	7,67%	0,66%			31,10%	30/30sek Alloy Plus + Au
36	MD040585	Hira-makie, Randverzierung	24.03.2015	3,31%	4,24%	13,59%	23,53%	0,66%	9,25%	0,40%	5,11%		39,67%	30/30sek Alloy Plus + Au
37	MD040585	Hira-makie, dünne Linie Randverzierung	24.03.2015	4,05%		15,08%	23,07%	1,01%	14,22%	0,52%			28,64%	30/30sek Alloy Plus + Au
38	MD040585	Verschluss	24.03.2015			0,83%	10,40%			84,70%	1,53%			30/30sek Alloy Plus + Au
39	MD040585	Verschluss Mitte	24.03.2015	2,23%		0,56%	8,68%			85,31%	1,10%			30/30sek Alloy Plus + Au
40	MD040585	Verschluss Rand	24.03.2015			0,56%	6,37%			87,07%	0,87%	3,68%		30/30sek Alloy Plus + Au

Übersicht der Messpunkte und Ergebnisse der RFA-Untersuchung.

DI Ivana Kopecká, National Technical Museum Prague  
ivana.kopecka@ntm.cz  
Dr Tajana Bayerová, University of Applied Arts Vienna  
tanja.bayerova@uni-ak.ac.at

Vienna, 21 April 2015

**Report on the FTIR analyses of residues of organic material from the surface of the lacquer bottles from Schönbrunn, Vienna**

**Object:** Lacquer bottles, Schönbrunn

**Project:** Thésis Amélie Bézard

**Purpose of the investigation:** Identification of residues of organic material on the surface of the vessel

**Samples taken by:** Amélie Bézard

**Date of sampling:** March 2014

**Number of samples:** 1

**Sample description:** A splinter of the transparent organic film

**Analytical method:** Fourier-transform-Infrared spectroscopy (FTIR)

**Experimental:**

Sample was analysed by the use of Nicolet 380 FT-IR Spectrometer, Thermo Electron, USA (National Technical Museum in Prague), technique ATR/Ge crystal, measuring range: 4000-600  $\text{cm}^{-1}$ .

Sample was analysed directly in solid state without any previous preparation. Registered spectra was compared with reference spectra from different databases. It is not possible to identify exactly the concrete compounds, but only the type of compounds (e.g. waxes, etc.).

SEITE 1

Results:

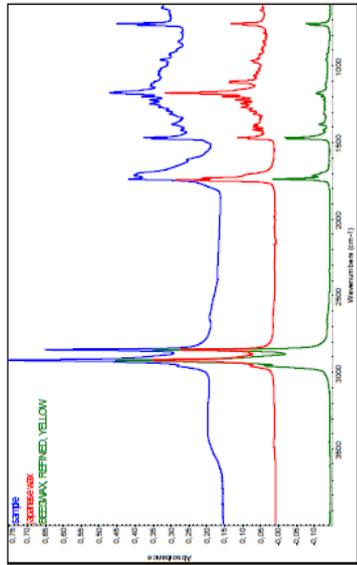


Fig 1 FTIR-ATR spectra 1

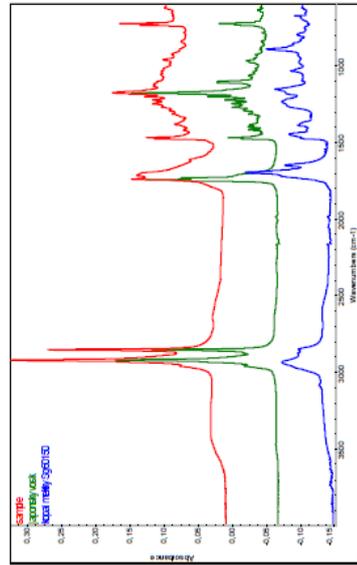


Fig 2 FTIR-ATR spectra 2

SEITE 2

di: \angewandte.conservation

**Spectra interpretation:**

As depicted in Figs 1-2, the sample of unknown composition underwent investigations by means of the FTIR technique.

As shown in Fig 1 and Fig 2, respectively, resin and wax (Japanese wax or beeswax) were identified in the sample.

Reference spectra illustrated in figures correspond to the pure chemical compounds, but it does not mean that exactly these pure compounds are in the analysed samples. Therefore, based on the comparison of the reference and measured spectra, only the group of the analysed sample can be classified (e.g. resin, but not its type).

**It can be concluded that the sample composition corresponds to the wax-resin mixture.**

SEITE 3

Dr. Václav Pitthard  
Conservation Scientist  
vaclav.pitthard@khm.at  
Tel. 0043 1 5252405702  
Fax. 0043 1 5252404398

Amélie Bézard  
Dr. Tatjana Bayerová  
Mag. Silvia Miklin-Knieřácz  
University of Applied Arts  
Salzgries 14  
1010 Vienna

Vienna, 10.03. 2015

## Report on the GC-MS analyses of organic materials from Japanese lacquer flasks from the collection of Schloss Schönbrunn

### Introduction

A series of samples of Japanese organic materials was analysed for the presence of lipid, resinous, and proteinaceous binding media by gas chromatography – mass spectrometry technique. The analytical procedure for the analysis of lipids is based on the transesterification of fatty acids and the determination of their relative ratios to identify particular lipids; the analytical procedure for the analysis of resinous binding media is based on the esterification of resinous acids followed by the identification of particular resins according to their resinous acid methyl esters; and the analytical procedure for the analysis of proteinaceous materials is based on an acidic hydrolysis of proteins to liberate amino acids, followed by the derivatisation and quantitative determination of amino acids as their silyl derivatives. In addition, samples from the lacquer layers were analysed by pyrolysis to obtain an idea about their composition. The direct analysis of solid sample without any preparatory step is a major advantage of the pyrolysis when pyro-products are directly introduced into the GC-MS system.

### Experimental

#### Analytical procedure for lipids, resins and waxes:

##### *Transmethylation with Meth-Prep II:*

The solid reference standards and the samples were placed in vials with conical inserts and then treated with a 0.2M methanolic solution of Meth-Prep II (30 µl) and a solvent mixture (methanol : toluene, 1:2; 70µl). The sealed vials were heated to 60°C for 1 hour, removed from the heat, cooled to room temperature, and centrifuged. The clear solutions were replaced into new vials and 1µl injected into a GC inlet at a temperature of 300°C.

#### Analytical procedure for proteins:

##### *Acidic hydrolysis:*

The solid reference standards and the samples were placed in conical Reacti-vials and treated with 6M hydrochloric acid (HCl, 100 µl). The vials were closed with Mininert valves to be able to evacuate the vials and purge them with nitrogen (repeated twice). The sealed vials were heated to 105°C for 24 hour, removed from the heat, and cooled to room temperature. Their content was evaporated to dryness. To avoid humidity contamination to a minimum the vials were placed into a sealed exicator for 24 h.

##### *Derivatisation procedure:*

The dried samples were then processed with a pyridine – pyridine hydrochloride mixture (15µl) and a silylation reagent (MTBSTFA, 30µl), and kept at 60°C for 1h. After cooling 1µl of the reaction mixture was injected into a GC inlet at a temperature of 300°C.

##### Pyrolysis:

Samples with 1µl TMAH methylation reagent were introduced on a Curie-Point wire and pyrolysed for 10s at 740°C in the pyromat.

Seite 2 von 10

**Apparatus:**

GC-MS analyses were performed on a 6890N gas chromatograph connected to a quadrupole mass spectrometer, model 5973N (both Agilent Technologies, USA). Pyrolysis was carried out by means of a C-p. pyromat (GSG, Germany).

**Results and discussion**

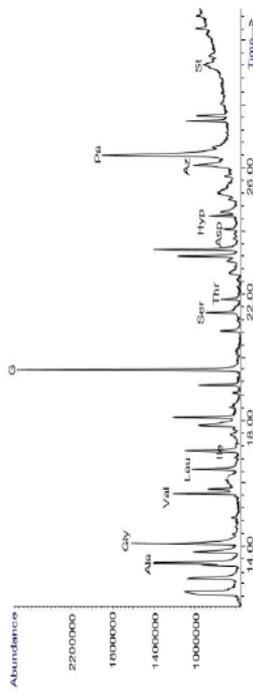
The results are listed in the Table 1 and depicted in Figures 1-9:

sample	sample	lipids	resins	protein	lacquer
<b>P1a</b>	1.3.15 (MD 040584) Unterseite, Lackschicht	- drying oil (?) (P/S~1.5, A/P<0.5)	- cedar oil (Cupressaceae) - benzoin resin (genus Styrax) - camphor (Lauraceae) - soot	#	- urushi
<b>P1b</b>	1.3.15 (MD 040584) Unterseite, Grundierung	- fatty acids (P/S~1.5)	#	- animal glue	- urushi
<b>P2a</b>	1.4.15 (MD 040586) Unterseite, Lackschicht	- drying oil (?) (P/S~1.8, A/P<0.5)	- cedar oil (Cupressaceae) - benzoin resin (genus Styrax) - camphor (Lauraceae) - soot	#	- urushi
<b>P2b</b>	1.4.15 (MD 040586) Unterseite, grob Grundierung	- fatty acids (P/S~1.5)	#	- animal glue	- urushi
<b>P2c</b>	1.4.15 (MD 040586) Unterseite, Grundierung zw. Lack und grob Grundierung	- drying oil (?) (P/S~2.1, A/P~0.5)	- cedar oil (Cupressaceae) - wood oil (Dipterocarpaceae)	#	#
<b>P2d</b>	1.4.15 (MD 040586) Unterseite, Firnis auf d. Lack	- pre-polymerised linseed oil (P/S~1.6, A/P<0.5)	-	#	#

**Table 1: The composition of the samples derived by GC-MS analyses**

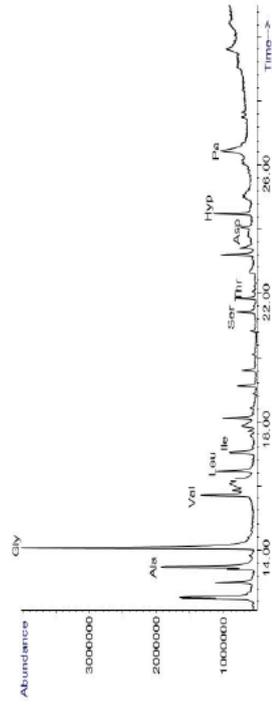
Seite 3 von 10

Note: "...not detected, #...not analysed.



**Fig 1. The chromatogram of the organic materials from sample P1b after HCl hydrolysis and silylation.**

Note: amino acids from animal glue (Ala...alanine, Gly...glycine, Val...valine, Leu...leucine, Ile...isoleucine, Ser...serine, Thr...threonine, Asp...aspartic acid, Hyp...hydroxyproline); glycerol (G) and fatty acids from oil (Az...azelaic acid, Pa...palmitic acid, St...stearic acid).



**Fig 2. The chromatogram of the organic materials from sample P2b after HCl hydrolysis and silylation.**

Note: amino acids from animal glue (Ala...alanine, Gly...glycine, Val...valine, Leu...leucine, Ile...isoleucine, Ser...serine, Thr...threonine, Asp...aspartic acid, Hyp...hydroxyproline); Pa...palmitic acid.

Seite 4 von 10



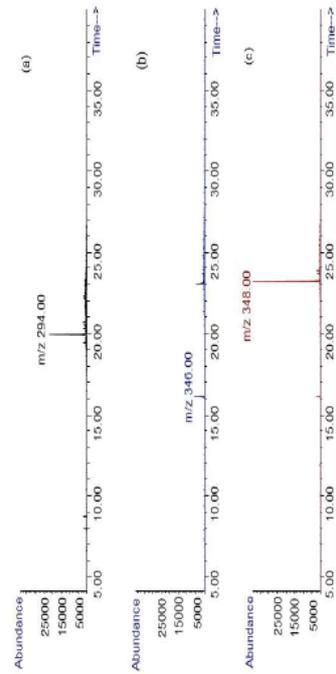


Fig 6. The ion extracted pyrogram of the sample P1a (m/z 294, 346, 348).

Note: pyrolytic products of unshiol: (a) m/z 294: Mazzeioic acid methyl ester, (b) m/z 340: C<sub>15</sub>-1 - catechol methylated, (c) m/z 346: C<sub>15</sub> - catechol methylated.

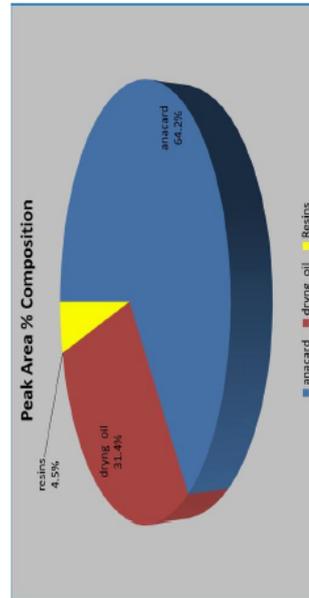


Fig 7. The quantitative composition of the sample P1a

Note: © RADICAL, Getty Conservation Institute, Los Angeles, USA.

Seite 7 von 10

KHM mit MVK und ÖTM, Wissenschaftliche Anstalt öffentlichen Rechts, Burggasse 5, 1010 Wien, Austria, T +43 1 525 24 - 0, www.khm.at  
 Handelsgericht Wien, Firmenbuch Nr.: 182081T, UID-Nr.: ATU 45946200, DVR-Nr.: 00448125

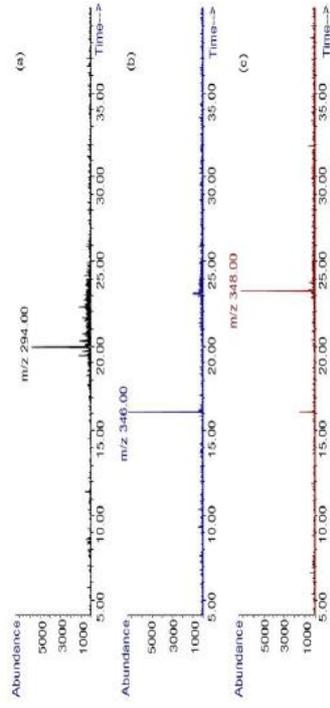


Fig 8. The ion extracted pyrogram of the sample P1b (m/z 294, 346, 348).

Note: pyrolytic products of unshiol: (a) m/z 294: Mazzeioic acid methyl ester, (b) m/z 340: C<sub>15</sub>-1 - catechol methylated, (c) m/z 348: C<sub>15</sub> - catechol methylated.

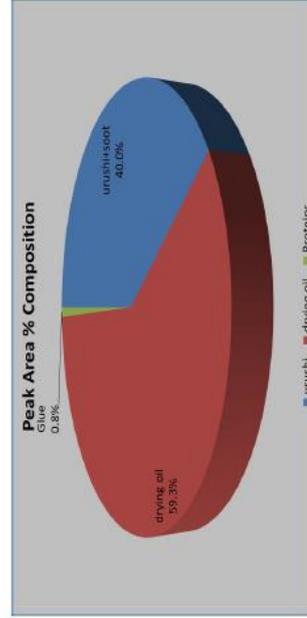


Fig 9. The quantitative composition of the sample P1b

Note: © RADICAL, Getty Conservation Institute, Los Angeles, USA.

Seite 8 von 10

KHM mit MVK und ÖTM, Wissenschaftliche Anstalt öffentlichen Rechts, Burggasse 5, 1010 Wien, Austria, T +43 1 525 24 - 0, www.khm.at  
 Handelsgericht Wien, Firmenbuch Nr.: 182081T, UID-Nr.: ATU 45946200, DVR-Nr.: 00448125

## Conclusions

As summarized in Table 1 and depicted in Figs 1-9, samples were undergoing comprehensive investigations by means of GC-MS and Pyrolysis-GC-MS techniques, respectively. Urushi lacquer was observed not only in lacquer layers but partially also in the ground layer. Both Japanese flasks are having similar stratigraphy and also the composition of all layers is very similar. Urushi lacquer was detected by pyrolysis according to its characteristic marker, namely oxidation products of urushiol as Mazzeic acid and catechols C<sub>15</sub> and C<sub>15</sub>:1 [1]. A part of "Anacards" components from urushi (*Toxicodendron vernicifluum* trees), the lacquer layers are also composed of drying oil and a series of resins, as cedar oil, benzoin resin, camphor, and soot (see Figs 6 – 7). Ground layer is mostly based on animal glue with additions of urushi and soot (see Figs 1, 8 - 9 and Fig 2, respectively). Animal glue was detected due to high abundance of glycine and the presence of hydroxyproline amino acids as shown in Figs 1-3.

In addition, the intermediate ground layer between urushi lacquer layers and the above-mentioned coarse ground is composed of drying oil, cedar oil and wood oil (see Fig 4). However, it was not analysed for the presence for proteinaceous binding media.

From the sample taken from the second flask (MD 040586), there was also possible to separate the upper-most varnish layer, which was also analysed by GC-MS, and it is possibly based on pre-polymerised linseed oil (see Fig 5). Drying oils are generally detected according to the presence of fatty acids and specified by ratios of fatty acids as shown in Table 1.

Cedar oil is an exudate from trees of the family Cupressaceae, the terpene compounds cedrene and cedrol, which were detected, are the main characteristic markers [1].

Gum Benzoin is a fragrant resin derived from trees genus *Styrax* [1]. A series of terpenoids as methyl cinnamate and methyl p-methoxycinnamate proved the presence of benzoin.

Camphor is a resin harvested from the wood of the *Cinnamomum camphora* (Lauraceae). It is added to recipes as a plasticizer [2].

Soot was identified due to the presence of polyaromatic compounds as fluoranthene and pyrene. It is used as an additive and it is prepared by pyrolysis of various woods or nut shells.

Wood oil is an exudate from trees of family Dipterocarpaceae, which grow in southwest Asia. The oleoresin was traditionally used as a varnish and a waterproofing material, either directly or in

Seite 9 von 10

combination with linseed oil. The wood oil was detected according to the presence of various dipterocarpus compounds [1].

## Literature:

- [1] Arien Heginbotham, Michael Schilling: New evidence for the use of Southeast Asia raw materials in seventeenth century Japanese export lacquer, in: *East Asian Lacquer, Material, Culture, Science and Conservation*, ed. by Shayne Rivers, Rupert Faulkner and Boris Pretzel, V&A Museum, 2011.
- [2] Marianne Wiebb: *Lacquer Technology and Conservation, A comprehensive guide to the technology and conservation of both Asian and European lacquer*, ed. by Andrew Oddy, Butterworth&Heinemann, 2000.

Seite 10 von 10

## Anhang III

## Produktdatenblätter

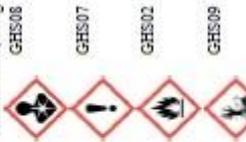
<p><b>Sicherheitsdatenblatt</b> Gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)</p> <p><b>70450 Isooctan p.S.</b></p> <p>Überarbeitete Ausgabe: 24.07.2013 Druckdatum: 08.08.2013</p> <p><b>KREMER</b> PIGMENTE</p> <p>Seite 1</p>	<p><b>Sicherheitsdatenblatt</b> Gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)</p> <p><b>70800 - Ethylalkohol</b></p> <p>Überarbeitete Ausgabe: 05.05.2011 Druckdatum: 12.12.2011</p> <p><b>KREMER</b> PIGMENTE</p> <p>Seite 1 von 8</p>
<p><b>1. Bezeichnung des Stoffs bzw. des Gemischs und des Unternehmens</b></p> <p>Produktidentifikator Handelsname: Isooctan p.S. Artikelnummer: 70450 Verwendungszweck des Stoffs / der Zubereitung: Referenzidentifizierte Verwendung des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird</p> <p>Identifizierte Verwendungen: Lösungsmittel.</p> <p>Empfohlene Einschränkungen der Anwendung: Einziehen zum Lärmen, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt</p> <p>Firma: Kremer Pigmente GmbH &amp; Co. KG Adresse: Hauptstr. 41-47, 88317 Albstadt, Germany Tel./Fax: Tel +49 7565 914400, Fax +49 7565 1600 Internet: www.kremer-pigmente.de - info@kremer-pigmente.de E-Mail: kremer@kremer-pigmente.de Notrufnummer: +49 7565 914400 (Mo-Fr 8:00 - 17:00)</p>	<p>Produktidentifikator Handelsname: Ethylalkohol Artikelnummer: 70800 Verwendungszweck des Stoffs / der Zubereitung: Künstler- und Restaurationsbedarf</p> <p>Referenzidentifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird Identifizierte Verwendungen: Es liegen uns noch keine Informationen zu den identifizierten Verwendungen vor.</p> <p>Empfohlene Einschränkungen der Anwendung: Einziehen zum Lärmen, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt</p> <p>Firma: Kremer Pigmente GmbH &amp; Co. KG Adresse: Hauptstrasse 41-47, D 88317 Albstadt Tel./Fax: Tel +49 7565 91120, Fax +49 7565 1606 Internet: www.kremer-pigmente.de, kremer-pigmente@t-online.de Notrufnummer: +49 7565 91120, Mo-Fr 8:00 - 17:00</p>
<p><b>2. Mögliche Gefahren</b></p> <p>Einstufung gemäß Verordnung 1272/2008/EG GHS-Einstufung: Entzündbare Flüssigkeiten, Kategorie 2 GHS02</p> <p></p> <p>Signalfarbe: Gefahr Gefahrabkürzungen: H225 Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar. P240 Behälter und zu befüllende Anlage erden. P243 Maßnahmen gegen elektrostatische Aufladungen treffen. P210 Von Hitze, Funken, offener Flamme, heißen Oberflächen fernhalten. Nicht rauchen. P233 Behälter dicht verschlossen halten. P403+P233 Kühl an einem gut belüfteten Ort aufbewahren. P280 Schutzhandschuhe, Schutzkleidung, Augenschutz, Gesichtsschutz tragen. P303+P361+P353 Bei Kontakt mit der Haut: Alle beschmutzten, getrockneten Kleidungsstücke sofort ausziehen. Haut mit Wasser abwaschen/duschen. Ethanol 99 %, vergällt 1% MEK</p> <p>Gefahrabkürzungen: Komponente zur Erkennung: Einstufung und Kennzeichnung gemäß Richtlinie 67/440/EWG/ oder 1999/45/EG Keimbahntrabe und Gefahrabkürzungen: F Leichtentzündlich</p> <p>R-Sätze: S-Sätze: R11 Leichtentzündlich. S16 Von Zündquellen fernhalten - Nicht rauchen.</p>	<p><b>2. Mögliche Gefahren</b></p> <p>Einstufung gemäß Verordnung 1272/2008/EG GHS-Einstufung: Entzündbare Flüssigkeiten, Kategorie 3 GHS02</p> <p></p> <p>Signalfarbe: Gefahr Gefahrabkürzungen: H225 Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar. P240 Behälter und zu befüllende Anlage erden. P243 Maßnahmen gegen elektrostatische Aufladungen treffen. P210 Von Hitze, Funken, offener Flamme, heißen Oberflächen fernhalten. Nicht rauchen. P233 Behälter dicht verschlossen halten. P403+P233 Kühl an einem gut belüfteten Ort aufbewahren. P280 Schutzhandschuhe, Schutzkleidung, Augenschutz, Gesichtsschutz tragen. P303+P361+P353 Bei Kontakt mit der Haut: Alle beschmutzten, getrockneten Kleidungsstücke sofort ausziehen. Haut mit Wasser abwaschen/duschen. Ethanol 99 %, vergällt 1% MEK</p> <p>Gefahrabkürzungen: Komponente zur Erkennung: Einstufung und Kennzeichnung gemäß Richtlinie 67/440/EWG/ oder 1999/45/EG Keimbahntrabe und Gefahrabkürzungen: F Leichtentzündlich</p> <p>R-Sätze: S-Sätze: R11 Leichtentzündlich. S16 Von Zündquellen fernhalten - Nicht rauchen.</p>

**1. Identification of the Substance Preparation and of the Company/Underwriting**

**Product Identifier**  
Product Name: White Spirit 100/140  
Article No.: 70400  
Use of the Substance Preparation: Artists' and Restoration Material  
*Relevant identified Uses of the Substance or Mixture and Uses advised against*  
Identified use: Solvent in industrial manufacturing processes.  
*Details of the Supplier of the Safety Data Sheet*  
Company: Kremer Pigmente GmbH & Co. KG  
Address: Hauptstrasse 41-47, D 88317 Aichstetten  
Tel: +49 7565 91120, Fax: +49 7565 1606  
www.kremer-pigmente.de, kremer-pigmente@t-online.de  
Internet: +49 7565 91120, Mon-Fri 8:00 - 17:00  
Emergency No.:

**2. Hazard Identification**

*Classification according to EC Regulation No. 1272/2008*  
GHS Classification  
Flammable liquids, category 2  
Specific Target Organ Toxicity (single exposure), category 3  
Aspiration hazard, category 1  
Hazardous to the aquatic environment, hazard category 2  
Skin irritation, category 2



**Hazard designation:**

**Signal word:**  
**Hazard designation:**

**Safety designation:**

**Danger**  
H336 May cause drowsiness or dizziness.  
H225 Highly flammable liquid and vapour.  
H411 Toxic to aquatic life with long lasting effects.  
H315 Causes skin irritation.  
H304 May be fatal if swallowed and enters airways.  
P303+P361+P353 If on skin (or hair): Take off immediately all contaminated clothing. Rinse skin with water/shower.  
P241 Use explosion-proof electrical/ventilating/lighting equipment.  
P501 Dispose of contents/container according to regional, national and international regulations.

**1. Bezeichnung des Stoffes bzw. des Gemischs und des Unternehmens**

**Produktidentifikator**  
Handelsname: Aceton  
Artikelnummer: 70700  
Verwendungszweck des Stoffes / der Zubereitung: Künstler- und Restauratorenbedarf

*Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffes oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird*  
Identifizierte Verwendungen: Es liegen bis noch keine Informationen zu den identifizierten Verwendungen vor.

*Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt*  
Firma: Kremer Pigmente GmbH & Co. KG  
Hauptstrasse 41-47, D 88317 Aichstetten  
Tel: +49 7565 91120, Fax: +49 7565 1606  
www.kremer-pigmente.de, kremer-pigmente@t-online.de  
Internet: +49 7565 91120, Mo-Fr 8:00 - 17:00  
Notrufnummer:

**2. Mögliche Gefahren**

*Einweisung gemäß Verordnung 1272/2008/EG*  
GHS-Einstufung  
Entzündbare Flüssigkeiten, Kategorie 2  
Schwere Augenschädigung, Kategorie 2  
Spezifische Zielorgan-Toxizität (einnmalige Exposition), Kategorie 3  
GHS02



**Gefahrkennzeichnung:**

**Signalwort:**  
**Gefahrkennzeichnung:**

H225 Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar.  
H319 Verursacht schwere Augenreizung.  
H336 Kann Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen.  
EUH066 Wiederholter Kontakt kann zu spröder oder ringer Haut führen.  
P101 Einweisung des Inhalts / des Behälters gemäß dem örtlichen, regionalen, nationalen und internationalen Vorschriften.  
P403+P233 Behälter dicht verschlossen an einem gut belüfteten Ort aufbewahren.  
P112 Bei Unwohlsein Giftinformationszentrum oder Arzt anrufen.  
P305+P351+P338 Bei Kontakt mit den Augen: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen.  
P210 Von Hitze/Funken/offener Flamme/heißen Oberflächen fernhalten. Nicht rauchen.  
P280 Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Geschützte Schuhe tragen.

## Sicherheitsdatenblatt

Gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

**67420 Paraloid™ B 67**



Seite 1

Überarbeitete Ausgabe: 30.02.2013 Version: 1 Druckdatum: 04.08.2014

### 1. Bezeichnung des Stoffs bzw. des Gemischs und des Unternehmens

- 1.1. Produktidentifikator  
Handelsname: Paraloid™ B 67  
Artikelnummer: 67420
- 1.2. Relevante identifizierte Verwendung des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgesehen wird  
Verwendung: Beschichtungsmittel.

Empfohlene Einschränkungen der Anwendung:

- 1.3. Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt  
Firma: Kremer Pigmente GmbH & Co. KG  
Adresse: Hauptstr. 41-47, 80317 Albstadt, Germany  
Tel./Fax.: Tel +49 7565 914400, Fax +49 7565 1000  
Internet: www.kremer-pigmente.de  
E-Mail: info@kremer-pigmente.de

- 1.4. Notrufnummern  
Notrufnummern: +49 7565 914400 (Mo-Fr 8.00 - 17.00)

### 2. Mögliche Gefahren

- 2.1. Einstufung des Stoffs/Gemischs  
Einstufung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008  
Einstufung gemäß EU-Richtlinien 67/540/EWG oder 1999/45/EG  
Gemäss den GHS/CLP Richtlinien nicht als gefährlich eingestuft.  
Das Produkt ist nach EG-Richtlinien/GefStoffV nicht kennzeichnungspflichtig.
- S-Sätze:  
Mögliche Wirkungen auf die Umwelt:  
Kennzeichnungselemente  
Einstufung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008  
Gefahrensymbole:  
Signalwort:  
Gefahrenhinweise:  
Sicherheitshinweise:  
Gefahrenbestimmende Komponente(n) zur Etikettierung:  
Sonstige Gefahren: Kann allergische Reaktionen hervorrufen.

Folgesseite 2

## Sicherheitsdatenblatt

Gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

**67400 Paraloid™ B 72**



Seite 1

Überarbeitete Ausgabe: 23.11.2010 Version: 2.1 Druckdatum: 23.12.2014

### 1. Bezeichnung des Stoffs bzw. des Gemischs und des Unternehmens

- 1.1. Produktidentifikator  
Handelsname: Paraloid™ B 72  
Artikelnummer: 67400
- 1.2. Relevante identifizierte Verwendung des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgesehen wird  
Verwendung: Beschichtungsmittel.

Empfohlene Einschränkungen der Anwendung:

- 1.3. Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt (Hersteller/Importeur)  
Firma: Kremer Pigmente GmbH & Co. KG  
Adresse: Hauptstr. 41-47, 80317 Albstadt, Germany  
Tel./Fax.: Tel +49 7565 914400, Fax +49 7565 1000  
Internet: www.kremer-pigmente.de  
E-Mail: info@kremer-pigmente.de

- 1.4. Notrufnummern  
Notrufnummern: +49 7565 914400 (Mo-Fr 8.00 - 17.00)

### 2. Mögliche Gefahren

- 2.1. Einstufung des Stoffs/Gemischs  
Einstufung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008  
Einstufung gemäß EU-Richtlinien 67/540/EWG oder 1999/45/EG  
Gemäss den GHS/CLP Richtlinien nicht als gefährlich eingestuft.  
Das Produkt ist nach EG-Richtlinien/GefStoffV nicht kennzeichnungspflichtig.
- S-Sätze:  
Mögliche Wirkungen auf die Umwelt:  
Kennzeichnungselemente  
Einstufung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008  
Gefahrensymbole:  
Signalwort:  
Gefahrenhinweise:  
Sicherheitshinweise:  
Gefahrenbestimmende Komponente(n) zur Etikettierung:

Folgesseite 2



## 81012 LASCAUX® Medium für Konsolidierung

*Zusammensetzung*  
Fein dispergierte, wässrige Acrylocopolymermat-Dispersion

*Eigenschaften*

- verträglich mit Wasser
- trocknet zu einem ebenen und klaren Film auf
- leicht und übertragbar
- MFT (Mindestfilmdickeempfang), ca. 4°C
- pH ca. 8,5
- löslich in Estern, Acetonen, Aceton, MEK

*Anwendung und Verarbeitung*

Das Medium für Konsolidierung ist in Zusammenarbeit mit dem schwedischen Zentralamt für Denkmalpflege für die Konservierung von mittelalterlichen Fresken auf Holz entwickelt worden.

Das Medium für Konsolidierung ist auf Grund der niedrigen Viskosität ein besonders gutes Eindringungsmittel, wodurch jede Art von losen und pulverisierbaren Partikeln schnell und sicher gelöst werden können. Es können auch stark wasserempfindliche Oberflächen, wie Gipsvergoldungen oder dünne Leimschichten konsolidiert werden. Sie lassen sich, ohne Quellung oder Bildung von Wasserflecken, auf feuchten wie auch auf wässrigen Böden anbringen.

Die Konsolidierung des Feinigungsmediums kann durch Zusatz von destilliertem Wasser beliebig reguliert werden. Als Verweilmittel kann Terpentin eingesetzt werden. Überschüsse des Feinigungsmediums können nach ca. 24 Stunden Trocknen mit Aceton oder mit Nylon völlig entfernt werden.

Das Medium für Konsolidierung ist bereits durch mehrere Konservierungswissenschaftler in Schweden an verschiedenen Objekten erfolgreich eingesetzt worden.

*Hinweise*

Überwirdete Niederschläge, die sich bei der Lagerung einstellen, können vor der Verarbeitung abfiltriert werden.

## 63020 Körnerhautleim in Würfel, Rinderhautleim

Körnerhautleim (Rinderhautleim) besteht aus Technischer Gelatine. Technische Gelatine ist ein seit 4000 Jahren bekanntes reines Naturprodukt. Haut und Knochen enthalten färbende Stoffe, so genannte Kolligene, aus denen durch chemische und physikalische Behandlungsverfahren das Glutin, eine hochmolekulare Eiweißsubstanz, herausgelöst wird. Nach durchlaufen von verschiedenen Reinigungs- und Trocknungsprozessen entsteht hieraus Technische Gelatine als Granulat oder Pulver.

Technische Gelatine ist bei trockener und kühler Lagerung ohne Qualitätsmängel fast unbegrenzt haltbar. Sie ist uneingeschränkt umweltfreundlich und wird in biologischen Kläranlagen vollständig abgebaut.

**Eigenschaften:**

Körnerhautleim ist in kaltem Wasser stark quellbar, aber nicht löslich. In gequollenem Zustand lässt sie sich erst bei Temperaturen über 30°C schmelzen und ergibt dann die gebrauchsfähige Lösung. Die warme Gelatine-Lösung erstarrt bei Abkühlung selbst in geringer Konzentration zu einer Gallerte. Dieser Übergang von dem Sol- in den Gelzustand ermöglicht eine sehr schnelle Haftung ohne eigentlichen Trockenvorgang. Hierbei wird eine meist ausreichende Anfangsfestigkeit erreicht. Die wesentlich höhere Endfestigkeit tritt nach Verflüchtigung des Wassers ein. Körnerhautleim ist geeignet für die Verklebung und das Imprägnieren von Stoffen, die eine mechanische Verankerung des Leims und eine Verflüchtigung des Wassers zulassen. Sie ist mit Wasser wieder auflösbar, aber beständig gegen die meisten organischen Lösungsmittel. Glutin wird bei längerem Erhitzen über 65°C langsam zu Glutose abgebaut, die keine Klebeeigenschaften besitzt. Unter diesen Bedingungen kommt es zu einer Qualitätsminderung.

**Praktische Hinweise:**

Die Konzentration der Gelatine-Lösung ist hauptsächlich von der Qualität des Körnerhautleims und der Art der Anwendung abhängig. Zur Herstellung eines typischen Ansatzes rührt man etwa 25 Gewichtsteile Gelatine in 75 Gewichtsteile kaltes Wasser (höchstens Raumtemperatur) ein. Nach einer Quellzeit von zwei Stunden für das Granulat oder einer Stunde für das Pulver wird die Gelatine bei Temperaturen zwischen 50°C und 60°C im Wasserbad unter Rühren aufgeschmolzen und gelöst. Die Verarbeitung der Flotte erfolgt bei Temperaturen zwischen 50°C und 65°C.

**Haltbarkeit:**

Bei kühler und trockener Lagerung ist der Körnerhautleim unbegrenzt haltbar.

**Hinweis**

Die Qualität einer Leimverklebung hängt nicht nur von der Qualität des Leims, sondern auch von der Zubereitung und der Art der Verarbeitung ab. Der Leim klebt nur, wenn beide Flächen wärmer als der Gelpunkt des Leims sind. Während des Trocknens des Leims in der Klebefuge darf diese sich nicht bewegen. Längeres Erhitzen und das Nachgießen von Wasser können die Eigenschaften unkontrolliert verändern.

Überarbeitete Ausgabe: 14.04.2009

**1. Bezeichnung des Stoffes bzw. der Zubereitung und Firmenbezeichnung**

*Bezeichnung des Stoffes oder der Zubereitung*

Handelsname: Schwefelleber

Artikelnummer: 64420

Verwendungszweck des Stoffes /

der Zubereitung:

*Hersteller/Lieferant*

Firma:

Adresse:

Telefax:

Internet:

Notrufnummer:

Kremer Pigmente GmbH & Co. KG

Hauptstrasse 41-47, D 88317 Aichstetten

Tele +49 7565 914480, Fax +49 7565 1606

www.kremer-pigmente.de, kremer-pigmente@t-online.de

+49 7565 914480, Mo-Fr 8:00 - 17:00

**2. Mögliche Gefahren**

Gefahrkennzeichnung:



C: Ätzend



N: Umweltgefährlich

R-Sätze:

R34 Verursacht Verätzungen.

R50 Sehr giftig für Wasserorganismen.

R31 Entzündet bei Berührung mit Säure giftige Gase.

Obwohl bei Raumtemperatur stabil, hydrolysiert es mit Feuchtigkeit und kann in Reaktionen mit dem Kohlendioxid der Luft sehr giftiges und entzündliches Schwefelwasserstoffgas entwickeln.

Verursacht Verätzungen von Haut, Augen und Schleimhäuten.

**3. Zusammensetzung / Angaben zu den Bestandteilen**

Nachname/Nr (C.N): R31-34+50 50-75 %

Gefährliche Inhaltsstoffe:  
CAS-Nr: 1313-82-2 EINECS-Nr: 215-211-5 EC-Nr: 016-009-00-8

**4. Erste-Hilfe-Maßnahmen**

Nach Einatmen:

Person zu frischer Luft bringen. Bei anhaltenden Beschwerden Arzt konsultieren.

Nach Hautkontakt:

Besammete Kleidung sofort ausziehen. Sofort abwaschen mit Wasser und Seife oder anderen geeigneten hautschonenden Mitteln.

Nach Augenkontakt:

Bei anhaltenden Beschwerden Arzt konsultieren.  
Mit verdünnter Wasserstoffperoxidlösung neutralisieren.

Nach Verschlucken:

Augen mehrere Minuten bei geöffnetem Lidpalp mit fließendem Wasser spülen. Bei anhaltenden Beschwerden Arzt konsultieren.

Nach Verschlucken:

Mund mit viel Wasser ausspülen und reichlich Wasser nachtrinken. Sofort Arzt zuziehen.

Kein Erbrechen herbeiführen.