

DIE SCHMIEDEEISERNE EINFRIEDUNG IN SCHLOSS HOF

Forschung, Konzeptentwicklung und Musterrestaurierung

Diplom

an der Universität für angewandte Kunst Wien

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

Fach: Konservierung-Restaurierung

vorgelegt von: Moritz Krehon

Wien, 2021

Abstract

DIE SCHMIEDEEISERNE EINFRIEDUNG IN SCHLOSS HOF

Forschung, Konzeptentwicklung und Musterrestaurierung

Bei der schmiedeeisernen Einfriedung in Schloss Hof handelt es sich um ein Ensemble aus der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts. Diese wurde im Zuge der Errichtung der Schlossanlage des Prinzen Eugen von Savoyen gefertigt. Sie wurde vermutlich zu Beginn des 20. Jahrhunderts abgebaut und in Einzelteile zerlegt. Neben einer eingehenden Bestands- und Zustandserfassung liegt der Schwerpunkt der vorliegenden Arbeit auf der Entwicklung eines Maßnahmenkonzeptes für die zukünftige Restaurierung und Wiederaufstellung der gesamten Einfriedung. Im Fokus steht dabei die Eruierung einer geeigneten Methode zur Korrosionsabnahme und Neufassung. In einer Testreihe werden schonende und gleichzeitig effektive Strahlmethoden erprobt. Das erarbeitete Konzept wird in einer Musterrestaurierung eines Füllelements des Objekts praktisch umgesetzt.

Schlüsselwörter: Schmiedeeisen, Außenbereich, Korrosionsreduzierung, Korrosionsschutz

THE WROUGHT-IRON ENCLOSURE IN SCHLOSS HOF

Research, concept development and sample conservation

The wrought-iron enclosure in Schloss Hof is an ensemble from the first half of the 18th century. It was made in the course of the construction of the palace complex of Prince Eugene of Savoy. It was presumably dismantled at the beginning of the 20th century and disassembled into individual parts. In addition to a detailed conservatory-restorative survey, the focus of the present work is on the development of a concept of conservation for the future restoration and reinstallation of the entire enclosure. The focus is on finding a suitable method for the removal of corrosion and the rebuilding of the paint. Gentle and at the same time effective blasting methods will be tested. The developed concept will be practically implemented in a sample restoration of one element of the object.

Keywords: Wrought iron, exterior, corrosion reduction, corrosion protection

Danksagung

Betreuung

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

Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien

Restauratorische Mitbetreuung

Univ.-Ass. Mag. Dr. Eva Lenhart

Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien

Naturwissenschaftliche Mitbetreuung und Untersuchung

VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerova

Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien

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

Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien

Dr. Johannes Weber

Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien

Mag. Leonhard Gruber

Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien

Fotografische Mitbetreuung

Univ.-Ass. Christof Schlessmann

Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien

Auftraggeber

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

Weiterer Dank gilt

Mag. Walfried Huber

Bildhauer und Schmied

Josef Firnkranz

Fa. Firnkranz, Oberflächentechnik

Mag. Verena Krehon

Restauratorin

Mag. Katharina Mendl

Restauratorin

Mag. Wolfgang Schwarzkogler

Restaurator

László Nagy

Restaurator

Marion Haupt

Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien

Univ.-Ass. Mag. Marina Parić

Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien

Univ.-Ass. Mag. Kathrin Schmidt

Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien

Dr. Elfriede Iby

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

Mag. Katrin Harter

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

Mag. Martin Siennicki

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

Sebastian Joos

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

Gabriele Roithner

BDA, Archiv

Persönlicher Dank gilt

Gabriela Krist

dass ich während meines Studiums viele wertvolle Erfahrungen sammeln konnte

Eva

für die professionelle Betreuung, Rat und Austausch

Christoph

für die angenehme und professionelle Zusammenarbeit

Jahrgang 2014 und 2015

... allen voran **Martin, Meral, Mö, Kathi und Irina**, um hier nur einige zu nennen

für den Austausch, die schöne und vor allem lustige Studienzeit

Kathi

für die Freundschaft, tolle Zusammenarbeit und gegenseitige Unterstützung

Walfried

für die wertvollen Expertisen zum Schmiedeeisen

Wolfgang

für den kompetenten Rat und fachlichen Austausch

Silvia und Richard

für Rat und Tat

Robert und Alex

fürs Draufbleiben!

ganz besonderer Dank gilt meiner Familie
meinem Vater Richard

für Hilfe und Beistand

meiner Mutter Verena

für die großartige Unterstützung

meiner Frau Agnes

dass du an meiner Seite stehst und mich zum Durchhalten bewegtest

meinem Sohn Elias

für dein sonniges Wesen

Inhaltsverzeichnis

Einleitung.....	1
1. Die schmiedeeisernen Einfriedungsgitter von Schlosshof im bauhistorischen Kontext.....	3
1.1. Die Baugeschichte von Schlosshof.....	3
1.1.1. Der ursprüngliche Bau.....	4
1.1.2. Die Entstehung der Schlossanlage im 18. Jahrhundert.....	5
1.1.3. Die Veränderungen der Schlossanlage im 19. und 20. Jahrhundert.....	7
1.2. Die schmiedeeisernen Einfriedungsgitter.....	10
1.2.1. Ornamentik.....	14
1.2.2. Entstehungszeitraum.....	21
1.2.3. Schlossermeister.....	22
2. Bestand.....	25
2.1. Schmiedeeisen.....	26
2.2. Farbfassung.....	45
2.3. Restauriergeschichte.....	54
3. Erhaltungszustand und Schäden.....	57
3.1. Schmiedeeisen.....	58
3.2. Farbfassung.....	72
4. Ziel der Konservierung und Restaurierung.....	74
5. Maßnahmenkonzept und Diskurs.....	75
5.1. Technische Sicherungsmaßnahmen.....	75
5.2. Korrosionsreduzierung.....	76
5.3. Neufassung.....	90
6. Durchgeführte Maßnahmen.....	96
6.1. Technische Sicherungsmaßnahmen.....	96
6.2. Korrosionsreduzierung.....	99
6.3. Neufassung.....	100

7. Empfehlungen zur Rückführung an den ursprünglichen Standort.....	106
Resümee.....	108
Literaturverzeichnis	
Abbildungsverzeichnis	
Anhang I Untersuchungsprotokoll	
Anhang II Abbildungen der Testreihe	
Anhang III Berichte	
Anhang IV Produkt und Sicherheitsdatenblätter	

Einleitung

Ein hohes Maß an Erfahrung, Wissen und Begabung mussten die alten Schlossermeister besitzen, um prachtvolle, eiserne Kunstwerke zu fertigen, die die Menschen seit jeher in Staunen versetzten. So auch die hier behandelte barocke schmiedeeiserne Einfriedung, die einst die nordöstliche Auffahrtsrampe zum Schlossgebäude in Schloss Hof säumte. Diese Einfriedung ist eine spiegelsymmetrische Gitterkonstruktion mit jeweils 45 Metern Lauflänge und jeweils zwei doppelflügeligen Toren. Heute lagert diese, in Einzelteile zerlegt, in den ehemaligen Stallungen des Schlosses. Es ist geplant, die gesamte Einfriedung künftig wieder an ihren ursprünglichen Standort zu verbringen. An dieser Stelle muss erwähnt sein, dass aufgrund des großen Umfangs der Einfriedung entschieden wurde, in der vorliegenden Arbeit nur einen Teil davon zu behandeln: ein doppelflügeliges Tor, einen Toraufsatz und zwei Füllelemente. Als Auftraggeber ist die Schloß Schönbrunn Kultur- und Betriebsges.m.b.H. zu nennen.

Zunächst folgt die Auseinandersetzung mit dem kunst- und kulturgeschichtlichen Hintergrund der Einfriedung, in der die Objektgeschichte von der Entstehung bis zum heutigen Tage beleuchtet wird. Die Quellenlage zur Erbauung der Schlossanlage (1728-1732) ist aufgrund des Fehlens bauzeitlicher Aufzeichnungen sehr dünn. Es konnten dennoch Belege gefunden werden, die auf ein sehr wahrscheinliches Entstehen zur Erbauungszeit von Schloss Hof hindeuten. Ob die vorliegende Einfriedung tatsächlich aus den Händen des berühmten Barockschlossermeisters Johann Georg Oegg – dem diese Arbeit zugeschrieben wird – stammt, kann allerdings nicht bestätigt werden. Auch die Gestaltung und Ornamentik wird thematisiert, hierbei stellt sich heraus, dass sie weitgehend dem Stil des Hochbarocks entspricht, wenngleich die Einfriedung weit weniger prunkvoll und virtuos gestaltet ist als die großen Parktore der Schlossanlage, namentlich das Marchtor und das Brunnentor. Auch die Restauriergeschichte soll in einem kurzen Kapitel behandelt werden.

Anschließend folgt die Auseinandersetzung mit dem Bestand. Hier werden die Eigenschaften und Herstellungsweisen des Schmiedeeisens sowie die Bearbeitungstechniken ausgeführt. Im Zuge des wissenschaftlichen Exkurses konnten keine Spuren einer entstehungszeitlichen Farbfassung gefunden werden. In der Zustandsbeschreibung wird der weit fortgeschrittene Korrosionsschaden behandelt, der sich aufgrund schlechter Lagerungsbedingungen und fehlender Pflegemaßnahmen manifestieren konnte. Ebenso sind in diesem Zusammenhang zahlreiche technische Mängel entstanden. Das daraus hervorgehende Ziel dieser Arbeit liegt in der Konzepterarbeitung durchzuführender Maßnahmen in Hinblick auf die Tauglichkeit in der Freibewitterung. Im Maßnahmenkonzept werden Methoden zur Korrosionsreduzierung, Reparatur technischer Mängel und das Neufassen der Oberfläche diskutiert. Das Konzept ist auf die Gesamtkonstruktion zugeschnitten.

Aufgrund der enormen Größe der Gesamtkonstruktion muss die Korrosionsreduzierung in einem wirtschaftlich vertretbaren Maß erfolgen, hierbei wird Luftdruckstrahlen evaluiert. Deshalb erfolgt eine Testreihe mit unterschiedlichen Strahlmitteln, um herauszufinden, welches das geeignetste für die vorliegenden Objekte ist. Zur Neufassung wurde entschieden, das traditionelle Leinölsystem mit Bleiminium einzusetzen und sich damit an dem restlichen Bestand der schmiedeeisernen Objekte am Schlossgelände zu orientieren. Sämtliche im Konzept erarbeiteten Maßnahmen werden schließlich auf einem der Füllelemente als Musterstück erprobt. Letztlich folgt eine Maßnahmenempfehlung zur weiteren Vorgehensweise für die Rückführung der schmiedeeisernen Einfriedung an den ursprünglichen Standort.

1. Die schmiedeeisernen Einfriedungsgitter von Schloss Hof im bauhistorischen Kontext

Das in der niederösterreichischen Marktgemeinde Engelhartstetten befindliche Schloss Hof zählt zu den bedeutendsten Barockbauwerken in Österreich. Die gesamte Anlage umfasst neben dem Schloss mehrere Wirtschaftsgebäude, den Meyerhof, zwei Orangerien, Stallungen und zwei große Reithallen. Die barocken Schlossgärten sind in verschiedenen Ebenen angelegt und werden in sieben Terrassen gegliedert. Diese beinhalten mehrere mit Steinskulpturen verzierte Brunnenanlagen sowie mächtige prunkvolle Toranlagen aus Schmiedeeisen. Samt Gebäude und Schlossgärten umfasst die Anlage etwa 70 Hektar (Abb. 1).

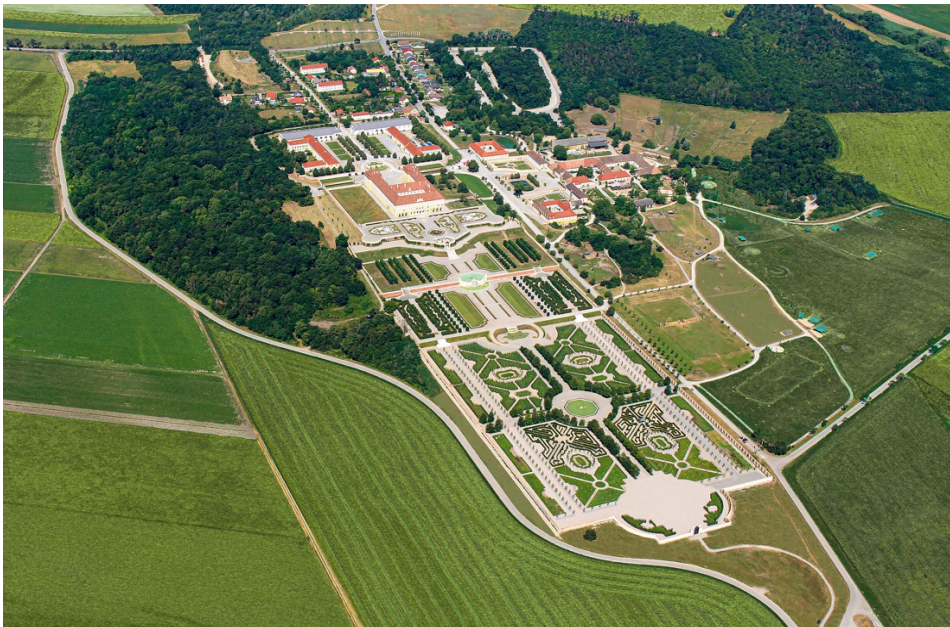


Abb. 1, Luftaufnahme von Schlosshof, 2014.

1.1. Die Baugeschichte von Schlosshof

Den Kern des heutigen Gebäudes Schloss Hof bildet ein Ende des 16. Jahrhunderts erbautes Schloss. Das heutige Erscheinungsbild der barocken Schlossanlage entstand jedoch erst im 18. Jahrhundert. Diese durchlief im 19. und 20. Jahrhundert eine bewegte Geschichte und fiel beinahe dem Verfall zum Opfer. Trotz dieser Umstände avancierte die Anlage zu einer der bedeutendsten kulturellen Institutionen Österreichs.

1.1.1. Der ursprüngliche Bau des 17. Jahrhunderts

Das Gebiet um das Flussdelta der March und Donau wurde im 11. Jahrhundert als Lehen durch Kaiser Heinrich IV. an diverse Grafschaften verschenkt.¹ In den darauf folgenden Jahrhunderten wurde dieser Landstrich durch zahlreiche kriegerische Auseinandersetzungen und Plünderungen geprägt. Zudem dürften aufgrund der unmittelbaren Nähe zu den Marchufern die hiesigen Ortschaften² regelmäßig durch Überschwemmungen zerstört worden sein. Mitte des 16. Jahrhunderts erwarb Graf Eustachius Pranckh zu Rickersdorf die „Herrschaft Hof“, zu der eine kleine Burg „Veste“, an der Stelle von Markthof, gezählt haben dürfte.³ Friedrich von Pranckh erbte die Herrschaft 1572.⁴ Spätestens 1580 dürfte von Pranckh die alte „Veste“ für ein „Festes Schloss“, das an Stelle der heutigen Schlossanlage errichtet wurde, aufgegeben haben. Der neue Bau sollte nebst der höher gelegenen, überschwemmungssicheren Lage und einem zeitgemäßen Wohnkomfort, vor allem repräsentativen Zwecken dienen (Abb. 2).⁵

Die neue Residenz findet bereits als „Schloss Hof“ Erwähnung, wie aus einem Urbarium von 1639 hervorgeht:

*„Das Schloss Hof an der March so von weyl: Herrn Friederichen von Prankh seel: sambt dem dabeyliegenden Mayerhof, Ställ, Städl, Gärtten und Teuchteln erst zugericht und erbaut worden“*⁶

Das Gebäude maß etwa 56 x 42 Meter und bildet den Kern des heutigen Schlosses.⁷

In den darauffolgenden Jahren wechselte das Schloss häufig die Besitzer⁸, bis es um 1661 in den Besitz der Grafschaft Saint-Julien kam. In deren Händen blieb es bis 1725.⁹

¹ HALLER 1903, S. 1. Vgl. MAURER 1889, S. 3.

² Erwähnt werden unter anderem „Poungarten“, heute Baumgarten an der March, „Stoutpharrich“ (Stutenpferch), das heutige Stopfenreuth, „Modzidala“, ehemals Matzneusiedel. Siehe HALLER 1903, S. 1.

³ Die Burg ist heute nicht mehr erhalten. In der Literatur wird auch von „Feste Hof“ und „Veste Hof“ gesprochen. BLASI / KVAPIL / SAUER / SCHEER / SELLINGER 2019, S. 21f.

⁴ MAURER 1889, S. 24.

⁵ BLASI / KVAPIL / SAUER / SCHEER / SELLINGER 2019, S. 22. Vgl. MAURER 1889, S. 31.

⁶ MAURER 1889, S. 25.

⁷ BLASI / KVAPIL / SAUER / SCHEER / SELLINGER 2019, S. 21.

⁸ Freiherr von Gienger, Graf Concin von Penna, Graf Brandis und Franz von Lamberg sind hier zu erwähnen.

⁹ BLASI / KVAPIL / SAUER / SCHEER / SELLINGER 2019, S. 22-25.



Abb. 2, Hof an der March, Kupferstich von Georg Matthäus Vischer, 1672.

1.1.2. Die Entstehung der Schlossanlage im 18. Jahrhundert

1725 kaufte Prinz Eugen von Savoyen die Herrschaft von der Adelsfamilie Saint-Julien.¹⁰ Er plante an der Stelle des alten Schlosses einen repräsentativen Prunkbau, der in erster Linie als ein „seiner Stellung angemessener Rückzugsort“¹¹ und herrschaftliches Jagdschloss dienen sollte. Mit der Planung und Ausführung der neuen Anlage wurde Lukas von Hildebrand, einer der bedeutendsten Barockarchitekten Österreichs, betraut. Das Hauptgebäude der neuen Anlage sollte auf dem Kern des bestehenden Schlosses errichtet werden. Geplant wurde, die nord-südlich ausgerichtete Hauptachse für das neue Gebäude um 90 Grad zu schwenken, um die Haupteinfahrt der Anlage und den Ehrenhof nach Westen und die Gartenanlage nach Osten auszulegen.

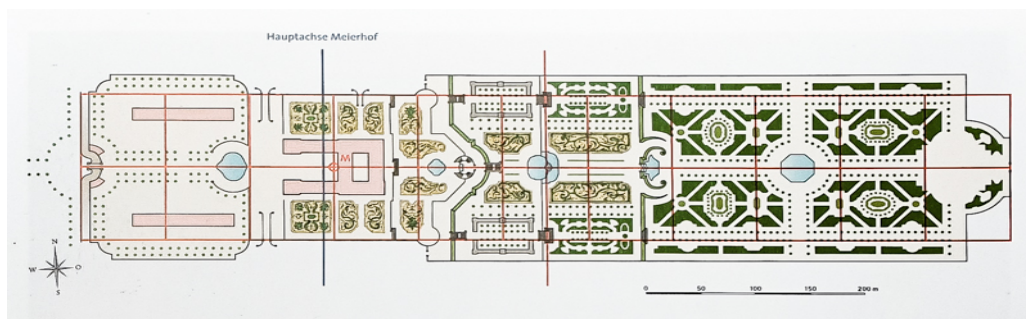


Abb. 3, Grundriss Garten- und Schlossanlage, mit 11 x 2 Klafter.

¹⁰ Prinz Eugen fiel zunächst das Gut um Obersiebenbrunn als Geschenk zu, da dem jagdaffinen Prinzen diese Liegenschaften mit den zugehörigen Jagdgebieten offenbar als nur gering repräsentativ erschienen, kaufte er im selben Jahr die Herrschaft Hof mit „merklicher Überzahlung“. BLASI / KVAPIL / SAUER / SCHEER / SELLINGER 2019, S. 26.

¹¹ BLASI / KVAPIL / SAUER / SCHEER / SELLINGER 2019, S. 27.

Konstruktiv ist die Anlage auf quadratischen Grundmodulen aufgebaut. Die Seitenlänge eines Moduls misst 40 Klafter¹² (75,84 m). Insgesamt erstrecken sich an der West-Ost gelegenen Hauptachse elf Module (834,24 m) und in der Breite zwei Module (151,68 m). Dieses auf dem goldenen Schnitt beruhende Prinzip konnte nach Einheiten verkleinert werden, ohne dabei die Proportionen zu verlieren (Abb. 3).¹³ Das Schlossgebäude selbst war ein einstöckiger Prunkbau.

Unter dem Einsatz von Hundertschaften an Handwerkern und Arbeitern konnte die Anlage bereits um das Jahr 1731/32 fertig gestellt werden. Schriftliche Aufzeichnungen wie Abrechnungsbriefe, Originalpläne und andere Dokumente über die Bauarbeiten sind nicht mehr erhalten. Glücklicherweise fertigte der Barockmaler Canaletto¹⁴ eine Gemäldeserie der Schlossanlage an. Anhand seiner detailgetreuen Malweise lässt sich das damalige Aussehen heute gut erahnen (Abb. 4, 5 und 13).



Abb. 4, Canaletto, Das kaiserliche Lustschloß Schloss Hof, Ehrenhofseite, 1759/60.



Abb. 5, Canaletto, Das kaiserliche Lustschloß Schloss Hof, Gartenseite, 1759/60.

1736 verstirbt Prinz Eugen in Wien im 73. Lebensjahr. Sein gesamtes Erbe fällt der einzig noch lebenden Verwandten, seiner Nichte Anna Victoria von Savoyen zu. 1738 ehelichte Victoria den Prinzen Joseph Friedrich von Sachsen-Hildburghausen, der Schloss Hof als Morgengabe erhält. Die Ehe wurde 1744 zwar annulliert, doch durfte Friedrich von Sachsen-Hildburghausen das Anwesen behalten. 1755 verkauft er, vermutlich aus Geldnot, das Schloss an Kaiserin Maria Theresia.¹⁵

¹² Historisches Längen- Flächen- und Raummaß. Regional unterschiedliche Längenmaße, in diesem Fall handelt es sich um das „Wiener Klafter“ = 1,896 Meter. RIEDER 2006, S. 120.

¹³ BLASI / KVAPIL / SAUER / SCHEER / SELLINGER 2019, S. 28 f.

¹⁴ Bernardo Bellotto, gen. Canaletto, 1722 geboren in Venedig, 1780 verstorben in Warschau.

¹⁵ Es ist überliefert, dass Friedrich von Sachsen-Hildburghausen 1754 ein an Üppigkeit und Dekadenz kaum zu übertreffendes Fest veranstaltete, um den Verkauf dem kaiserlichen Ehepaar schmackhaft zu machen. Tatsächlich kaufte Maria Theresia das Anwesen um stolze 400.000 Gulden. BLASI / KVAPIL / SAUER / SCHEER / SELLINGER 2019, S. 28 f.

Nach dem Tod von Maria Theresias Ehegatten Kaiser Franz Stefan von Lothringen 1765 nutzte sie das Schloss als Witwensitz. Um die gewaltige Gefolgschaft der Kaiserin unterzubringen, wurde 1773 unter der Planung des Hofarchitekten Franz Anton Hillebrand dem Schlossgebäude ein zweites Geschoß aufgesetzt (Abb. 6).

Dieser Umbau sollte das Aussehen des originalen Hildebrandschen Baues, mit seinen ausgewogenen Gebäudeproportionen, nachhaltig verändern.

Noch zu Lebzeiten Maria Theresias übertrug sie das Anwesen ihrem Sohn Joseph II., der jedoch keinerlei Interesse an der Weiternutzung zeigte. Nach ihrem Tod 1780 endete die Blütezeit von Schloss Hof als prunkvoller Herrschaftssitz endgültig.¹⁶



Abb. 6, Ferdinand Runk / Johann Ziegler - Zweyte Ansicht des K.K. Lustschlosses Schloßhof, um 1795.

1.1.3. Die Schlossanlage im 19. und 20. Jahrhundert

Im 19. Jahrhundert verblieb Schloss Hof zwar im Besitz der Habsburger, wurde aber nicht mehr als Herrschaftssitz genutzt.¹⁷ Wegen mangelnden Interesses, aber vor allem aufgrund „strenger Sparmaßnahmen“ wurden die finanziellen Mittel zum Erhalt der Bausubstanz auf ein Minimum reduziert.¹⁸ Infolgedessen kam es zum Verfall der Schlossanlage.

¹⁶ BLASI / KVAPIL / SAUER / SCHEER / SELLINGER 2019, S. 53.

¹⁷ Die Stallungen wurden ab 1788 bis ins späte 19. Jahrhundert dauerhaft als „Beschäl-Departement Niederösterreich“, also zur Pferdezucht genutzt. HALLER 1903, S. 93. Vgl. BLASI / KVAPIL / SAUER / SCHEER / SELLINGER 2019, S. 61.

¹⁸ Es wurden nur die allernötigsten Instandhaltungsmaßnahmen vorgenommen, beispielsweise die Erneuerung der Blitzableiter um 1796. HALLER 1903, S. 95.

Die „Generaldirektion der Allerhöchsten Privat- und Familienfonds“, unter dessen Verwaltung Schloss Hof stand, wollte die überfällige Renovierung nicht bezahlen.

So kam es gelegen, dass 1898 Feldmarschall Alfred Ritter von Kropatschek bestrebt war, Schloss Hof für das Hofreitlehrinstitut der Artillerie zu nutzen. 1899 wurde schließlich ein Pachtvertrag mit dem Reichskriegsministerium abgeschlossen. Neben der zu zahlenden Pacht war das Reichskriegsministerium nun für Renovierungen und Instandhaltungsmaßnahmen verantwortlich. Jedoch war das Reichskriegsministerium dazu angehalten, im Zuge der Adaptierungsarbeiten stets einer „sorgsamten Conservierung“ zu folgen.¹⁹ Bauliche Veränderungen mussten von der Gutsinhabung genehmigt werden. Trotz dieser Auflagen ging die Adaptierung nicht spurlos vonstatten.²⁰ Neben den baulichen Veränderungen wurde sämtliches Mobiliar, aber auch Steinskulpturen und Schmiedeeisengitter, nach Schloss Schönbrunn, ins Belvedere und Schloss Laxenburg verbracht. Zwar wurden sie in einem Übergabeverzeichnis protokolliert, trotzdem dürften einiger dieser Objekte im Lauf der Zeit verkauft oder verloren gegangen sein.



Abb. 7, der Ehrenhof, Postkarte von 1920.

¹⁹ auch der Garten musste in seinem „derzeitigen Culturzustande“ erhalten werden. BLASI / KVAPIL / SAUER / SCHEER / SELLINGER 2019, S. 62.

²⁰ Zwischen der Generaldirektion und dem Reichskriegsministerium kam es im Zuge der Adaptierungsarbeiten zum Disput. BLASI / KVAPIL / SAUER / SCHEER / SELLINGER 2019, S. 63.

Nach dem Zerfall der Donaumonarchie Ende des Ersten Weltkriegs 1918, drohte Schloss Hof abermals der Verfall.²¹ Die ehemalige Gutsinhabung existierte nicht mehr, und 1920 ging Schloss Hof in Besitz der Republik Österreich über. Jedoch blieb es weiter unter militärischer Nutzung und wurde an den „Kurs für Reit- und Fahrausbildung“²² vergeben.

Aufgrund der prekären wirtschaftlichen Lage der Republik wurden keine finanziellen Mittel zur Renovierung der Schlossanlage zur Verfügung gestellt, die sich bereits in den 1920er Jahren in schlechtem Zustand befunden haben dürfte (Abb. 7, 8).²³

Während der Besatzungszeit nach dem Ende des Zweiten Weltkrieges von 1945 bis 1955 diente Schloss Hof als Quartier der Roten Armee. Erst 1955, mit der Unterzeichnung des Staatsvertrages, endete schließlich die militärische Nutzung.²⁴

1986 finden erste umfassende Restaurierungsarbeiten am Schlossgebäude statt. 2003 wird durch die neu gegründete Marchfeldschlösser Revitalisierungs- und Betriebsgesellschaft mit der Generalsanierung der Schlossanlage begonnen.

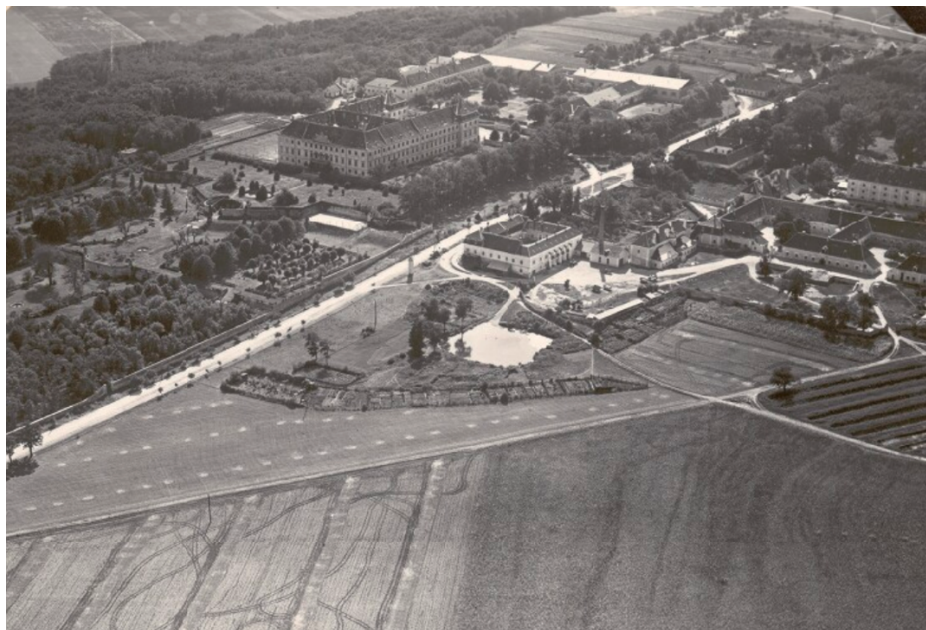


Abb. 8, Luftaufnahme von Schloss Hof während des 1. Weltkrieges.

²¹ Aufgrund von Vandalismus durch im Schloss postierte Grenzsoldaten kam es nach Kriegsende zu erheblichen Sachschäden.

²² 1936 in „Militär-Reit- und Fahrinstitut“ und 1938 in „Wehrkreis- Reit- und Fahrschule XVII“ umbenannt.

²³ 1924 präsentierte das Bundesdenkmalamt einen über mehrere Jahre laufenden Sanierungsplan, die Kosten von rund 88 Millionen Kronen wurden trotz zugesicherter Zuschüsse des Denkmalamtes vom Ministerium für Heerwesen nicht bewilligt. BLASI / KVAPIL / SAUER / SCHEER / SELLINGER 2019, S. 67.

²⁴ BLASI / KVAPIL / SAUER / SCHEER / SELLINGER 2019, S. 69.

1.2. Die schmiedeeisernen Einfriedungsgitter

Schloss Hof zeichnet sich durch seinen großen und qualitativ hochwertigen Bestand an barocken Schmiedeeisengittern aus. Der Fokus der vorliegenden Arbeit liegt auf einem Seitentor. Dieses ist Teil einer Einfriedung, die sich ursprünglich am nördlichen Broderieparterre, der zweiten Terrasse in Schloss Hof befand.²⁵ Die spiegelsymmetrische Konstruktion bestand aus jeweils einem Tor und hatte jeweils eine Länge von 46,5 Metern. Sie umsäumte links und rechts die nördliche Einfahrtsrampe in Richtung Meyerhof (Abb. 8a und 9).

„Von Norden aus führte noch eine zweite Einfahrt direct in den inneren Burghof; die Rampe war mit einem schmiedeeisernen Gitter geschmückt und beiderseits durch ein zwar einfach aber künstlerisch schön gearbeitetes Thor aus Schmiedeeisen abgesperrt.“²⁶

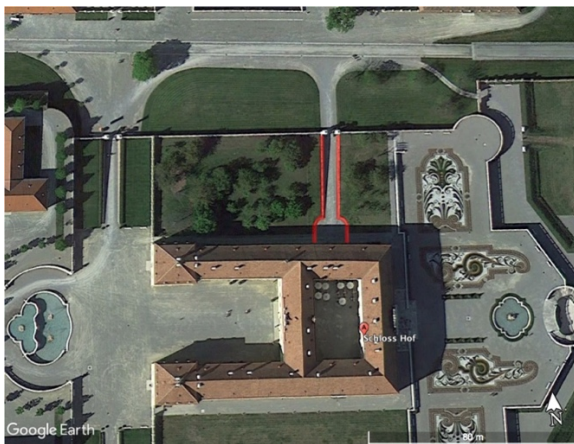


Abb. 8a, Vogelansicht, der rot markierte Bereich kennzeichnet den ursprünglichen Standort der schmiedeeisernen Einfriedung.



Abb. 9, die nordöstliche Auffahrtsrampe.

Stilistisch gesehen reicht die Einfriedung bei weitem nicht an das hohe Niveau der großen Parktore (Marchtor, Brunnentor) heran, obgleich sie handwerklich von guter Qualität ist.²⁷ Die Vermutung liegt nahe, dass die Einfriedung eine abgespeckte Version der höchst repräsentativen großen Toranlagen ist, da sie auf dem Weg direkt vom Meyerhof liegt und vor allem von Dienstpersonal benutzt wurde. Die Einfriedung wurde im Zuge der Adaptierungsarbeiten des Schlosses zum Reitlehrinstitut vermutlich Anfang des 20. Jahrhunderts demontiert.²⁸ In Einzelteile zerlegt, lagert sie heute mit einem Konvolut anderer Schmiedeeisenelemente in den Stallungen von Schloss Hof.

²⁵ Genauere Behandlung in Kap. 1.2.1. Ornamentik

²⁶ HALLER 1903, S. 30.

²⁷ Freundliche Mitteilung von Mag. Walfried Huber.

²⁸ POPELKA 1959, S. 41.

Historische Fotoaufnahmen von Josef Wiha²⁹ zeigen jeweilige Ausschnitte der Konstruktion am ursprünglichen Standort um 1898/99 (Abb. 10-12).



Abb. 10, Joseph Wiha, Schlosshof Nr. 321, 1. Teil, um 1889/99.



Abb. 11, Joseph Wiha, Schlosshof, Nr. 323, 2. Teil, um 1898/99.



Abb. 12, Josef Wiha, Schlosshof, Nr. 322, 1. Teil, um 1898/99.

²⁹ Der Fotograf Josef Wiha (1842-1918) war Inhaber der „Fotographisch-artistischen Anstalt für Kunst und Industrie Josef Wiha“ in Wien I. Von ihm stammen mehrere tausend Architekturaufnahmen. Wiha arbeitete sowohl auf Auftrag, als auch in Eigenregie. BRÜCKLER 2020, S. 195 f.

Einzig das Gemälde von Canaletto zeigt die Einfriedung als Ganzes (Abb. 13-17).



Abb. 13, Canaletto, Das kaiserliche Lustschloß Schloss Hof, Ansicht von Norden, 1759/60.



Abb. 14, Detail von Abb. 13.

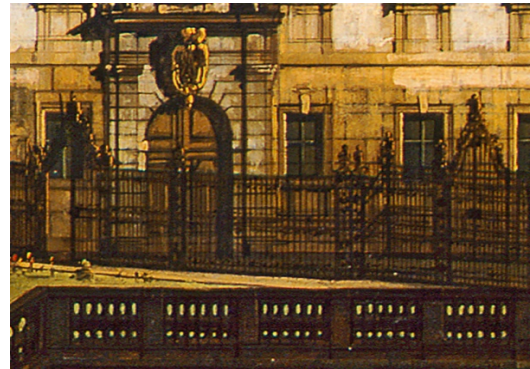


Abb. 15, Detail von Abb. 13.



Abb. 16, Detail von Abb. 13.



Abb. 17, Detail von Abb. 13.

Grundsätzlich ist die gesamte Konstruktion achsensymmetrisch gestaltet. Das nach oben hin konkav und konvex geschwungene doppelflügelige Tor ist mit einem Aufsatz bekrönt und an den Seiten von Ständerwerken flankiert. Die Torflügel gliedern sich in Geh- und Stehflügel und sind mittig mit Schlagleiste und Schlosskasten versehen. Die Flügel und Ständerwerke sind in einem Konstruktionsrahmen eingefasst.

Seiten-, Unter- und Oberfries umgeben die beiden Türflügel, zusätzlich findet sich ein horizontal laufendes Mittelfries. Die Friesen sind durch gekehrt profilierte Rahmenleisten eingefasst.

Die Mittelfelder der Torflügel sind durchgängig

mit vertikal laufenden additiven Gestängen aus Vierkanteisen gefüllt. Der Sockelbereich, der etwa ein Drittel der Gesamthöhe ausmacht, wird durch den Mittelfries abgeschlossen. Das Gestänge im oberen Feld schließt an der Oberseite mit bogenförmigen Blattornamenten ab, welche im Zenit jeweils durch hängende Blütenkelche geschmückt sind. Jedes zweite Gestänge ist mit stabförmigen, profilierten Bündeln verbunden, deren Gesamtverlauf die Silhouette des Bogens beschreibt. Die Gestänge im unteren Drittel sind mit zusätzlichen Vertikalstreben dichter gestaltet. Hier sind zusätzliche Stäbe eingesetzt, die am unteren und oberen Ende in abgesetzten, gebündelten Doppelvoluten enden. Mittig ist das Gestänge durch horizontal laufende, stabförmig profilierte Bündel verbunden.

Im Mittelfries sind hochovale Elemente aneinander gereiht, welche mit dem durchlaufenden Vertikalgestänge verbündelt sind. Das untere und das obere Fries sind mit gebündelten C-förmigen Doppelvoluten versehen. Beim unteren Fries ist zwischen den durchlaufenden Gestängen noch jeweils ein Vertikalstab eingesetzt. Das Seitenfries ist mit gegenläufig eingerollten C-Bögen gefüllt.

Der Aufsatz besteht aus konkav und konvex geschweiften, mit gegenläufigen C-Bögen gestaltetem Bandelwerk. Die Bögen sind mit zahlreichen auslaufenden Blattranken verziert. Das Zentrum des Aufsatzes bildet ein von Rautenfeldern umgebener Ehrenkranz, dessen Mitte von einem Kreuz ausgefüllt ist. Den obersten Abschluss bildet eine Krone mit einer Kreuzspitze.

Die seitlichen Ständerwerke sind im unteren Drittel vollflächig belegt und mit einer hochoval geschweiften, schlichten Kartusche verziert.



Abb. 18, Joseph Wlha, Schlosshof Nr. 3231, um 1898/99.

Die Füllungen im oberen Bereich sind in einem Bandelwerk mit verkröpften Bögen in Achterschlaufen und gegenläufigen, mit Blattranken gezierten C-Bögen und Voluten ausgestattet. Die Aufsätze der Ständerwerke sind in palmettenförmigen Zierelementen gestaltet, deren Ausläufer mit dem Aufsatz verbunden sind (Abb. 18).

1.2.1. Ornamentik

Bis ein Schmiedeeisengitter an seinem Bestimmungsort fertig gestellt und zur Benutzung freigegeben war, ging im Vorfeld ein langer Entstehungs- und Herstellungsprozess vonstatten. Die Idee, ein Schmiedewerk als Portal, Geländer oder Einfriedung einzusetzen, war Inhalt des baulichen Gesamtkonzeptes, welches vom federführenden Architekten stilistisch vorgegeben wurde. Der Architekt Lucas von Hildebrand ist dafür bekannt, dass er, im Gegensatz zu zeitgleichen Kollegen, nicht nur das große Architekturkonzept bestimmt, sondern sich bis in ornamentale Details der Raum- und Anlagengestaltung vertieft und diese dem großen Kontext anheftet.³⁰ „So entwirft Hildebrand im weitgehendsten Umfange selbst die architektonischen Details, vom Baluster der Stiegenbalustrade bis zum Altar- und Kaminaufbau.“³¹ Mit höchster Wahrscheinlichkeit war er auch persönlich in die Gestaltung der Schmiedewerke seiner Bauvorhaben involviert (Abb. 19). Entweder lieferte der Architekt eindeutige Vorlagen oder war mit Korrekturen und Änderungswünschen von Entwürfen des ausführenden Schlossermeisters beteiligt.

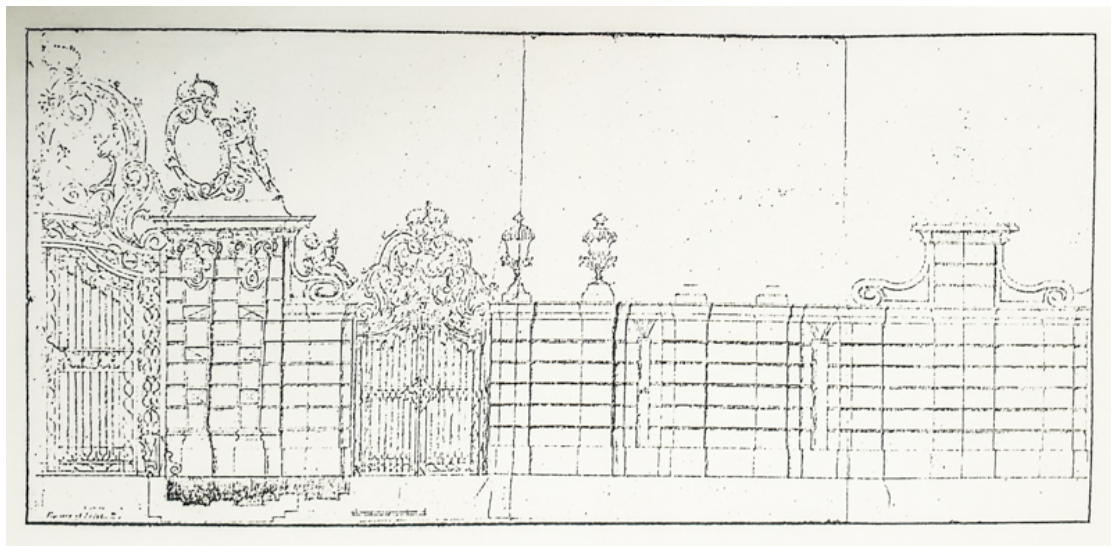


Abb. 19, Hildebrandt, Aufriss der westlichen Hälfte der Haupttoranlage, Schloss Belvedere, um 1720.

³⁰ HÖFER 1988, S. 87-88.

³¹ Ebenda S. 87.

Diese orientierten sich bei der Fertigung ihrer Werke an Ornamentstichen und Vorlageblättern bzw. an Entwürfen bereits bestehender Schmiedewerke.³² Anfang des 18. Jahrhunderts erschienen in Deutschland Nachstiche der Berain'schen Vorlagen (Abb. 20) und auch andere Entwurfsblätter deutscher Ornamentstecher für den allgemeinen Gebrauch im Kunsthandwerk. 1710 und 1725 wurden in Nürnberg Stichvorlagen speziell für Schmiedearbeiten publiziert. Auch der Nürnberger Ornamentstecher Paul Decker lieferte mit zwei Heften, „Gatter- und Sprangwerk“ und „Sprang- und Schlosserwerk“, Vorlagen für Schmiedewerke.³³ Zur selben Zeit erschien in Wien ein Schlosserhandbuch des Wiener Schlossers und Kupferstechers F. L. Schmittner mit dem Titel: „Neu inventiertes Schlosser-Reiß-Buch“ (Abb. 21).

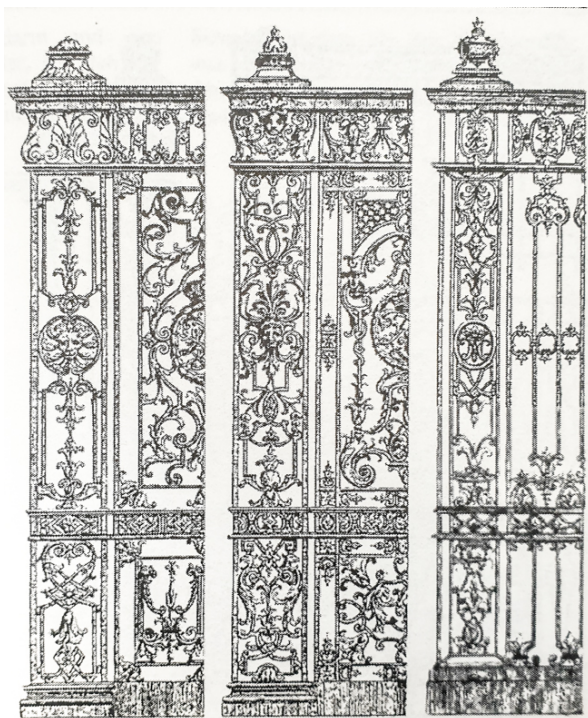


Abb. 20, Stiche nach J. Berain.

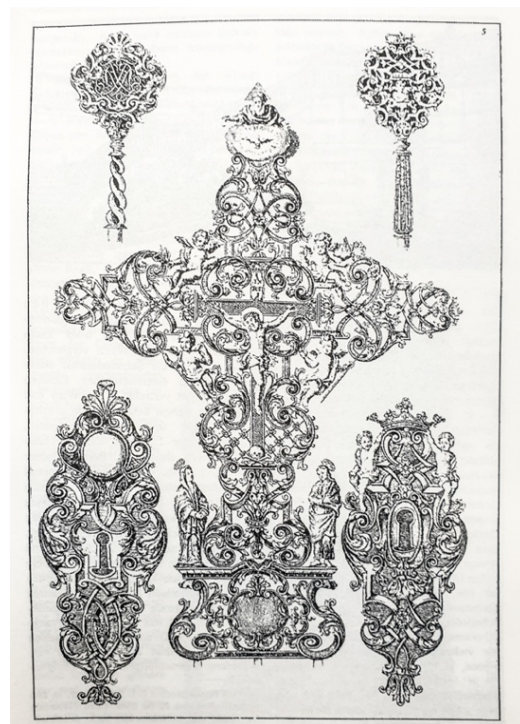


Abb. 21, „Schmiedearbeiten“ Schmittner.

Solche Ornamentvorlagen dienten den Schlossern meist nur als grobe Orientierung, da die präzise grafische Darstellung in ein plastisch geformtes dreidimensionales Objekt nicht immer schmiedetechnisch umgesetzt werden konnte.³⁴ So heißt es beispielsweise im Werk „Des vor Schlosser aufgezeichnete neuen Bandl-Wercks anderer Theil jedes Stuck gehalbert von einem Schlosser in Nürnberg Nr. 230“ von Johann Christoph Weigel:

³² HÖFER 1988, S. 83.

³³ Ebenda, S. 84.

³⁴ Grundlegend für Folgendes: HÖFER 1988, S. 83-84.

„Weil einige Schlosser davor geachtet, der erste Theil des Bandl-Wercks sey nicht alles zu hauen und zu treiben nur zum ättern (ätzen), so ist ja jeden frey in diesem und Ersten Theil alles zu vergrössern zu erweitern vieles auszulassen und nach seinem Gefallen zu richten“³⁵

Demnach dürfte es den Schlossern mehr oder weniger frei gestellt gewesen sein, den Entwurf, je nach Machbarkeit in der Schmiedetechnik und ihrem handwerklichen Vermögen, aber auch ihrer künstlerischen Interpretation entsprechend umzusetzen.³⁶ Es gibt kein einziges nachweisbares Schmiedewerk, welches 1:1 einer Stichvorlage entspricht. Ausgenommen sind Stiche, die nach dem Vorbild des bereits gefertigten Schmiedewerkes gefertigt wurden.

Zu erwähnen ist, dass in der Schmiedekunst in Bezug auf die Innovation und Weiterentwicklung von modernen Ornamentformen im Vergleich zu anderen Zweigen des Kunsthandwerkes stets eine längere Nachlaufzeit besteht.³⁷ Dadurch gingen Stilmerkmale einer Epoche im Schmiedehandwerk mit einer zeitlichen Verzögerung einher.

Eisengitter wurden seit jeher eingesetzt, um eine Schutzfunktion zu erfüllen.³⁸ Ursprünglich dienten sie lediglich einem Sicherheitsaspekt. Zunehmend wurde die Gestaltung des Gitters als Bestandteil eines gesamten Baukörpers entsprechend der kulturellen Epoche stilistisch angepasst. Zusätzlich zu konstruktiven Elementen wurde ornamentaler Zierrat hinzugefügt, der den jeweiligen Stil widerspiegelt. Dabei lassen sich ornamentale Gesetzmäßigkeiten wie Regelmäßigkeit, Anordnung um eine Symmetrieachse oder einen Mittelpunkt, Proportionalität, Gleichgewicht zwischen tragenden und lastenden Elementen über sämtliche Stilepochen finden.

Die im frühen 18. Jahrhundert gestalteten und angefertigten Schmiedeeisengitter standen im engen stilistischen Zusammenhang mit der umgebenden Gesamtarchitektur (Abb. 22). Höfer schreibt dazu: „Das Wesentliche seiner ornamentalen Gestaltung tritt dann in Erscheinung, wenn seine Formen mit dem dahinterliegenden Raum zusammen gesehen werden.“³⁹

Das Eisengitter an sich verkörpert wie kein anderes Baumaterial einen verlässlichen Schutz- und Sicherheitsfaktor. Darüber hinaus bedient die Ästhetik des durchbrochenen Schmiedeornamentes das barocke Stilkonzept insofern, als dass einerseits das Schmiedewerk selbst ein dominantes Gestaltungselement präsentiert, und andererseits das Durchbrochene im Ornament reflektierende Durchblicke auf dahinterliegende Architektur und Gartenanlagen bietet – einerseits die Schwere des Eisens, andererseits die Leichtigkeit des Durchblickeffektes.

³⁵ HÖFER 1988, S. 83-84.

³⁶ BRÜNING 2012, S. 78, vgl. HÖFER 1988, S. 84.

³⁷ LORENZ 1999, S. 593.

³⁸ Grundlegend für Folgendes: HÖFER 1988, S. 233-234.

³⁹ HÖFER 1988, S. 240.

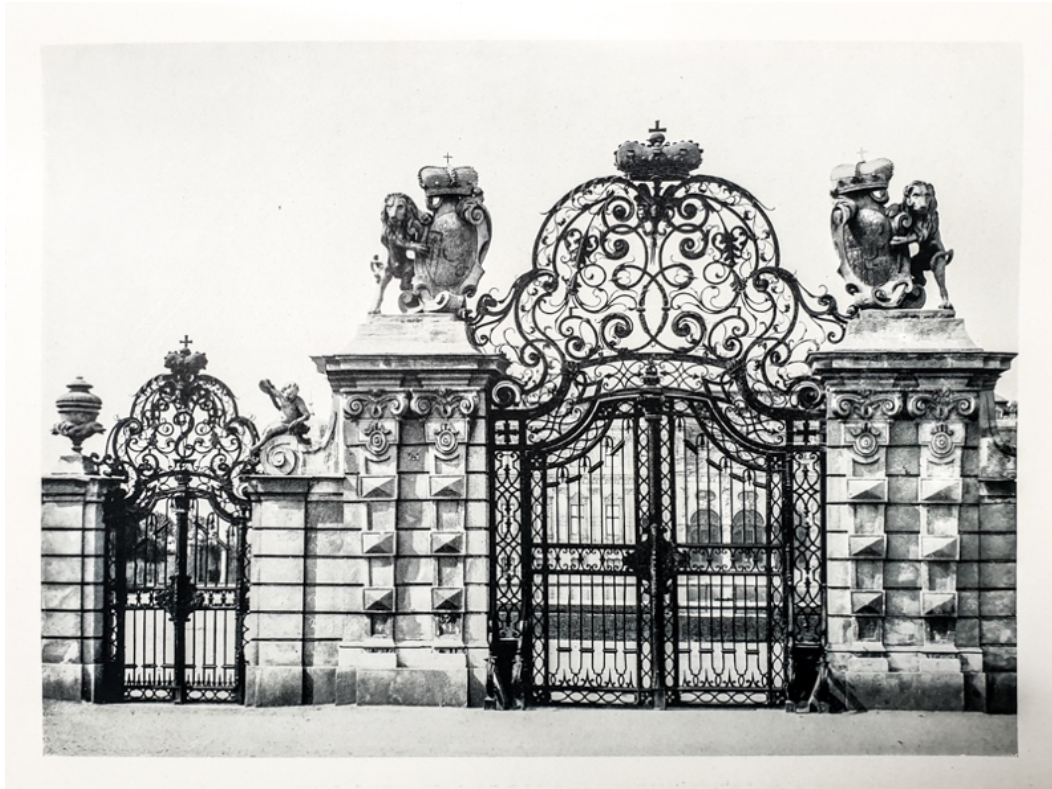


Abb. 22, Schloss Belvedere, Prunktor zum Haupteingang / Oberes Belvedere, um 1870.

Der Aufbau des Gitters entspricht einem durchgehenden Schema:⁴⁰ ein Hauptteil mit beweglichen Torflügeln und seitlichen, fix verankerten Stehteilern und darüber ein überspannender Oberteil. Dabei unterscheidet sich die Ornamentik des Hauptteils von der des Oberteils insofern, dass beim Hauptteil die Struktur durch streng angeordnete konstruktive Teile betont wird, beim Oberteil die floralen und vegetabilen Elemente formgebend sind.

Bezug nehmend auf die vorherrschenden Ornamentformen des 17. und 18. Jahrhunderts kann man folgende Entwicklung beobachten: Im Vergleich zu einer eher schlichten Gestaltung (Abb. 23) der schmiedeeisernen Gitter des 17. Jahrhunderts verdichtet sich die Ornamentik mit dem Beginn des 18. Jahrhunderts.⁴¹

Die geometrische Linienklarheit von Spiralmotiven, Schleifenmotiven und Schweifwerk sowie die Feinheit der Rundstäbe wird von Massenbetonung und Fülle abgelöst (Abb. 24, 25).

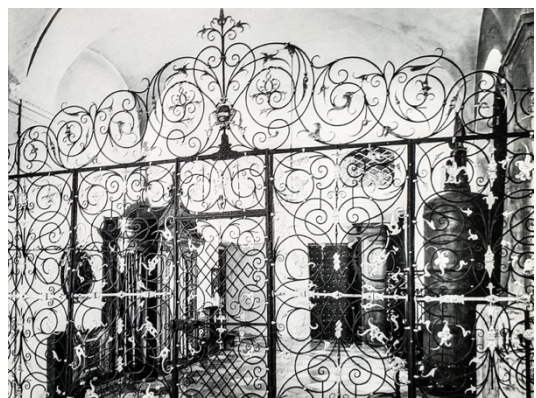


Abb. 23, Sakristeigitter, St. Peter, Salzburg, um 1610.

⁴⁰ Grundlegend für Folgendes: HÖFER, S. 244.

⁴¹ KASTNER 1967, S. 134.

Die früher noch flächenhaften Gitter werden stark ins Dreidimensionale ausgedehnt. Frühere Blechschnitte werden durch getriebene Plastiken ersetzt, lineare Ornamentführungen werden mit raumgreifendem Blatt- und Schneckendekor nahezu überwuchert. Zu den prägnanten Formen des 18. Jahrhunderts zählen etwa der Akanthus, C- und S-Bügel, Hakenschnörkel, Kelchblumen, Büsten, Wappen und Masken in Kartuschen sowie Quadrillagemuster.



Abb. 24, Schloss Hof, Brunnentor, um 1730.



Abb. 25, Schloss Hof, Marchtor, um 1730.

Ein dominanter Bestandteil der Ornamentik des frühen 18. Jahrhunderts ist insbesondere das Laub- und Bandwerk (Abb. 26)⁴² Dieses wird ab 1715 auch in der Schmiedekunst vermehrt umgesetzt. In anderen Kunsthandwerksgattungen (z.B. Stuck, Holzintarsien) war es schon Jahre zuvor als Ausdruck des Zeitstils gang und gäbe. Der Ursprung des Laub- und Bandwerks ist um die Jahrhundertwende in den Ornamentstichen von Jean Berain in Frankreich zu suchen.⁴³ In weiterer Folge ist es auch im süddeutschen sowie später im österreichischen Raum verbreitet und in Vorlagenheften Paul Deckers (Abb. 26), Johann Christoph Weigels oder Frantz Leopold Schmittners, einem Wiener Kunstschmied und Kupferstecher, zu finden.

⁴² „Eine als Zierform verwendete Bildung eines zur Schleife gebundenen Bandes.“ Zt. nach PULVERMACHER 1937, S. 1429 -1436.

⁴³ BRÜNING 2012, S. 76.



Abb. 26, Bandwerk, Gitter in der Stiftskirche in Dürnstein, Anfang 18. Jhdt.



Abb. 27, Paul Decker, Stichfolge, „Laub Bandl und Grotteschgen-Werk“.

Die formale Grundlage dieses Ornamentes beruht auf einem kurvierten Band, welches in stets symmetrischem Aufbau durchflochtene, verkröpfte, sich überschneidende, mehrmals die Richtung ändernde, in spitz- und rechtwinkliger Linienführung Rahmen- und Formmotive bildet.⁴⁴ Die Enden und Kanten der Bänder laufen in Voluten, Blättern, Girlanden und Festons aus; eingefügt sind Halbfiguren, Büsten, Medaillons, Tierfiguren, Akanthusblätter und weit verzweigte Laubranken. Das Ornament wurde weitgehend als Füllung von Zwickeln, Kartuschen, Baldachinen oder Spiralen eingesetzt.

In Anbetracht der dargelegten stilistischen Entwicklungen entspricht die Ornamentik des zu behandelnden Einfriedungsgitters von Schloss Hof der gängigen Formensprache der Entstehungszeit. Der Aufbau als zweiflügeliges Tor mit Seitenstehern und gebogenem Oberteil ist Standard für schmiedeeiserne Portale Anfang des 18. Jahrhunderts. Im Vergleich zu den beiden Prunktoren von Schloss Hof, dem Brunnentor und dem Marchtor, weist dieses Tor eine zarte Leichtigkeit auf. Bei ihm nimmt der Betrachter nicht die Schwere des massiven Schmiedewerks wahr, sondern eher die Durchlässigkeit zwischen den Ornamentformen. Das March- und Brunnentor sind mit massiven Konstruktionselementen, dicht gearbeiteten Ornamentfüllungen und überhöht betonten Oberteilen reich bestückt. Im Gegensatz dazu erscheint das Einfriedungstor transparenter und wesentlich sparsamer in der Anordnung der Ornamentteile, wenngleich das Ornamentprogramm mit seinem additiven Gestängen, dem Umfassungsfries, den Seitenstehern mit Bandwerkfülle, dem Oberteil mit Bandl- und Laubwerk, Voluten, Quadrillagen und Kronenaufsatz nahezu ident ist. Die im Verhältnis etwas reduzierte Ornament-Ausstattung des Einfriedungsgitters ist wahrscheinlich durch dessen

⁴⁴ Grundlegend für Folgendes: PULVERMACHER 1937, S. 1429 -1436.

Standort begründet - das Tor grenzt den rückwärtigen, nur von Dienstboten und Lieferanten frequentierten Teil des Schlossgeländes ab und befindet sich daher abseits der repräsentativen Pracht- und Machtdemonstration, welche ausschließlich von den Prunktoren der Schauseite der Schlossanlage erfüllt werden sollte (Abb. 10-12, 18, 28). Dennoch weist das schlichte Gittertor der Einfriedung stilistische Feinheiten auf, die zumindest das barocke Gesamtkonzept der Schlossanlage, wenn auch in abgestuft bescheidener Gestaltung, aufgreifen.



Abb. 28, Aufsatz, Gehflügel und Füllelement des Tores der schmiedeeisernen Einfriedung.

1.2.2. Entstehungszeitraum

Das Privatarhiv von Prinz Eugen von Savoyen ist verschollen und damit auch sämtliche Bauakten von Schloss Hof.⁴⁵ Somit können keine exakten Aussagen über die genaue Entstehungszeit der schmiedeeisernen Einfriedung getätigt werden.

Eines der wenigen überlieferten Dokumente stammt vom Baumeister Johann Georg Windprässinger, der um 1730 eine Planzeichnung von Schloss Hof fertigte.⁴⁶ Darin scheinen die Gitter und Tore der schmiedeeisernen Einfriedung verzeichnet zu sein, jedoch kann nicht gesagt werden, ob sie zu dem Zeitpunkt schon tatsächlich hergestellt wurden (Abb. 29, 30). Stilistisch passen die Gitter in den Zeitraum von frühestens 1730, aber eher zwischen 1735 bis spätestens 1745.⁴⁷ Möglicherweise könnte die Einfriedung im genannten Zeitraum entstanden sein. Jedenfalls sieht man die Einfriedung auf dem um 1760 entstandenen Gemälde Canalettos (Abb.13-17).

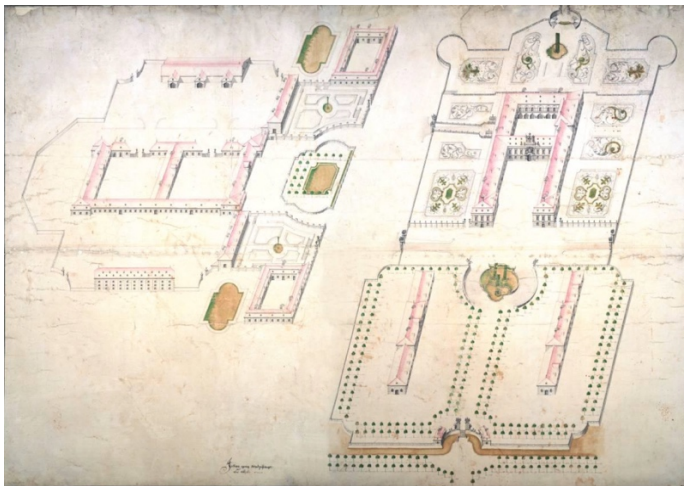


Abb. 29, Johann Georg Windprässinger, Vogelschau von Schloss Hof, 1730.



Abb. 30, Detail von Abb. 29.
In diesem Plan ist eine schmiedeeiserne Einfriedung schematisch eingezeichnet.

⁴⁵ HARTER 2006, S.5, vgl. HALLER 1903, S. 20.

⁴⁶ „Insbesondere enthalten die pfarrämtlichen Bücher von Groißenbrunn, wohin damals Markt und Schloß Hof eingepfarrt waren, nachstehende Namen: [...] Ein Baumeister hieß Johann Georg Windprässinger, dessen Unterschrift auf einem Plane des Schlosses verzeichnet ist, welcher im Schloßarchiv von Orth aufbewahrt wird.“ HALLER 1903, S. 21.

⁴⁷ Freundliche Mitteilung von Mag. Walfried Huber.

1.2.3. Schlossermeister

Nicht nur die Formbarkeit und Härte des Eisens, sondern auch die mannigfaltigen Verarbeitungsmöglichkeiten macht das Schmiedehandwerk zu einem der ältesten Handwerksberufe überhaupt. Um 1200, zur Zeit der Entstehung des Zunftwesens und aufgrund der gesteigerten Nachfrage, beginnt sich das Schmiedehandwerk in immer mehr spezialisierte Bereiche zu gliedern.⁴⁸ Im 17. Jahrhundert existierten bereits ein gutes Dutzend spezialisierte Sparten.⁴⁹ Die Berufsbezeichnung des Schlossers entwickelte sich im 14. Jahrhundert aus dem Schlossschmied, dem die Herstellung von Beschlägen und Schlössern samt Schlüssel vorbehalten war. Neben diesen obliegt dem Schlosserhandwerk auch die Fertigung anderer schmiedeeiserner Erzeugnisse.⁵⁰ Während der Schmied (z.B. Huf- oder Wagenschmied) mit den gröberen Arbeiten betraut war, fertigte der Schlosser die feinen Erzeugnisse (Abb. 31).⁵¹

Wie bei anderen Gewerben bildeten sich auch unter den Schlossern streng geregelte Handwerkszechen⁵² heraus, diese reglementierten den Markt und bestimmten weitgehend die Organisation der Handwerksbetriebe.⁵³ Geregelt wurde unter anderem die Anzahl der in einer Stadt ansässigen Meisterbetriebe, die Auftragsvergabe, Fertigungsqualität, eine genau festgelegte Ausbildung und Aufgabenverteilung, minutiös festgelegte Materialpreise und Löhne, sowie die einzelnen Rechte und Pflichten des Lehrlings, Gesellen und Meisters bis hin zu äußerst strengen Verhaltensregeln. Daneben war die Zunft für das Wohlergehen ihrer Mitglieder verantwortlich und musste beispielsweise bei Krankheit die Behandlungskosten übernehmen.⁵⁴ Trotz der Vorteile, die das Zunftrecht bot, galt die wirtschaftliche Situation vieler Handwerker als prekär. Wegen der monopolistischen und rigiden Gebarung der Zünfte bei der Vergabe von Gewerbeberechtigungen konnten nur wenige das Meisterrecht erwerben.⁵⁵ Dadurch operierten viele Handwerker abseits der Zünfte unbefugt im Verborgenen.⁵⁶

⁴⁸ BADER / WIESBAUER 2002, S. 11.

⁴⁹ Laut Gewerbeverordnung von 1621 zählten in Wien unter den Schmieden folgende Spezialisierungen: Rot- und Kupfer-, Messer-, Griffel-, Nagel-, Rinken-, Näbingerschmied, Uhrmacher, Büchsenmacher, Hufschmied und Schlosser. THIEL 1911, S. 416.

⁵⁰ Höfer 1988, S. 25f.

⁵¹ KASTNER 1967, S. 21. Die Berufstrennung findet sich seit dem 14. Jhdt.; in einer steirischen Reimchronik finden unter den angeführten Gewerben neben der „smide“ auch die „slozaer“ Erwähnung. HÖFER 1983, S. 26.

⁵² In der Literatur auch als „Zunft“ bezeichnet.

⁵³ Urkundlich ist die „slosser cech“ Anfang des 15. Jhdts. belegt. HÖFER 1983, S. 28f.

⁵⁴ Grundlegend für folgendes: HÖFER 1988, S. 28-49.

⁵⁵ Um das Meisterrecht zu erlangen, setzte man voraus, dass der Antragsteller neben der „ordentlichen ausgedienten Lehrzeit“ auch einige Wanderjahre vorzuweisen hatte. Zudem war im 17. und 18. Jahrhundert eine zweijährige Wartezeit vorgeschrieben, in dem der Antragsteller in einem hiesigen Meisterbetrieb beschäftigt sein musste. Erst dann durfte er sein Meisterstück abliefern. Hat er bestanden, musste er für die Aufnahme in die Zeche eine Gebühr „Meistertaxe“ von 50-60 Gulden entrichten, welche nur wenige berappen konnten. Diese strengen Aufnahmekriterien sollten den Zugang erschweren, da in den Zünften oft hoher Konkurrenzdruck herrschte. HÖFER 1988, S. 44f.

⁵⁶ Die sogenannten „Dekretisten“ waren eine Gruppe ordentlich gelernter Handwerker, die dem Staat ein jährliches Schutzgeld entrichteten und so ein Schutzdekret zur eingeschränkten Ausübung ihres Handwerks ausgestellt bekamen. Eine andere Gruppe waren die „Störer“, welche weder das Meister- oder Bürgerrecht besaßen und für Kost und Logis arbeiteten. „Eine Urkunde aus dem Jahre 1736 registrierte beim

Gewisse Privilegien genossen Hofschlosser und „Hofbefreite“, die von der strengen Reglementierung der Zunft entbunden waren.⁵⁷



Abb. 31, „Der Schlosser“, Kupferstich von Christoph Weigel, 1698.

Zur Bautätigkeit von Schloss Hof existieren keine Akten. Alleine die in den Pfarramtsbüchern von Großenbrunn enthaltenen Namen geben einige Hinweise über die am Bau tätigen Handwerker.⁵⁸ Dort findet sich als Schlossermeister der Name Christian Kremer, über ihn ist in der Literatur nichts weiter zu finden.⁵⁹

Dass Johann Georg Oegg in Schloss Hof mitwirkte, ist durch Briefkorrespondenz belegt. In einen eigenhändigen Brief an seinen späteren Bauherrn, dem Fürstenbischof Karl Friedrich von Schönborn in Würzburg steht 1736:

*„Was nun die fenster undt torbeschläg betrifft, verstehe solches falls seine hochfürstl. gnaden sie nach dem modell wie in Schlosshofen beschlagen zu lassen gnädigst belieben wollen [...]“*⁶⁰

Schlosserhandwerk 50 bürgerliche Meister, 6 Hofbefreite, 92 Dekretisten, 9 Militärhandwerker und 61 Störer.“ HÖFER 1988, S. 31.

⁵⁷ „Hofbefreite“ bezeichnete selbständige Handwerker, deren Dienste in Anspruch genommen wurden, wenn der Bedarf gewerblicher Erzeugnisse nicht allein von den eigenen Hofschlossern gedeckt werden konnte. HÖFER 1988, S. 30.

⁵⁸ „Insbesondere enthalten die pfarrämtlichen Bücher von Großenbrunn, wohin damals Markt und Schloß Hof eingepfarrt waren, nachstehende Namen: [...] Christian Kremer, Schlossermeister, welcher die Schmiedeeisenarbeiten ausführen ließ, die vielleicht nirgends ihresgleichen hatten [...]“ HALLER 1903, S. 21.

⁵⁹ Möglicherweise handelt es sich um den „Schlosser von Hollitsch“ der in der älteren Literatur Erwähnung findet. Dies gilt jedoch als nicht gesichert, die Quellen schweigen hierzu. FRIEDRICH 1993, S. 24.

⁶⁰ HÖFER 1988, S. 164.

Zwar erwähnt Johann Georg Oegg in diesem Zusammenhang bloß die Fertigung von Fenster- und Türbeschlägen. Da er jedoch unmittelbar nach dem Ende der Bauarbeiten in Schloss Hof als Hofschlosser der Fürstenresidenz in Würzburg durch den Fürstenbischof Schönborn berufen wurde – um die von Hildebrandt entworfenen Ehrenhofgitter zu fertigen – ist mit hoher Wahrscheinlichkeit davon auszugehen, dass er maßgeblich an den großen Schlosshofer Prunktoren beteiligt gewesen sein dürfte.⁶¹ Oegg (Abb. 32) wird 1703 in Silz (Tirol), als Sohn des Schmiedemeisters Michael Niccolo Oegg geboren. Die Lehrjahre verbrachte er bei seinen Onkeln den Schlossermeistern Peter Oegg und Valentin Hoffmann in Linz. Schließlich



Abb. 32, Porträt des Johann Georg Oegg, Georg Anton Urlaub, um 1751/52.

war er als Geselle in der Wiener Hofschlosserei bei den Gebrüdern Kiefer tätig und wurde vermutlich als Meister um 1726/27 nach Schloss Hof berufen.⁶² Ende 1733 wurde er per fürstbischöflichem Dekret als Hofschlosser in der Würzburger Residenz ernannt.⁶³ 1782 ist er ebendort verstorben.⁶⁴

In welcher Beziehung Oegg zu Kremer stand, kann nicht geklärt werden. Da Kremer in der Kunstgeschichte keine Erwähnung mehr findet, ist davon auszugehen, dass es sich bei ihm um keinen virtuosen Schlosser wie Oegg handelte. Möglicherweise war Kremer während der Bauphase von Schloss Hof für Oegg tätig. Ebenso wenig gibt es Anhaltspunkte, dass Oegg an der vorliegenden schmiedeeisernen Einfriedung beteiligt war. Wenn davon ausgegangen wird, dass Oegg um 1733 nach Würzburg ging, war er vermutlich während der Bauphase von Schloss Hof voll und ganz mit den mächtigen Prunktoren beschäftigt. Ein weiteres Indiz, das die Arbeit von Oegg an den Einfriedungsgittern eher ausschließt, ist die weniger virtuose Gestaltung und Ausführung der Einfriedung. Obwohl technisch gut gemacht, widerspiegelt sie nicht das hohe Niveau der anderen Arbeiten von Oegg.

⁶¹ HÖFER 1988, S. 164f. Vgl. FRIEDRICH 1993, S. 24f.

⁶² Hierzu schweigen die Quellen. Ein denkbare Szenario wäre es, dass Hildebrandt aus einem möglichen Disput mit den Gebrüdern Kiefer der Wiener Hofschlosserei Oeggs überragendes Talent erkannte und ihn für die Arbeiten in Schloss Hof als Meister privilegierte. Allerdings beruht dieser Gedanke auf reiner Spekulation (aus einer Mitteilung von Mag. Walfried Huber).

⁶³ Wie Oegg schließlich nach Würzburg kam, ist nicht eindeutig geklärt. In der Literatur finden sich verschiedene Szenarien. Oberthür geht davon aus, dass Oegg durch den Architekten Balthasar Neumann, den Oegg während seines Wienaufenthaltes kennen gelernt hatte und der in enger Beziehung mit Fürstbischof Schönborn stand, nach Würzburg kam. Lomeyer erwähnt, dass Oegg auf die Empfehlung durch Johann Lucas von Hildebrandt berufen wurde. Sedlmaier / Pfister sprechen davon, dass Friedrich Schönborn selbst Oegg „unmittelbar aus dem Kunstkreise um Hildebrandt und Prinz Eugen für Würzburg gewonnen hat“. FRIEDRICH 1993, S. 28f.

⁶⁴ LANG 1982, S. 14.

2. Bestand

Da die Konstruktion vermutlich Anfang des 20. Jahrhunderts vom ursprünglichen Standort an der nordöstlichen Einfahrtsrampe des Schlossgebäudes abgebaut und in Einzelteile zerlegt wurde, ist das ursprüngliche Aussehen in seiner Gesamtheit nicht bekannt, jedoch existieren historische Detailaufnahmen (Abb. 34). Insgesamt bestand die spiegelsymmetrische Konstruktion aus einem Gitterwerk mit einer jeweiligen Lauflänge von etwa 45 Metern, mit je zwei doppelflügeligen Toren.⁶⁵ Die einzelnen Elemente der schmiedeeisernen Einfriedung lagern mit einem Konvolut anderer schmiedeeiserner Objekte in den ehemaligen Stallungen von Schloss Hof, die derzeit als Lagerungsraum dienen.

In der vorliegenden Arbeit werden das rechte Seitentor mit Flügeln und Aufsatz, der Toraufsatz und zwei Füllelemente behandelt.⁶⁶

Der Toraufsatz hat die Maße 463 x 150 x 20 cm, der Gehflügel 137 x 265 x 20 cm, der Stehflügel 137,5 x 265 x 20 cm, die Füllelemente je 43 x 132 x 10 cm (Abb. 33).

Die Unterkapitel der Bestandsaufnahme behandeln Schmiedeeisen, seine Materialeigenschaften und Gewinnung sowie die unterschiedlichen Bearbeitungstechniken. In jedem Unterkapitel werden zunächst die (historischen) Hintergründe beleuchtet, und anschließend wird auf das vorliegende Objekt eingegangen. Letztlich wird auf die Farbfassung Bezug genommen.



Abb. 33, Tor, links: Gehflügel, rechts: Stehflügel; links und rechts außen: Füllelemente, oben: Toraufsatz.

⁶⁵ Siehe Kapitel 1, S. 10.

⁶⁶ Es ist nicht bekannt, wie vollständig die Gesamtkonstruktion ist. Aufgrund des großen Umfangs und fehlender finanzieller Mittel wurde im Zuge dieser Arbeit das Depot nicht ausgeräumt, um die schmiedeeisernen Elemente zu katalogisieren. Es wurde beschlossen, die Arbeit exemplarisch an den hier ausgewählten Elementen durchzuführen.



Abb. 34, historische Fotoaufnahme des Tores. 1899 Josef Wlha.

2.1. Schmiedeeisen

Die Einfriedung besteht aus Schmiedeeisen. Im Folgenden wird auf die Herstellung und Materialeigenschaften des Schmiedeeisens eingegangen.

Unter den Schwermetallen ist Eisen am häufigsten in der Erdkruste vertreten.⁶⁷ Aufgrund seines chemisch unedlen Charakters tritt es in der Natur nicht rein „gediegen“, sondern ausschließlich gebunden – in Form von Erzen, meistens als Eisenoxide, seltener als Carbonate und Sulfide – auf.⁶⁸

Um das Eisen als Werkstoff nutzbar zu machen, muss es aus den Erzen durch Ausschmelzen, dem sogenannten Verhütten, gewonnen werden. In diesem Prozess wird unter Hitze durch Reduktion das Eisen vom Erz getrennt, dabei fallen die restlichen Erzbestandteile als Schlacke aus.⁶⁹ Das daraus gewonnene Produkt wird im weitesten Sinne als „technisches“ Eisen bezeichnet. Im Prinzip handelt es sich dabei nicht um chemisch reines Eisen, sondern um eine Legierung mit einem mehr oder minder hohen Kohlenstoffanteil und anderen metallischen und/oder nichtmetallischen Begleitelementen.⁷⁰

⁶⁷ 4% der Erdkruste, BERNIS / THEISEN 2006, S. 374. Elementares Eisen hat eine Dichte von $7,847\text{g/cm}^3$, der Schmelzpunkt liegt bei 1535°C . KOESLING 1999, S. 158.

⁶⁸ Als wichtigste Erze gelten Magneteisenstein (Magnetit), Roteisenstein (Hämatit), Brauneisenstein (Limonit), Spateisenstein (Siderit), Pyrit. KOESLING 1999, S. 158.

⁶⁹ „Schlacke bezeichnet in der Metallurgie die glasig oder kristallin erstarrten nichtmetallischen Begleitphasen. Es handelt sich dabei um ein Stoffgemisch, das sich aus basischen und sauren Oxiden zusammensetzt.“ HASSE 2001, S. 1095.

⁷⁰ PRESSLINGER 1991, S. 18. Neben dem Kohlenstoff zählen als nichtmetallische Begleitelemente Silizium, Phosphor, Schwefel. Metallische Begleitelemente können u. a. Mangan, Chrom, Nickel, Molybdän sein. LIETZMANN / SCHLEGEL 1992, S. 23.

Der Kohlenstoff beeinflusst die Materialeigenschaften des Werkstoffs in Bezug auf Härte/Festigkeit, Zähigkeit und Elastizität maßgeblich. Durch steigenden Kohlenstoffgehalt wird das Material zwar härter, aber auch spröder; bei sinkendem Kohlenstoffgehalt weicher, dafür zäher und elastischer.

Je nach Kohlenstoffgehalt kann verhüttetes Eisen in drei Hauptarten eingeteilt werden:

Schmiedeeisen (C 0,05-0,5%), Stahl (C 0,5-2,06%), Roh- bzw. Gusseisen (C 2,06-4,5%).⁷¹

Schmiedeeisen ist schweiß-⁷² und schmiedbar⁷³, aber nicht härtbar⁷⁴. Stahl ist schweißschmied- und härtbar. Guss- und Roheisen ist weder schmied- noch schweißbar, aber gießbar.⁷⁵

Zur Eisengewinnung kann zwischen den direkten und indirekten Verfahren unterschieden werden. Beim direkten Verfahren wird Schmiedeeisen und Stahl unmittelbar aus den Erzen reduziert, dabei schmilzt es während des Verhüttens nicht (Renn- und Stucköfen). Beim indirekten Verfahren wird das Eisen unter höheren Temperaturen herausgeschmolzen (Flossofen, Hochofen) und zunächst als kohlenstoffreiches Roheisen- bzw. Gusseisen gewonnen, welches anschließend durch einen Entkohlungsprozess zu Schmiedeeisen oder Stahl umgewandelt (Frischen) wird. Ein weiteres Unterscheidungskriterium ist Schweiß- und Flusseisen. Schweißisen (bis ca. 1850) ist während des Gewinnungsprozesses (direkte Reduktion, indirekt durch Herdfrischen oder Puddeln) im teigigen Zustand und zeichnet sich allgemein durch eine inhomogene, faserige Textur aus. Flusseisen (ab ca. 1850) ist während der Gewinnung flüssig (Windfrischen) und hat eine homogene Textur.⁷⁶ Abbildung 35 zeigt eine grobe Übersicht über die Herstellung und Einteilung der unterschiedlichen Verfahren.

⁷¹ Die Übergänge sind teils fließend. Früher gab man die Grenze zum Stahl bei 2,3% an. SALES MEYER 1999, S. 6. In der modernen Nomenklatur wird zwischen Stahl (bis 2,06% Kohlenstoffgehalt) und Roheisen (2,06-4,5%) unterschieden. KOESLING 1999, S. 158f.

⁷² Die Schweißbarkeit besteht darin, dass getrennte Fügeile bei hohen Temperaturen knapp unterhalb des Schmelzpunktes durch Hämmern zu einem Stück zusammengefügt – „verschweißt“ – werden können. KRAUTH / SALES MEYER 1981, S. 6.

⁷³ Die Schmiedbarkeit bezeichnet einen Werkstoff, der durch mechanische Krafteinwirkung im kalten oder heißen Zustand ohne Zerstörung umformbar ist.

⁷⁴ Beim Härten wird das glühende Eisen abschreckt (schnelles Abkühlen in Wasser oder Öl). Dabei wird ein besonderes Gefüge (z.B. Martensit) eingefroren bzw. gebildet. Diese Gefüge zeichnen sich durch eine größere Härte aus. LIETZMANN / SCHLEGEL 1992, S. 23.

⁷⁵ Aufgrund des hohen Kohlenstoffanteils zeichnet sich Gusseisen durch einen niedrigeren Schmelzpunkt sowie eine dünnflüssigere Schmelze aus. Somit ist es gut gießbar, jedoch zum Schmieden oder Schweißen zu spröde.

⁷⁶ KRAUTH / SALES MEYER 1981, S. 4, SPERL 1984, S. 96-100.

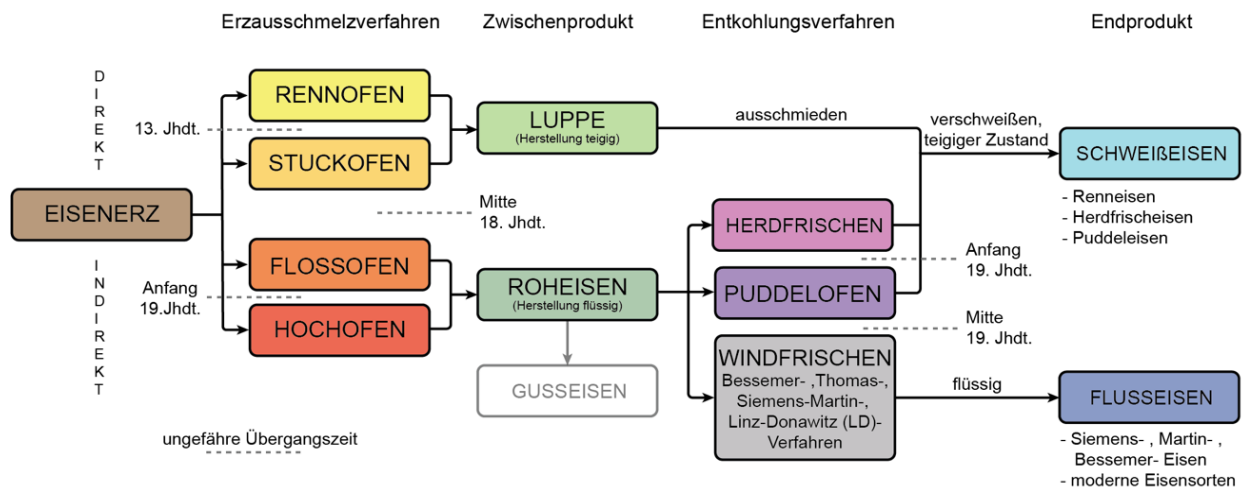


Abb. 35, Übersicht über die Gewinnungsmethoden und Endprodukte.

Das (historische) Schmiedeeisen ist Schweißeisen, das direkt (Renneisen) oder indirekt (Herdfrischeisen, Puddeleisen) gewonnen wird.

Die unterschiedlich verhütteten Schweiß-Eisensorten lassen sich in ihren Materialeigenschaften kaum unterscheiden, eine inhomogene, körnige bis faserige Textur ist jedoch charakteristisch.⁷⁷

Allgemein weist es durch den geringen Kohlenstoffgehalt (0,05-0,5%) eine geringere Festigkeit, aber eine relativ gute Zugfestigkeit auf. Die Materialeigenschaften und Qualität können sowohl durch den Reinheitsgrad, als auch durch den Kohlenstoffgehalt sehr unterschiedlich ausfallen: von weich, weich-spröde, weich-zäh bis hin zu hart-zäh, hart-spröde, usw.⁷⁸

Es lässt es sich sowohl im heißen als auch im kalten Zustand sehr gut verformen und gilt als außerordentlich gut schweißbar. Im Vergleich zu Stahl mit höherem C-Anteil lässt es sich leichter verformen, jedoch durch Abschrecken in Wasser oder Öl kaum härten.

Das älteste Verfahren zur Eisengewinnung ist das sogenannte Rennfeuer bzw. sind die Rennöfen (1500 v.Chr. - 1500 n.Chr.).⁷⁹ Diese grubenförmigen, teils gemauerten und mit Lehm ausgekleideten Öfen werden mit Holzkohle und zerkleinerten Eisenerzen gefüllt. Um die notwendige Schmelztemperatur zu erreichen, wird Luft über eine Öffnung in die Brennkammer eingeblasen, früher wurde dazu der natürliche Wind genutzt, später kamen handbetriebene Blasebälge in Verwendung (Abb. 36 und 37). Dabei werden Temperaturen von etwa 1200° C erreicht. Obwohl die Schmelztemperatur des Eisens bei 1540° C liegt, beginnt die Schlacke schon ab 900° C zu schmelzen und kann so abgeschieden werden.⁸⁰

⁷⁷ Es wird von „Feinkorneisen“ oder „sehnigem Eisen“ gesprochen. SALES MEYER 1999, S. 8.

⁷⁸ KRAUTH / SALES MEYER 1981, S. 7.

⁷⁹ HEGEMANN / GUDER 2020, S. 4.

⁸⁰ Die flüssige Schlacke „rinnt“ aus dem Ofen, daher hat sich vermutlich die bezeichnet „Rennofen“ entwickelt. LIETZMANN / SCHLEGEL 1992, S. 22.

Das Eisen kommt in Form eines teigig porösen, durch Schlacke und Kohlereste versetzten Klumpens, dem sog. Eisenschwamm oder der „Luppe“, zum Vorschein.⁸¹ Erst durch das Ausschmieden dieser Luppe werden die Verunreinigungen entfernt und das Eisen verdichtet. Dieses Material weist einen relativ geringen Kohlenstoffgehalt auf und ist somit Schmiedeeisen. Durch das „Aufkohlen“⁸² kann der Kohlenstoffgehalt soweit erhöht werden, um es in Stahl umzuwandeln.

Die Ausbeute aus diesen einfachen Rennöfen ist relativ gering⁸³, sodass die Entwicklung der Öfen zu höheren und komplexeren Bauweisen führte, um mehr Brennmaterial und Erz auf einmal verarbeiten zu können.

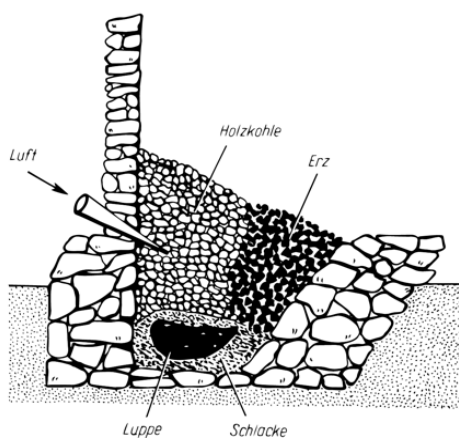


Abb. 36, Erdmuldenofen, windbetriebene Form des Rennofens.



Abb. 37, mittelalterlicher Rennofen, mit menschlicher Kraft betriebene Blasebälgen.

Allerdings benötigt der Betrieb größerer Brennkammern auch einen höheren Luftdurchsatz, weshalb im 13. Jahrhundert sogenannte Stucköfen aufkamen, die durch leistungsfähigere, wasserradbetriebene Blasebälge (Gebläse) betrieben wurden (Abb. 38).

Obwohl der Stuckofen auf dem gleichen Prinzip wie der Rennofen basiert, konnte die Eisenproduktion drastisch gesteigert werden, indem größere Luppen⁸⁴ – als „Stück, Maß“⁸⁵ bezeichnet – hergestellt wurden. Zur Bewältigung des Zerteilens und Ausschmiedens der größeren Luppen kamen zeitgleich wasserradbetriebene Schmiedehämmer auf.⁸⁶

Der große Vorteil des Stuckofens besteht darin, dass durch das direkte Reduktionsverfahren in einem Schritt schmiedbares Eisen hergestellt werden konnte, jedoch mit dem Nachteil,

⁸¹ Die reduzierten Eisenteilchen sinken während der Schmelze nach unten und verbinden sich, dieser Vorgang wird als „Versintern“ bezeichnet. LIETZMANN / SCHLEGEL 1992, S. 23.

⁸² Das Schmiedeeisen wird über einen längeren Zeitraum im Holzkohlenfeuer geglüht, dadurch nimmt es den Kohlenstoff aus der Umgebung auf. KOESLING 1999, S. 161.

⁸³ Die Größe der Luppe erreichte selten ein Gewicht über 20 kg.

⁸⁴ Anfang des 18. Jahrhunderts erreichten die Luppen ein Gewicht von bis zu einer halben Tonne.

⁸⁵ „Der Ausdruck 'Stuck' (oder 'Stück') leitet sich von dem im Ofen erschmolzenen 'Stück Eisen' ab; der dafür ebenfalls übliche Begriff 'Mass' stammt von 'massa ferri'“. KÖSTER 1986, S. 31.

⁸⁶ SPERL 1993, S. 40. Vgl. LIETZMANN / SCHLEGEL 1992, S. 40.

sehr viel Brennstoff (Holzkohle) – relativ zur Ausbeute – zu verbrauchen, zumal nach jedem Schmelzprozess der Ofen neu befeuert werden musste.

Ein weit energieeffizienterer modifizierter Typus ist der Floßofen⁸⁷ (Abb. 38): durch ein vergleichsweise effizienteres Verhältnis zwischen Brennkammerform und Dimensionierung des Gebläses können Temperaturen von über 1500° C erreicht und somit flüssiges Roheisen in Form von „Floßen“ produziert werden. Zudem war ein kontinuierliches Befeuern des Ofens möglich; damit stellt dieser Typus die Vorform des Hochofens dar.⁸⁸

Durch den höheren C-Anteil (3-4%) ist das Roheisen⁸⁹ jedoch nicht schmiedbar. Es muss nachfolgend in sogenannten „Herden, Herdfrischöfen“ durch ein Entkohlungsverfahren („frischen, herdfrischen“) indirekt zu Schmiedeeisen und Stahl („Herdfrischeisen“) umgewandelt werden.⁹⁰ Obwohl dieser Ofentyp vereinzelt bereits seit dem 16. Jahrhundert existierte, war der Prozess des Herdfrischens kaum beherrscht und das erzeugte schmiedbare Eisen war starken Qualitätsschwankungen unterworfen, weshalb der Stuckofen bis in die zweite Hälfte des 18. Jahrhunderts die einzig wirtschaftliche Gewinnungsmethode blieb. Aufgrund einer vorherrschenden Holzknappheit und einer Verbesserung des Herdfrischens, löste jedoch der Floßofen den Stuckofen in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts endgültig ab.⁹¹

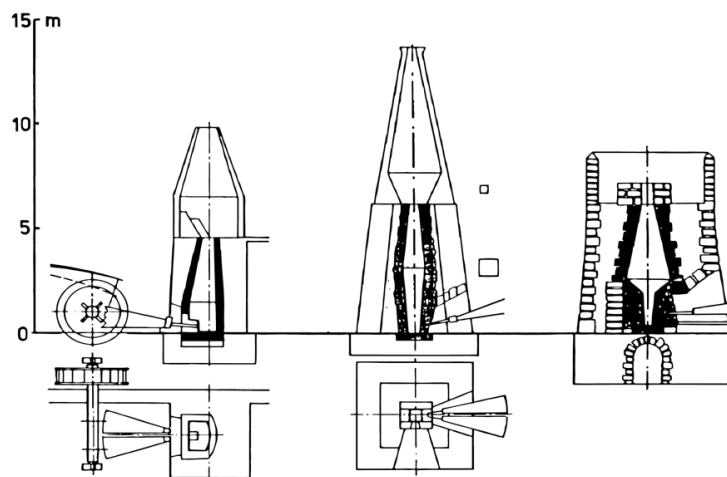


Abb. 38, schematische Darstellung: mit Wasserkraft betriebene Öfen.
Links: Stuckofen, Mitte: Floßofen, Rechts: früherer Hochofen.

⁸⁷ Die Bezeichnung Floßofen kommt von „fließen“, da das flüssige Eisen herausfließt. LIETZMANN / SCHLEGEL 1992, S.40.

⁸⁸ KÖSTLER 1984, S. 110. Vgl. KÖSTER 1986, S.31.

⁸⁹ Das Roheisen wurde hauptsächlich als Gusseisen benutzt.

⁹⁰ Im „Frischherd“ wird das zerkleinerte Roheisen bzw. die Floße mit Holzkohle unter „Wind“ (starker Luftzufuhr) tropfenweise geschmolzen. Der Kohlenstoff im Eisen oxidiert und fällt als CO₂ aus. Anschließend werden die Klumpen wieder zu größeren Paketen verschweißt. Da dieser Prozess anfangs schwer steuerbar war, kam es u. a. zu einer inhomogenen Kohlenstoffverteilung. Freundliche Mitteilung von Mag. Walfried Huber. Vgl. KÖSTLER 1984, S.112.

⁹¹ JOHANNSEN 1953, S. 247. Letztlich wurde die Umstellung von Stuck- zu Floßofen zum Schutz der Wälder maßgeblich durch Maria Theresia forciert. SPERL 1993, S. 41f.

Zu Beginn des 19. Jahrhunderts stieg die Größe der Floßöfen stetig an und selbige wurden von nun an als Hochöfen bezeichnet.⁹² Gleichzeitig sank die Anzahl der kleineren Floßöfen zugunsten weniger, aber leistungstärkerer Hochöfen.⁹³ Um 1830 kam im alpenländischen Raum das Puddelverfahren auf. Es stellt die Weiterentwicklung des zuvor verwendeten Herdfrischens dar und erlaubte es, größere Mengen an Schmiedeeisen in kürzerer Zeit herzustellen. Das Puddeln erfolgt im Steinkohlenfeuer anstatt Holzkohlenfeuer.⁹⁴ Bis zu diesem Zeitpunkt ist das erzeugte (schmiedbare) Eisen Schweißisen.⁹⁵

Mitte des 19. Jahrhunderts beginnt das bis heute anhaltende „Zeitalter des Flusstahles“.⁹⁶ Im großtechnischen Windfrischverfahren (Bessemer-Verfahren 1856, Thomas-Verfahren 1864, Siemens-Martin-Verfahren 1880, Linz-Donawitz-Verfahren 1950) wird das flüssige Roheisen mittels Einblasen von Luft (Wind) in einem Gefäß (Konverter) in flüssigen Stahl umgewandelt. Die Prozesswärme wird nicht mehr wie früher durch die Verbrennung von Kohle erzeugt, sondern entsteht ausschließlich durch die Oxidation des überschüssigen Kohlenstoffs bei über 1600° C. Das so erzeugte Flusseisen ist weitgehend homogen, legierbar und zeichnet sich durch eine enorme Bandbreite unterschiedlicher Sorten und Güteklassen aus.⁹⁷

Resümierend lässt sich sagen, dass Schmiedeeisen bis ca. 1850 Schweißisen ist. Bis etwa 1760 wurde es im direkten Reduktionsverfahren aus Stucköfen (Renneisen) gewonnen. Nach dieser Zeit wurde es als indirekt gewonnenes Herdfrischeisen und ab ca. 1830 als Puddeleisen hergestellt. Da sich die unterschiedlich gewonnenen Schweißisensorten stark ähneln und sich in ihren Materialeigenschaften kaum unterscheiden, erweist sich eine genaue Differenzierung als schwierig. Die vorliegende schmiedeeiserne Einfriedung ist bauzeitlich um 1730 entstanden. So lässt sich mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit eingrenzen, dass das hierfür verwendete Schmiedeeisen direkt aus Stucköfen gewonnenes Renneisen ist. Ein weiterer Beleg sind typische Schlackeneinschlüsse, welche beim Ausschmieden durch charakteristische Abspaltungen an der Oberfläche in Erscheinung treten. Abbildung 39 zeigt ein Quadrateisen des Stehflügels des vorliegenden Objekts.⁹⁸

⁹² SPERL 1993, S. 66.

⁹³ KÖSTLER 1984, S. 114.

⁹⁴ „Puddeln“ englisch „puddle“ = umrühren. 1784 von H. Cort erfunden und zunächst nur in England verwendet. SPERL 1993, S. 67.

⁹⁵ KRAUTH / SALES MEYER 1991, S. 3f.

⁹⁶ KÖSTLER 1984, S. 130.

⁹⁷ BERNS / THEISEN 2006, S. 373f. Vgl. KÖSTLER 1984, S. 130, SPERL 1993, S. 46f.

⁹⁸ Freundliche Mitteilung von Mag. Walfried Huber.



Abb. 39, beim Ausschmieden entstandene Abspaltung dünner Schichten aufgrund von Schlackeneinschlüssen.

Die in den Eishütten herausgeschmolzenen Luppen wurden zunächst in kleinere Stücke geteilt, welche anschließend ausgeschmiedet wurden, um Schlackenreste zu entfernen und das Material zu verdichten. Die Eishütten bewerkstelligten diesen arbeitsaufwändigen Prozess durch wasserkraftbetriebene Schmiedehämmer und boten das Eisen als ein barren- bzw. stangenförmiges Produkt an. Abbildung 40 zeigt den Arbeitsablauf einer Eishütte aus dem 16. Jahrhundert.⁹⁹

Noch im zwölften Jahrhundert war der Schlosser oder Schmied gezwungen, das Rohmaterial selbst auszuarbeiten und aufwändig in die unterschiedlichen Rohformen zu bringen. Eigene mit Wasserkraft betriebene Hammerwerke wie Stab- oder sogenannte „Zainhämmer“¹⁰⁰ – wie in Abbildung 41 dargestellt – und Blechhämmer übernahmen ab dem 13. Jahrhundert diese Vorarbeit und verarbeiteten das Rohmaterial aus den Eishütten zu unterschiedlich dimensioniertem Halbzeug wie Drähten, Stäben, Bändern und Blechen (Abb. 42).



Abb. 40, Eishütte nach Agricola (Mitte 16. Jhdt.), im Bildhintergrund der Ofen; Bildmitte: die Luppen werden zerteilt; Vordergrund: der wasserkraftbetriebene Hammer zum Ausschmieden der Luppe; links unten: fertige Eisenstangen

⁹⁹ LIETZMANN / SCHLEGEL 1992, S. 40.

¹⁰⁰ „Zainen“ von strecken, dehnen. ZEDLER 1749, Sp. 1416.

Das vorgefertigte Halbzeug erleichterte die Arbeit der Schmiede und Schlosser erheblich, da es eine große Zeitersparnis für die weitere Schmiedearbeit bot. Dies brachte einen Wandel in der Schmiedekunst hervor und führte zu einer Erweiterung der Formensprache, da eine große Auswahl günstiger Halbzeuge zur Verfügung stand. Ein weiterer Fortschritt kam im 17. Jahrhundert durch das Aufkommen von Walz- und Schneidwerken, die nicht nur größere Mengen günstiger herstellen, sondern auch ein größeres Sortiment anbieten konnten. In einem Zitat eines Nürnberger Schlossermeisters um 1730 heißt es:

„Er war auch letzters in Darstellung eines und des anderen künstlichen und besonderen Preßwerks gar glücklich, indem er unter andern einige in Form einer Mühle machte, drinnen man das Eisen ohne Hammer zainen und strecken (= walzen, d. A.), dick und dünn gesägte Blätter (= geschnittene Streifen, d. A.) richten kundte.“¹⁰¹

Im Walzwerk wurden die Eisenstangen zunächst in einem Ofen zum Glühen gebracht und anschließend durch zwei Walzen gestreckt, bis der gewünschte Querschnitt (Profil) erreicht war. Anschließend konnten die unterschiedlichen Profile durch Schneidwalzen weiter geteilt werden (Abb. 43).¹⁰² Das meist produzierte Format waren Vierkantstäbe.¹⁰³



Abb. 41, wasserkraftbetriebener Zainhammer. Ende 17. Jhdt.

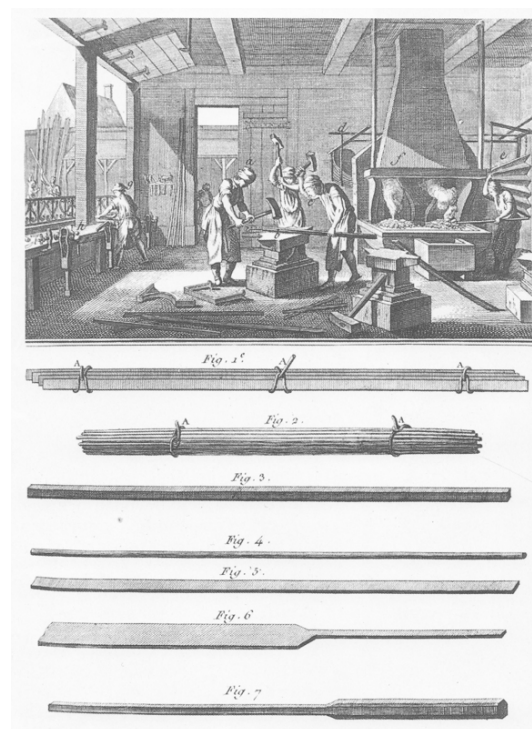


Abb. 42, Halbzeug mit unterschiedlichen Profilen.

¹⁰¹ LIETZMANN / SCHLEGEL 1992, S. 126.

¹⁰² HÖFER 1988, S. 14f. Vgl. LIETZMANN / SCHLEGEL 1992, S. 126.

¹⁰³ LIETZMANN / SCHLEGEL 1992, S. 126.

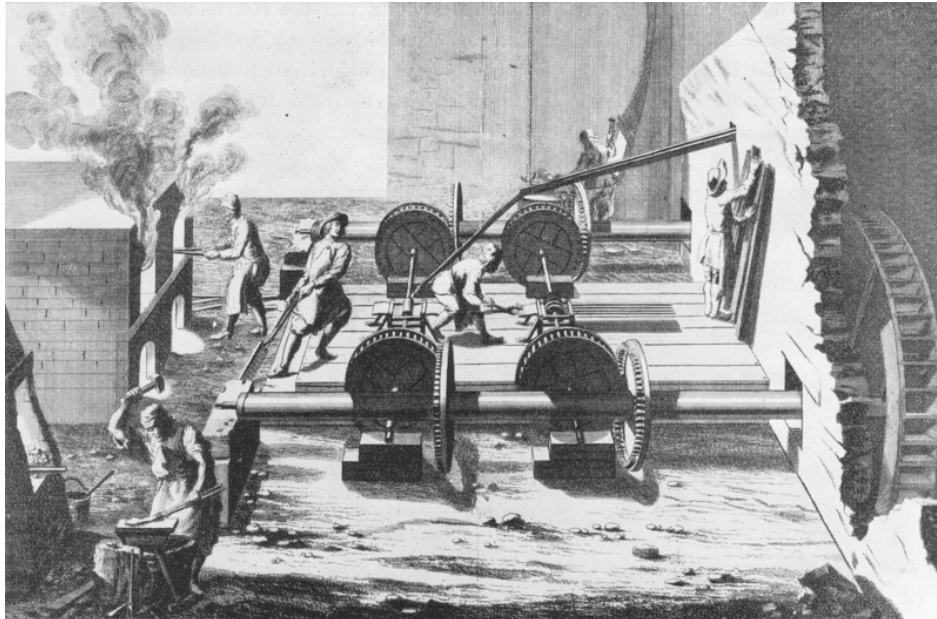


Abb. 43, Eisenwalz- und Schneidwerk um 1730. Links der Ofen zum Glühen der Eisenstangen, in der Mitte die unterschiedlichen wasserkraftbetriebenen Walzen, rechts die fertigen Vierkantstäbe.

Die schmiedeeiserne Einfriedung aus Schloss Hof ist aus unterschiedlich dimensionierten Quadrat- und Flachprofilen (Vierkanteisen) und profiliertem Flacheisen sowie Blech aufgebaut. Abbildung 44 und 45 zeigen eine Seitenansicht des Tores, in der die unterschiedlichen Profile dargestellt sind. Höchstwahrscheinlich wurde die Schmiedearbeit aus vorgefertigtem Halbzeug aus dem Walzwerk – wie vorher beschrieben – hergestellt. Hierfür dürften neben Blech vorwiegend Vierkanteisen als Ausgangsmaterial verwendet worden sein, siehe Abbildung 45, Profile a-c. Das Profil d und f in Abbildung 45 wurde höchstwahrscheinlich gesenkschmiedet.¹⁰⁴

¹⁰⁴ Zu Gesenkschmieden siehe S. 39.



Abb. 44, Profilansicht der Tore.

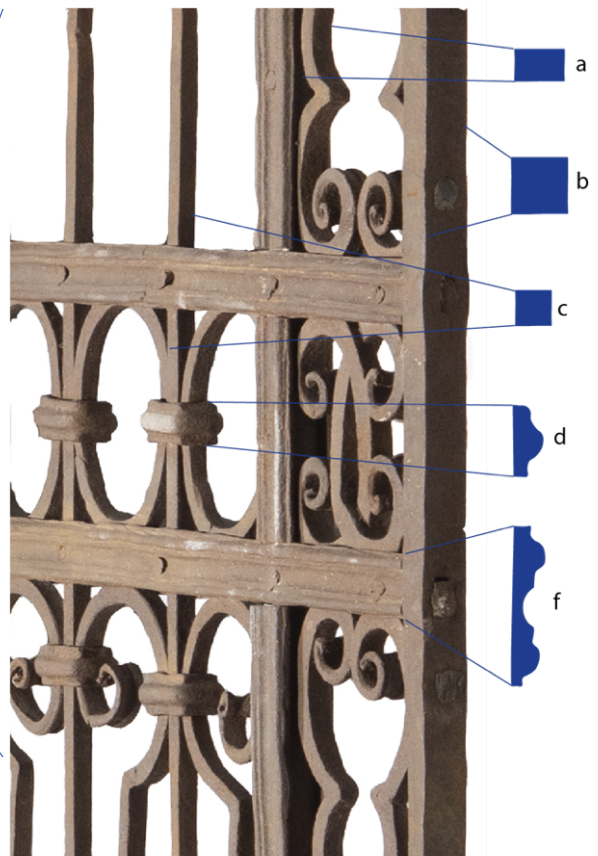


Abb. 45, Detail, a-c: Vierkantprofile, d, f: profilierte Flacheisen.



Abb. 46, Abdeckblech für den Schlosskasten.



Abb. 47, Zierrosette aus Blech.

Schmiedetechniken

Vor dem Beginn der Schmiedearbeiten wurde zunächst eine Zeichnung des Werkstücks nach einem Entwurf im Maßstab 1:1 angefertigt. Abbildung 48 zeigt einen Entwurf eines Toraufsatzes, der aufgrund des eingezeichneten Maßstabes hochskaliert werden kann. Da ein Gitter immer aus Einzelteilen zusammengesetzt ist, kann so die Form jedes Einzelteils während der Herstellung kontrolliert werden. Das nötige Halbzeug wurde anschließend passend gekürzt und entsprechend des Entwurfes geschmiedet (Abb. 49).¹⁰⁵ Als wichtigste Werkzeuge des Schlossers sind der Amboss, Hammer, Zangen

und Meißel zu nennen, neben diesen kommen unterschiedlichste Hilfswerkzeuge wie Zirkel, Maßlehre, Schraubstöcke, Richtblöcke, Feilen, Köppel, Punzen, Gesenke, Bürsten und vieles mehr zur Anwendung. (Abb. 50).

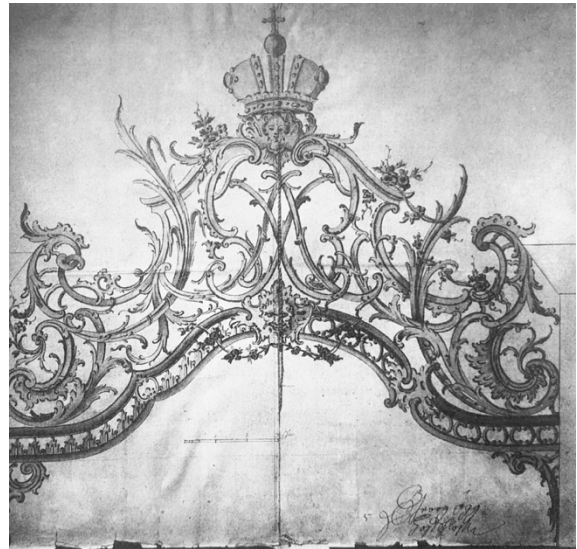


Abb. 48, Johann Georg Oegg, Entwurf für den Aufsatz des Rennweger Tores, 1767. Mittig ist ein Maßstab erkennbar, nach dem eine 1:1 Vorlage erstellt werden kann.

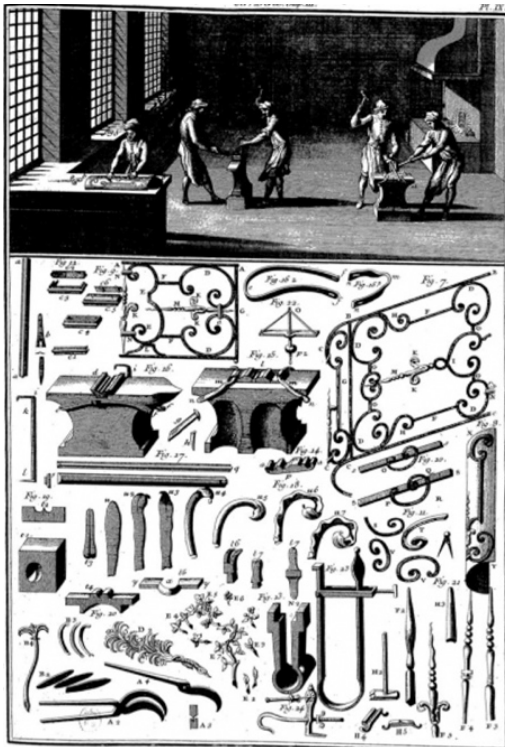


Abb. 49, Duhamel du Monceau, „Art du serrurier“, 1757. Oben ist die Schlosserei abgebildet, unten verschiedene aus Halbzeug ausgeschmiedete Einzelteile.

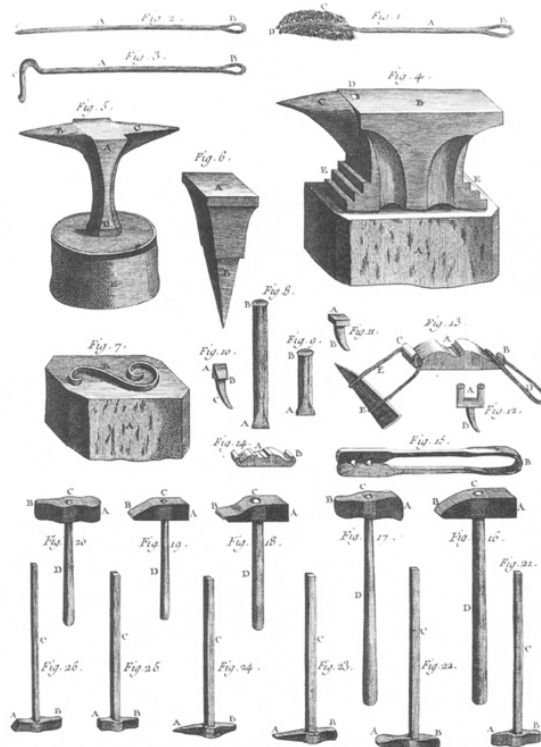


Abb. 50, Verschiedene Werkzeuge: Amboss, Hämmer, Meißel.

¹⁰⁵ HÖFER 1988, S. 15f.

In der Esse¹⁰⁶ wird das Eisen zum Glühen¹⁰⁷ gebracht und anschließend mittels Hammer und Amboss verformt. Dabei kommen folgende grundlegende Techniken zum Formen des Schmiedeeisens zur Anwendung: Strecken, Breiten, Stauchen, Spitzen, Spalten, Schärfen, Absetzen und Biegen. Abbildung 51 zeigt diese Techniken in graphischer Darstellung.¹⁰⁸ Aus diesen Grundtechniken können alle erdenklichen Formen geschmiedet werden.

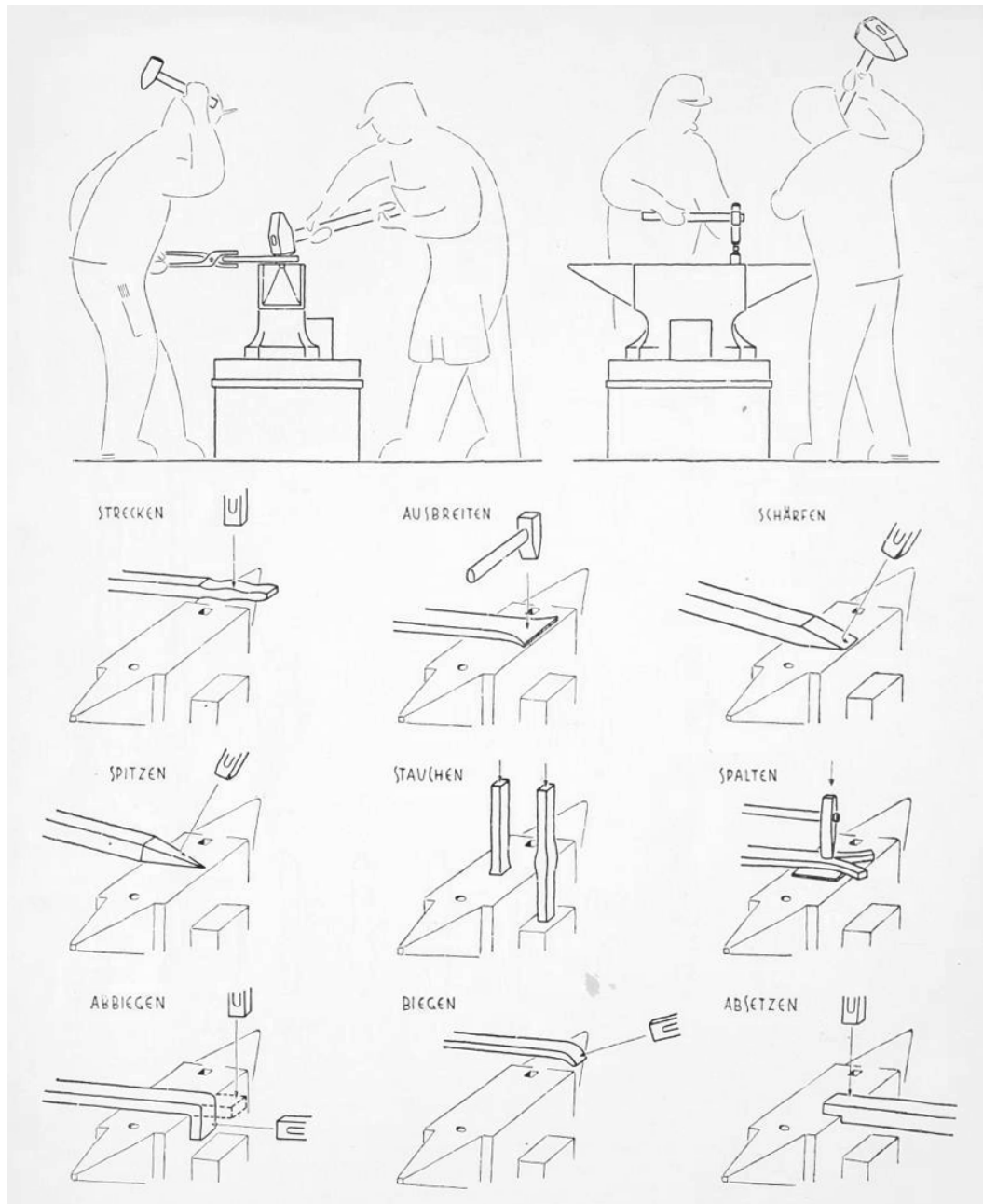


Abb. 51, Grundtechniken der Formgebung.

¹⁰⁶ Offene Feuerstelle, in der Kohle durch Luftzufuhr stark erhitzt wird.

¹⁰⁷ Je nach Anwendung wird die Temperatur des Eisens zwischen „rotwarm“, weißwarm“ und „Schweißhitze“ unterschieden. PHLEPS 1949, S. 9.

¹⁰⁸ PHLEPS 1949, S. 9-14.

Sämtliche Zierrosetten und Blattranken des Schloss-Hofer-Gitters sind herausgetrieben. Das Treiben beschreibt das Ausbiegen eines dünnwandigen Stückes (Blech) mit speziellen Treibhämmern und/oder Punzen. Je nach Materialstärke wird als Unterlage der Amboss, Bleiplatten oder Treibkitt verwendet. Ferner kommen auch aus Stahl oder Hartholz gefertigte Negativformen zur Anwendung. Bei Materialstärken bis etwa 1,5 mm erfolgt das Treiben im kalten Zustand, bei höheren Materialstärken wird im rotwarmen Zustand getrieben. In Abbildung 51a ist die Treibtechnik schematisch dargestellt.¹⁰⁹ In Abbildung 52 ist eine getriebene Zierrosette des Tores zu sehen, diese wurde aufgrund der geringen Materialstärke vermutlich in kaltem Zustand herausgetrieben. Abbildung 53 zeigt einige Blattranken des Füllelements, diese sind aufgrund der höheren Materialstärke vermutlich in glühendem Zustand getrieben worden.

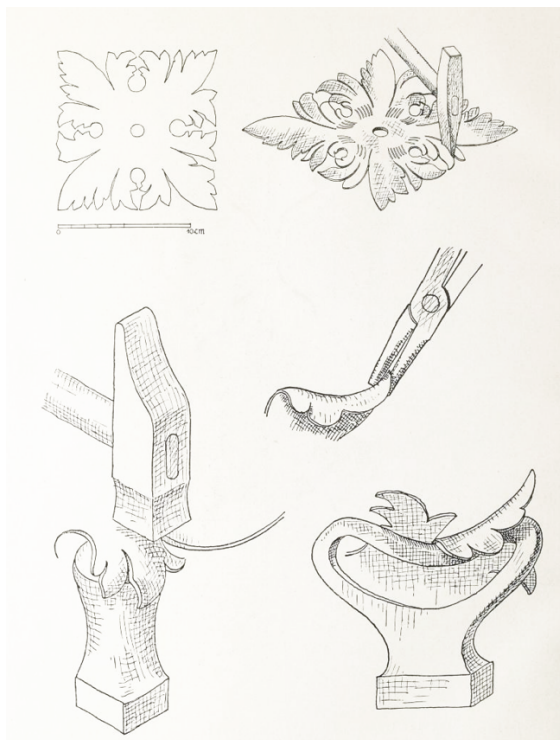


Abb. 51a, schematische Darstellung des Treibens.



Abb. 52, getriebene Zierrosette des vorliegenden Objekts.



Abb. 53, diverse getriebene Ranken.

¹⁰⁹ PHLEPS 1949, S. 21.

Mehrere Elemente der schmiedeeisernen Einfriedung sind gesenkschmiedet. Im Wesentlichen handelt es sich dabei um eine Umformtechnik, bei der ein Eisenstück in eine Matrize hineingedrückt wird. Ein Gesenk besteht aus einer Hohlform aus Stahl, die die Negativform des zu schmiedenden Stückes aufweist. Der sogenannte Rohling (Positiv) wird im weißwarmen Zustand in das Gesenk gelegt und mit dem Hammer verschlagen. Dieses Umformverfahren eignet sich besonders, um komplexe Formen in größerer Stückzahl herzustellen. Das Gesenk kann ein- oder zweiseitig ausgeführt sein. Beim einseitigen Gesenk wird der Rohling nur von einer Seite hineingedrückt, diese Technik ist besonders für längliche Formate geeignet (Abb. 54). Sämtliche Profileleisten der Einfriedung sind in dieser Technik ausgeführt (Abb. 55 und 56). Bei zweiseitigen Gesenken wird der Rohling vollständig umschlossen, hier spricht man auch von Ober- und Untergesenk, wie in Abbildung 57 und 58 dargestellt ist.¹¹⁰ Abbildung 59 zeigt einen Perlstab von einem der Füllelemente, der höchstwahrscheinlich mit Ober- und Untergesenk hergestellt wurde.

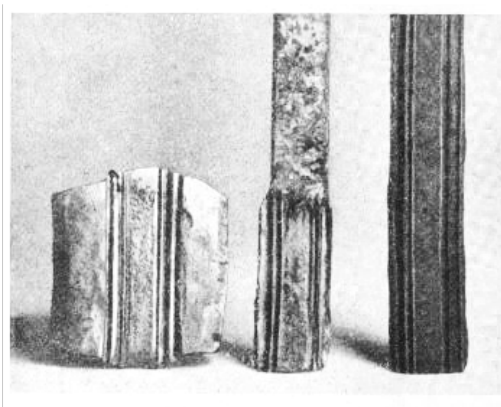


Abb. 54, einseitiges Gesenk. Oben: ein Flacheisen wird mit Hämmern in das Gesenk gedrückt. Unten links, Gesenk. Unten Mitte: unfertiger Rohling. Unten rechts: fertiges Stück.



Abb. 55, gesenkschmiedetes Element der schmiedeeisernen Einfriedung. Stehflügel.



Abb. 56, gesenkschmiedete umlaufende Zierleiste der schmiedeeisernen Einfriedung. Geflügel.

¹¹⁰ PHLEPS 1949, S. 17. Vgl. HEGEMANN / GUDER 2020, S. 15f.

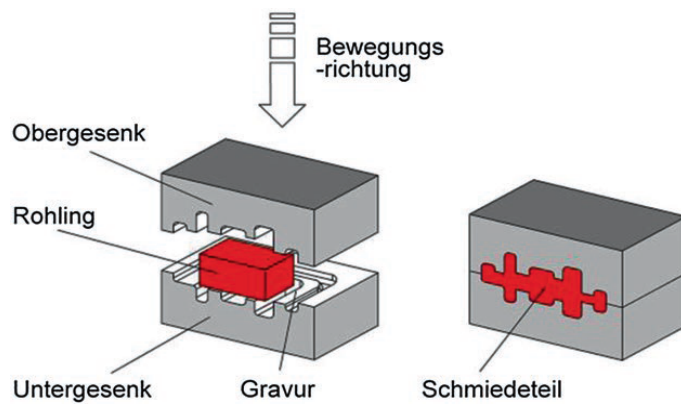


Abb. 57, schematische Darstellung eines zweiseitigen Gesenkes.

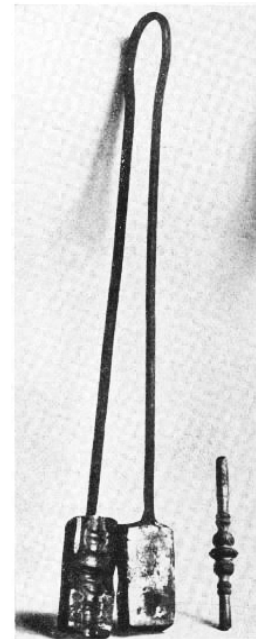


Abb. 58, zweiseitiges Gesenk mit fertigem Schmiedeteil.



Abb. 59, zweiseitig gesenkter Perlstab nach der oben beschriebenen Technik. Füllelement der schmiedeeisernen Einfriedung.

Beim vorliegenden Gitter sind zahlreiche Kehlungen zu finden, es handelt sich um linien- bzw. rinnenförmige Vertiefungen. Unter Kehlen versteht man das Einprägen mit stumpfen Meißeln (Kehlmeißel oder Kehlhammer) im rotglühenden Zustand. Die Form des Meißels ergibt die Form der Kehlung. Der Meißel wird auf das Werkstück gesetzt und durch Schläge über die zu kehlenden Linien geführt (Abb. 60).¹¹¹ Die Abbildungen 61 bis 63 zeigen beispielhaft einige der Zierkehlungen, die auf der Einfriedung zu finden sind.

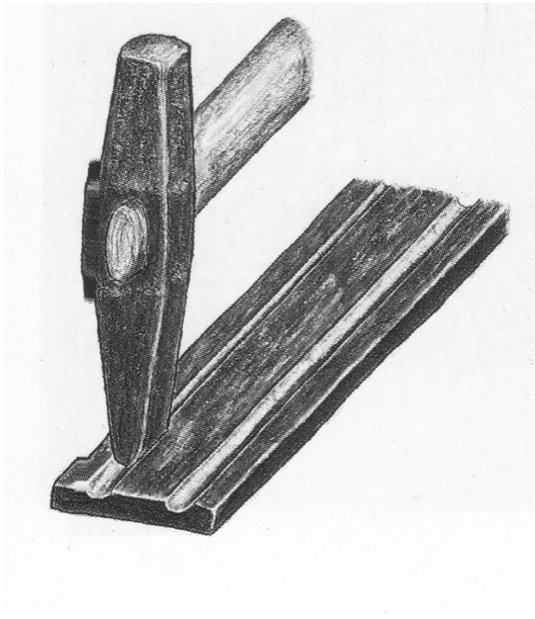


Abb. 60, schematische Darstellung des Kehlens mit dem Kehlhammer.



Abb. 61, Zierkehlungen auf dem Füllelement.



Abb. 62, Zierkehlungen auf dem Füllelement.



Abb. 63, Zierkehlungen auf dem Schlosskasten des Gehflügels.

¹¹¹ PHLEPS 1949, S. 20.

Verbindungstechniken

Sind die einzelnen Elemente ausgeschmiedet, werden sie zu einem Werkstück verbunden. Als Verbindungstechniken dienen im vorliegenden Fall das Feuerschweißen, die Bündelung und Niettechnik. Im Folgenden wird auf die einzelnen Verbindungstechniken näher eingegangen.

Durch das Feuerschweißen lassen sich Fügeteile stoffschlüssig verbinden. Das Eisen muss blank und möglichst frei von Verunreinigungen sein. Unter Zugabe von Flussmittel wird es auf Temperaturen um 1200° C (Schweißhitze) gebracht und erreicht dabei einen teigigen Zustand. Anschließend wird es auf dem Amboss verklopft, durch die Krafteinwirkung des Hammers wird das flüssige Flussmittel herausgepresst und das Eisen verknetet.¹¹² Abbildung 64 und 65 zeigen beispielhaft Spuren von Feuerschweißungen am vorliegenden Objekt.

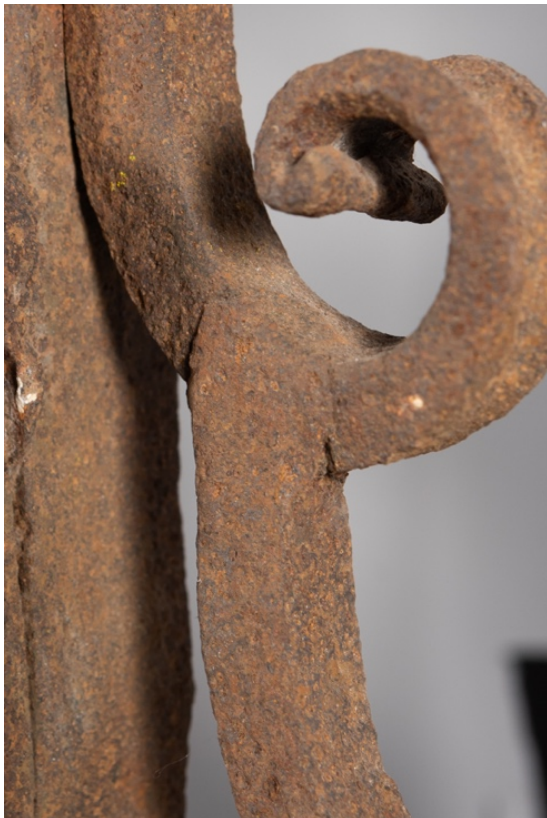


Abb. 64, Feuerschweißung, Stehflügel.



Abb. 65, der rote Bereich markiert die Feuerschweißungen, Füllelement.

¹¹² Bei größerer Hitze beginnt das Eisen sofort zu oxidieren, weshalb es vor dem Luftsauerstoff durch Flussmittel geschützt werden muss. Hierfür wird beispielsweise Quarzsand verwendet, der beim Erhitzen schmilzt und eine schützende Schlackenschicht bildet. PHLEPS 1949, S. 15.

Eine weitere Verbindungstechnik, die häufig an dem vorliegenden Objekt angewendet wurde, ist der Bund. Diese Technik eignet sich besonders für das Zusammenfügen von Vierkanteisen an Kreuzungspunkten. Dabei wird der vorgefertigte, offene Bund im rotwarmen Zustand um das Vierkanteisen gelegt und abgebogen. Beim Erkalten zieht sich der Bund weiter zusammen und drückt mit viel Kraft die zu verbindenden Teile zusammen. Die Fuge, an der der Bund zusammengefügt wird, kann entweder bündig oder überlappend sein (Abb. 66, 67). In manchen Fällen wird die Fuge des Bundes nachträglich feuerverschweißt, wie es beim vorliegenden Objekt der Fall ist (Abb. 68).¹¹³

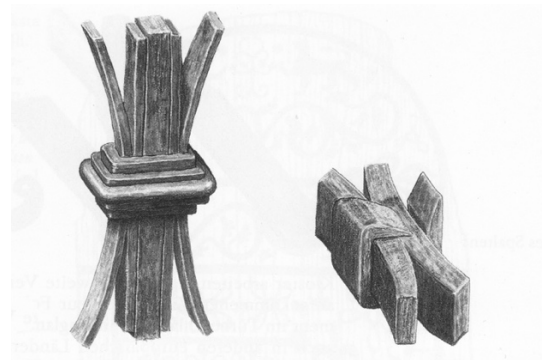
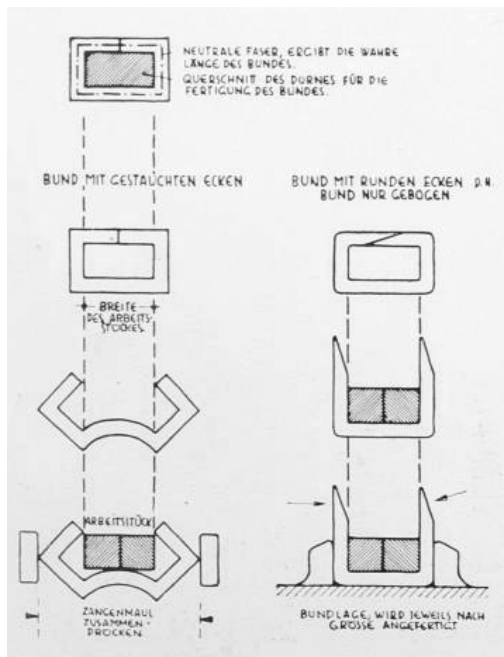


Abb. 66, schematische Darstellung zur Herstellung eines Bundes. Links: Bund mit bündiger Fuge. Rechts: Bund mit überlappender Fuge.

Abb. 67, Zeichnung eines Bundes mit überlappender Fuge.



Abb. 68, die Bündel des Stehflügels.

¹¹³ KÜHN 1957, S. 27. Vgl. PHLEPS 1949, S. 27f.

Eine relativ einfache, aber sehr wirkungsvolle Verbindungstechnik ist das Nieten, welches zahlreich am vorliegenden Objekt angewendet wurde.

Das Loch für den Niet ist immer etwas größer als der Nietendurchmesser. Der Niet wird im glühenden Zustand in das Loch gesteckt und von der anderen Seite verschlagen. Beim Erkalten zieht sich der Niet zusammen und verbindet die Fügeteile mit großer Kraft. Die Niettechnik ist auf Abbildung 69 schematisch dargestellt. Die Abbildungen 70 bis 72 zeigen exemplarisch einige Nietverbindungen der Einfriedung.

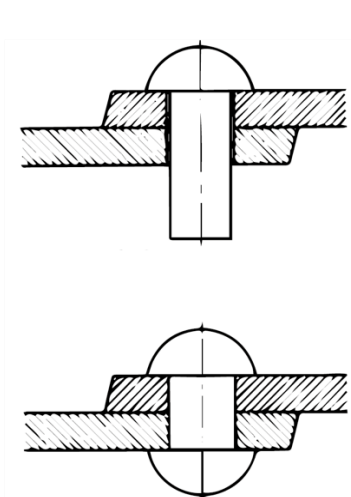


Abb. 69, schematische Darstellung der Niettechnik.



Abb. 70, runder Nietkopf auf dem Toraufsatz.



Abb. 71, Nieten im Bereich der Krone, Toraufsatz.



Abb. 72, Nieten im Bereich der Rahmenleiste, Stehflügel.

2.2. Farbfassung

Auf der Oberfläche des Tores und der beiden Füllelemente ist hauptsächlich Eisenkorrosion vorzufinden. Partiiell sind Spuren einer weißen Substanz vorhanden (Abb. 72, 73), die mutmaßlich auf eine ölgebundene Bleiweißgrundierung hindeuten, welche typischerweise zur Entstehungszeit im 18. Jahrhundert passen würde.¹¹⁴ Außerdem ist eine gemalte Beschriftung mit der Bezeichnung „III 3.I R“ auf dem Schlosskasten des Stehflügels (Abb. 74, 75) zu finden. Der Toraufsatz weist eine schwarze Fassung auf, die aufgrund ihres optischen Erscheinungsbildes eher auf eine moderne Kunstharzbeschichtung hindeutet (Abb. 76, 77).

Zur Fassungsanalyse standen zunächst folgende Fragestellungen im Raum:

Woraus bestehen die Fassungsreste an den Eisengittern? Lässt sich durch die Untersuchung die ursprüngliche Farbgebung der Fassung eruieren? Dabei sollen der Aufbau der Fassungsreste untersucht sowie die Pigmente und das Bindemittel identifiziert werden. Des Weiteren wird nach Spuren einer ursprünglichen Ölvergoldung gesucht. Letztlich soll geklärt werden, ob Hinweise zu früheren Restaurierungsmaßnahmen vorliegen. Insgesamt wurden 8 Proben vom Torflügel und Toraufsatz entnommen.¹¹⁵ Für die Untersuchungen wurden von den Proben Querschliffe angefertigt. Folgende Untersuchungsmethoden kamen zur Anwendung: Lichtmikroskopie im Auflicht¹¹⁶, Rasterelektronenmikroskopie mit energie-dispersiver Röntgenanalyse (REM-EDX)¹¹⁷ und mikrochemische Nachweise.¹¹⁸ Zusätzlich wurde vor Ort eine zerstörungsfreie Untersuchung mittels Röntgenfluoreszenz (XRF)¹¹⁹ durchgeführt.¹²⁰ Im Folgenden soll auf die Untersuchungsergebnisse und deren Interpretation eingegangen werden.

Die Untersuchung mittels Röntgenfluoreszenz (XRF) wurde im Depot in Schloss Hof durchgeführt. Es wurden 19 Messungen direkt am Objekt vorgenommen. Beim Toraufsatz wurde versucht, Reste einer ehemaligen Ölvergoldung zu finden, der Fokus lag dabei auf den Bereichen, auf denen am ehesten eine Vergoldung zu erwarten wäre, wie Krone, Ehrenkranz, Kreuz, Palmetten. Bei dem Torflügel wurde versucht, Reste einer Bleiweißgrundierung zu detektieren. Die ersten Ergebnisse der XRF-Analyse lieferten keine Nachweise einer ursprünglichen Ölvergoldung, auch Spuren einer Bleiweißgrundierung konnten nicht nachgewiesen werden.¹²¹

¹¹⁴ KOLLER / PASCHINGER / RICHARD 1990, S. 157f.

¹¹⁵ Sämtliche Entnahmestellen sind in *Anhang I Untersuchungsprotokoll* beschrieben.

¹¹⁶ Die Untersuchungen im Lichtmikroskop fanden unter der Leitung von VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová, Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien, statt.

¹¹⁷ Die REM-EDX Untersuchungen wurden von Hon. Prof. Dr. Johannes Weber durchgeführt, Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien.

¹¹⁸ Die mikrochemischen Tests erfolgten unter der Leitung von VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová, Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien.

¹¹⁹ Die Untersuchungen mittels XRF wurden von Sen.lect. Dr.rer.nat. Marta Anghelone durchgeführt, Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien.

¹²⁰ Siehe: *Anhang I Untersuchungsprotokoll*.

¹²¹ Siehe: *Anhang I Untersuchungsprotokoll*.



Abb. 72, Reste der weißen Substanz auf dem Schlosskasten. Gehflügel.



Abb. 73, Reste der weißen Substanz, Stehflügel.



Abb. 74, Beschriftung „III 3.I R“, Schlosskasten, Stehflügel.



Abb. 75, wie Abb. 44 mit kontraststeigernden Falschfarben zur besseren Lesbarkeit.



Abb. 76, Toraufsatz, Detail. Schwarze Fassung.



Abb. 77, Toraufsatz, Detail. Schwarze Fassung.

Die Ergebnisse der Laboranalysen zeigen, dass es sich bei den weißen Farbresten (Abb. 72, 73) nicht um eine entstehungszeitliche, ölgebundenen Bleiweißfassung handelt, sondern um eine Calciumcarbonat-haltige Substanz. Im Querschliff weisen alle Proben eine einschichtige,

semitransparente Substanz auf (Abb. 78, 79). Im unteren Bereich sind Rückstände von Eisenkorrosion und im oberen Bereich eine weißliche Substanz zu erkennen (Abb. 78, 79). Letztere sind vermutlich Staubablagerungen. Die mikrochemischen Nachweise ergaben, dass keine Spuren von Öl und Blei vorhanden sind. Der Nachweis von Calciumcarbonat und Pyrolderivaten war hingegen positiv. Die REM-EDX Analyse bestätigt, dass der Hauptbestandteil der Substanz aus Calcium besteht (Abb. 80, 81). Daraus lässt sich schließen, dass es sich bei diesen Farbresten höchstwahrscheinlich um Verunreinigungen in Form von Wandfarbe oder Ähnlichem handelt.¹²²



Abb. 78, Probe 2109, Mikroskopaufnahme 20x, Auflicht, Normallicht.

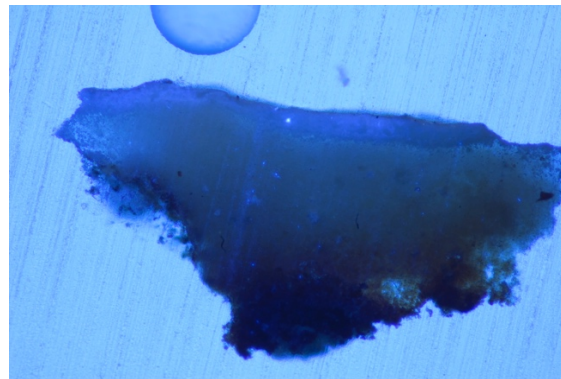


Abb. 79, Probe 2109, Mikroskopaufnahme 20x, Auflicht, UV.

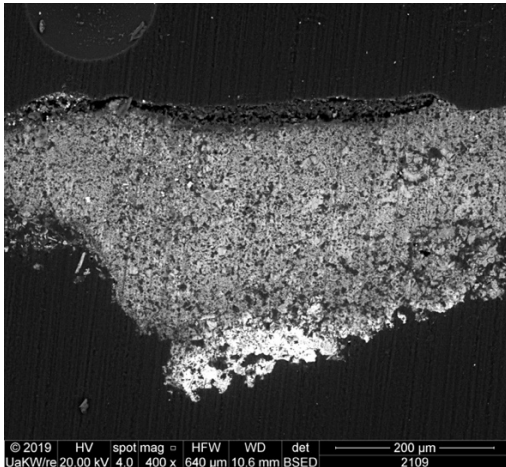


Abb. 80, Probe 2109, REM-EDX Aufnahme

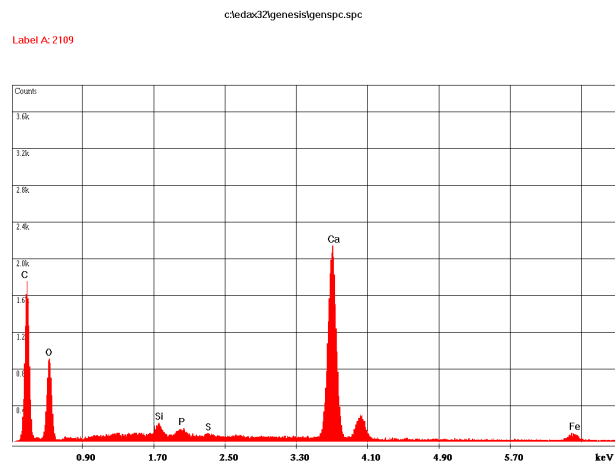


Abb. 81, Probe 2109, REM-EDX-Spektrum, der Hauptbestandteil ist Calcium.

Die Auswertung der Beschriftung auf dem Schlosskasten (Abb. 74, 75) ergab, dass es sich um eine Schichte aus Ölfarbe mit Bleiweiß, Lithophone (Bariumsulfat) und geringen Spuren von Pigmenten aus vermutlich künstlichem Ultramarin handelt (Abb. 84, 85). Der untere Bereich besteht aus Eisenkorrosionsprodukten. Bei dem dünnen Film auf der Oberseite

¹²² Siehe: Anhang I Untersuchungsprotokoll.

handelt es sich wahrscheinlich um Staubablagerungen (Abb. 82, 83). Die mikrochemischen Nachweise ergaben, dass Öl und Blei vorhanden sind. Die REM-EDX- und die Röntgenfluoreszenz (XRF)-Analyse bestätigen, dass Blei und Barium vorhanden ist (Abb. 86, 87).

Das Beisein von Lithophone (Bariumsulfat) und Spuren von vermutlich künstlichem Ultramarin¹²³ lassen darauf schließen, dass die Beschriftung höchstwahrscheinlich aus dem 19. oder 20. Jhdt. stammt.¹²⁴ Welche Bedeutung diese Zahlen und Buchstaben haben, konnte im Zuge dieser Arbeit nicht eruiert werden. Möglicherweise diente es zur Katalogisierung im Zuge der Demontage Anfang des 20. Jahrhunderts.



Abb. 82, Probe 2111, Mikroskopaufnahme 10x, Auflicht, Normallicht.

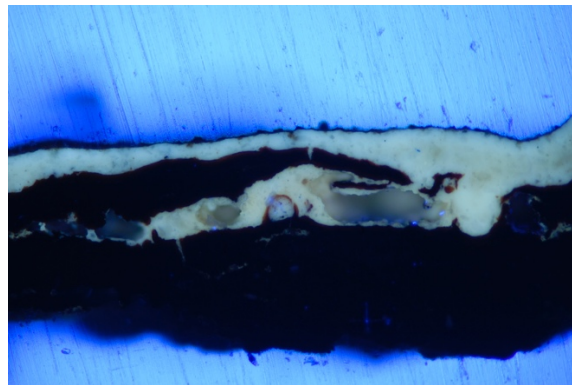


Abb. 83, Probe 2111, Mikroskopaufnahme 10x, Auflicht, UV.

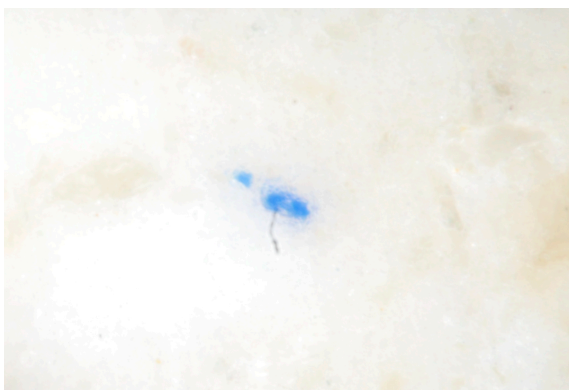


Abb. 84, Probe 2111, Mikroskopaufnahme 50x, Auflicht, Normallicht. Der blaue Punkt deutet auf ein Pigment aus künstlichem Ultramarin hin.

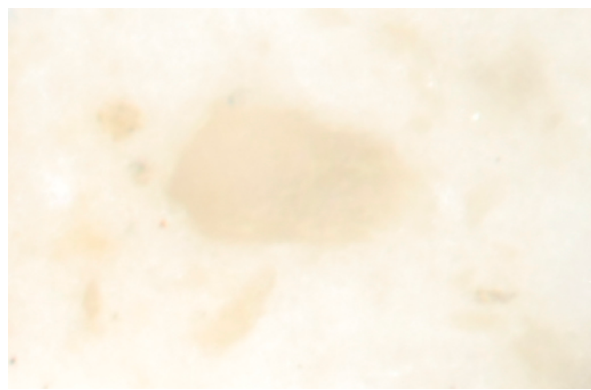


Abb. 85, Probe 2111, Mikroskopaufnahme 50x. Bei der dunklen Substanz handelt es sich wahrscheinlich um Bariumsulfat.

¹²³ Bariumsulfat (Lithopone) und künstliches Ultramarin kamen erst im 19. Jhdt. auf. BAYEROVÁ 2015/16, S. 6ff.

¹²⁴ Siehe: *Anhang I Untersuchungsprotokoll*.

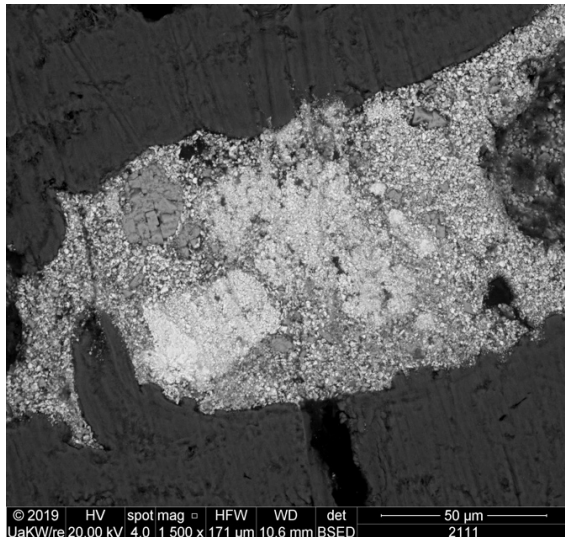


Abb. 86, Probe 2111, REM-EDX Aufnahme.

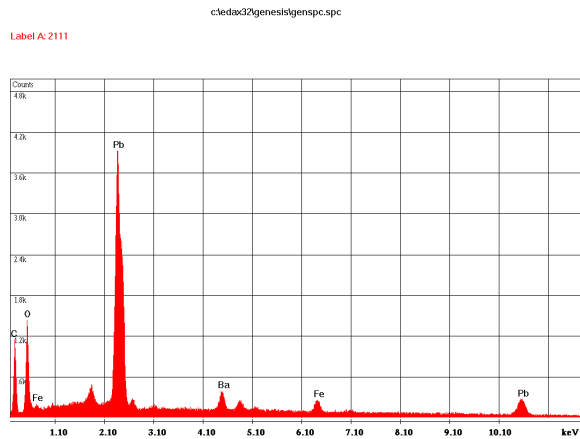


Abb. 87, Probe 2111, REM-EDX-Spektrum, es ist eindeutig Blei nachweisbar, auch Barium ist enthalten.

Einzig und allein der Toraufsatz weist auf der gesamten Oberfläche eine rezente schwarze Fassung auf (Abb. 76, 77).

Bei der Untersuchung stellte sich heraus, dass diese Fassung aus insgesamt 3 Schichten aufgebaut ist (Abb. 88, 89). Wie im Mikroskop erkennbar ist (Abb. 92), liegt auf der Eisenkorrosion (1) eine Grundierungsschicht (2) und zwei schwarze Deckbeschichtungen (3, 4). Alle Schichten dürften verschiedene Füllstoffe wie Aluminium- und Siliziumoxiden beinhalten, wie die REM-EDX-Analyse der Streuprobe zeigt (Abb. 90, 91). Laut dem mikrochemischen Nachweis findet sich kein ölhaltiges Bindemittel.¹²⁵

Aufgrund der Untersuchungen und dem optischen Erscheinungsbild der Fassung¹²⁶ handelt es sich sehr wahrscheinlich um eine Sekundärfassung, die im Zuge einer Altreparatur oder Restaurierungsmaßnahme aufgebracht wurde. Vermutlich stammt diese aus den 1980er oder 1990er Jahren des 20. Jahrhunderts.



Abb. 88, Probe 2113, Mikroskopaufnahme 10x, Auflicht, Normallicht.

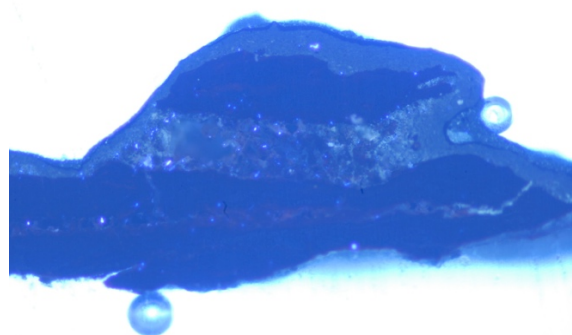


Abb. 89, Probe 2113, Mikroskopaufnahme 10x, Auflicht, UV.

¹²⁵ Siehe: *Anhang I Untersuchungsprotokoll*.

¹²⁶ Das Glanzbild und die Oberflächenstruktur dieser Fassung sind eher für moderne Kunstharzsysteme charakteristisch.

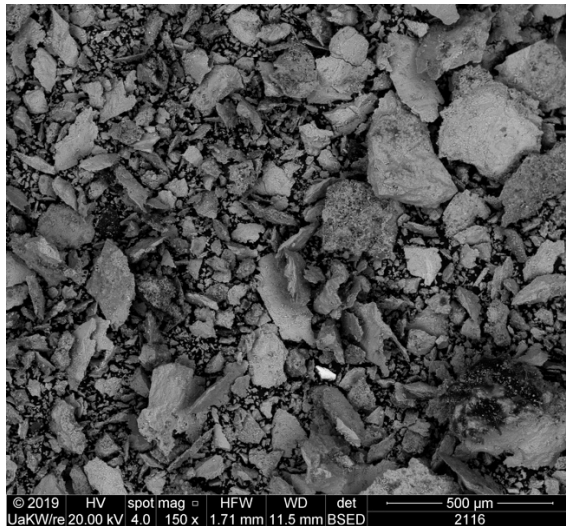


Abb. 90, Probe 2115, REM-EDX Aufnahme.

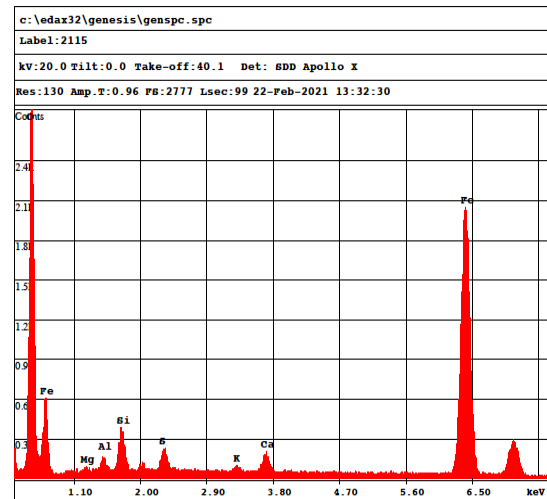


Abb. 91, Probe 2115, REM-EDX Spektrum.

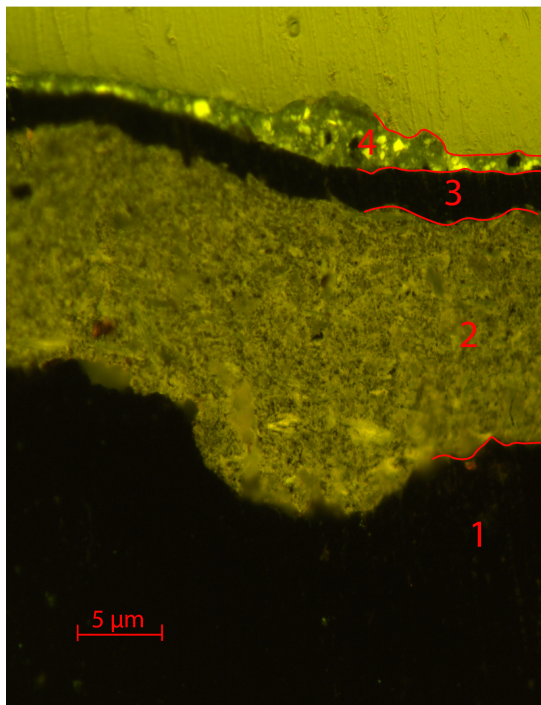


Abb. 92, Probe 2113, Mikroskopaufnahme 50x, Auflicht, Blaufilter. Dreischichtiger Aufbau.

- 4: Deckbeschichtung Schwarz
- 3: Deckbeschichtung Schwarz
- 2: Grundierung
- 1: Eisenkorrosion

Rückblickend lässt sich sagen, dass sämtliche untersuchten Proben auf keine ursprüngliche, entstehungszeitliche Fassung hinweisen. Bei den weißen Farbresten handelt es um Calciumcarbonat, was auf eine Verunreinigung durch Wandfarbe, Mauerputz oder dergleichen hinweist. Bei der Beschriftung auf dem Schlosskasten handelt es sich um Ölfarbe aus Bleiweiß, Lithopone (Bariumsulfat) und Spuren von künstlichem Ultramarin, höchstwahrscheinlich aus dem 19. oder 20. Jhdt. Bei der schwarzen Fassung des Toraufsatzes handelt es sich vermutlich um eine sekundäre Beschichtung, höchstwahrscheinlich aus dem Ende des 20. Jhdts. Spuren ursprünglicher Fassungsreste unter der Schwarzfassung konnten nicht gefunden werden. Im Zuge der XRF-Messungen konnten keine Hinweise auf eine Ölvergoldung festgestellt werden, auch die Detektion von Spuren einer entstehungszeitlichen Bleiweißfassung blieb negativ.

Im Folgenden soll in einem kurzen Exkurs auf die dokumentierte Fassungsanalyse der großen Parktore von Schloss Hof eingegangen werden. Die Fragestellung hierbei war in erster Linie, ob anhand der Fassungsanalysen der großen Parktore Rückschlüsse auf die vorliegenden Objekte gezogen werden können. Eine weitere Frage ist, welches Fassungssystem heute besteht, um dies im Konzept berücksichtigen zu können.

In den Jahren 2008 bis 2010 wurden die beiden schmiedeeisernen Prunk-Tore, das Marchtor und das Brunngrontentor, befundet und restauriert. Die Restaurierung wurde von der Metallwerkstatt Reisinger durchgeführt.

Im Vorfeld der Restaurierungsarbeiten wurden damals Fassungsbefundungen an beiden Toren durchgeführt, um allfällig vorhandene entstehungszeitliche Farbfassungen identifizieren zu können und die Ergebnisse als Vorgabe in ein Neufassungskonzept einfließen zu lassen. Die Ergebnisse der Analysen zeigten jedoch, dass an keinem der beiden Tore noch Reste von entstehungszeitlichen Farbfassungen zu finden waren. An beiden Toren sind ausschließlich Beschichtungen zu finden gewesen, die frühestens Ende 19. Jahrhundert einzuordnen sind, z.B. eine leinölgebundene Miniumgrundierung an den Seitenstehern des Nordwest-Tores. An den Torflügeln beider Prunktore wurde eine Feuerverzinkung festgestellt. Man muss davon ausgehen, dass mit höchster Wahrscheinlichkeit jegliche entstehungszeitliche Fassungssubstanz radikal entfernt worden ist. Des Weiteren wurden Korrosionsschutz-Beschichtungen mit Eisenoxidanteil und Deckbeschichtungen auf Kunstharz- bzw. Chlorkautschukbasis, teilweise mit Titanweiß-Gehalt, analysiert. All das sind Indizien, dass diese Beschichtungen in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts aufgebracht worden sind. Es gibt keine Hinweise, wann genau diese Beschichtungsmaßnahmen durchgeführt worden sind.¹²⁷

¹²⁷ Siehe Anhang III *Restaurierberichte*. Untersuchungsbericht Nr. 316/08-319/08 des Naturwissenschaftlichen Labors des Bundesdenkmalamtes, vom 15.5.2008, und Untersuchungsbericht Nr. 592/08-595/08 des Naturwissenschaftlichen Labors des Bundesdenkmalamtes, vom 9.9.2008.

Auf Basis dieser Erkenntnisse, dass aufgrund der früheren Maßnahmen und der Feuerverzinkung keine Interpretation einer Erstfassung zulässig gewesen ist, wurde im damaligen Team mit der Bauleitung, dem Auftraggeber, dem Bundesdenkmalamt und dem ausführenden Gewerk entschieden, eine Neufassung in Schwarz vorzunehmen.¹²⁸ Die Neubeschichtung erfolgte auf Leinölbasis mit Bleiminium-Grundierung und Deckbeschichtung im Farbton Schwarz¹²⁹

Obgleich heute keine Spuren der ursprünglichen Fassung auf der schmiedeeisernen Einfriedung mehr vorhanden sind, ist mit Sicherheit davon auszugehen, dass die gesamte schmiedeeiserne Einfriedung entstehungszeitlich gefasst wurde. Einerseits hatte die Fassung die fundamentale Aufgabe das Eisen vor Korrosion zu schützen, andererseits war die farbige Gestaltung im Kontext des optischen Erscheinungsbildes enorm wichtig.¹³⁰ Wie die ursprüngliche Fassung der schmiedeeisernen Einfriedung aufgebaut war und welche Farbgebung sie hatte, kann heute leider nicht beantwortet werden. Jedoch können anhand von Vergleichsbeispielen und deren Untersuchungen Vermutungen angestellt werden, die zumindest darauf hinweisen, welche Gestaltung das vorliegende Objekt einst gehabt haben könnte.¹³¹

Prinzipiell bestehen entstehungszeitliche Fassungen auf historischen Schmiedeeisenoberflächen aus leinölgebundenen Farben, egal ob es sich um Grundierungen oder farbgebende Deckbeschichtungen handelt. Grundierungen als Zwischenschichte zwischen Eisenoberfläche und Deckbeschichtung wurden erst im Lauf des 17. Jahrhunderts üblich, wobei das Leinöl mit Bleiweiß, Kreide, Ruß und allenfalls geringfügigen Beigaben von Erdpigmenten angereichert wurde. Das korrosionsschützende Bleiminium kam erst ab der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts als Korrosionsschutzgrundierung zur Anwendung.

Die farbgebenden Deckbeschichtungen setzen sich über sämtliche Zeitphasen stets aus leinölbasierten, mit Pigmenten abgemischten Farben zusammen, wobei oftmals Füllstoffe wie Schwerspat oder Holzkohle dokumentiert sind. Metallaufgaben wie Blattvergoldungen, Verzinnungen oder Schlagmetallaufgaben wurden in Öltechnik mit Mixtion-Haftgrund aufgebracht.¹³²

Erst ab der Mitte des 20. Jahrhundert kamen im Zuge von Restaurierungsmaßnahmen an Schmiedeeisenobjekten kunstharzbasierte Beschichtungsstoffe zur Anwendung.¹³³

Frühbarocke Gitter aus dem 17. Jahrhundert weisen häufig eine Bleiweißfassung auf, welche mit farbgebenden Pigmenten abgetönt wurde, wie beispielsweise mit Smalte Richtung

¹²⁸ REISINGER 2009, S. 34.

¹²⁹ REISINGER 2009, S. 36., REISINGER 2010, S. 32.

¹³⁰ CZIHK 1894, S. 83, 86.

¹³¹ Aufgrund der Problematik der Eisenkorrosion und von Witterungseinflüssen ist es gemeinhin oft sehr schwierig, Originalfassungen an freibewitterten Eisenobjekten zu finden.

¹³² KOLLER / PASCHINGER / RICHARD 1990, S. 159.

¹³³ KREHON 2019, S. 1.

Hellblau oder mit Malachit Richtung Hellgrün. Häufig wurden einzelne Ornamentelemente vergoldet, aber auch polychrome Gestaltungen sind häufig zu finden. Ein Beispiel hierzu ist das Gittertor der Kalvarienbergkapelle in Graz um 1660 zu nennen, bei dessen Farbfassung ein Smaltegehalt befundet wurde. (Abb. 93).

Auch an hochbarocken Gittern aus der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts setzt sich dieser Stil fort, beispielsweise das Sakristeigitter der Stiftskirche Zwettl um 1720 (Abb. 94).

Des Öfteren wurde auch Grün gefunden, das sich aus der Mischung von Preußischblau und Ocker ergibt. Rokokogitter aus der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts weisen oft eine naturnahe Farbgebung aus, wobei die Polychromie hoch in Mode stand.

Im Klassizismus in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts sind zahlreiche Originalfassungen in Bleiweiß mit Vergoldungen zu finden, vor allem im salzburgischen, bayerischen und oberösterreichischen Raum, im Osten hingegen kommt in dieser Zeit bereits strenges Schwarz auf. Im Historismus des 19. Jahrhunderts wurden schmiedeeiserne Objekte hauptsächlich schwarz beschichtet, allenfalls Ornamentteile wurden vergoldet.¹³⁴

Im Jugendstil werden die Farbfassungen wieder heller in Richtung Grau-, Weiß- und Pastelltönen.¹³⁵

Hinsichtlich dieser Erkenntnisse war die vorliegende schmiedeeiserne Einfriedung möglicherweise einst mit einer ölgebundenen, abgetönten Bleiweißfassung in zarten Grün- oder Blautönen gefasst, ebenso ist eine Ölvergoldung nicht auszuschließen. Wurde die Fassung im Laufe der Zeit erneuert, dürfte die Farbgebung ab der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts bereits schwarz gewesen sein, ebenso ist eine partielle Ölvergoldung auch hier nicht auszuschließen.

¹³⁴ Als Besonderheit ist die Purpurrotfassung der Hofburgeinfriedung einzustufen. KOLLER / PASCHINGER / RICHARD 1990, S. 159.

¹³⁵ KOLLER / PASCHINGER / RICHARD 1990, S. 159.

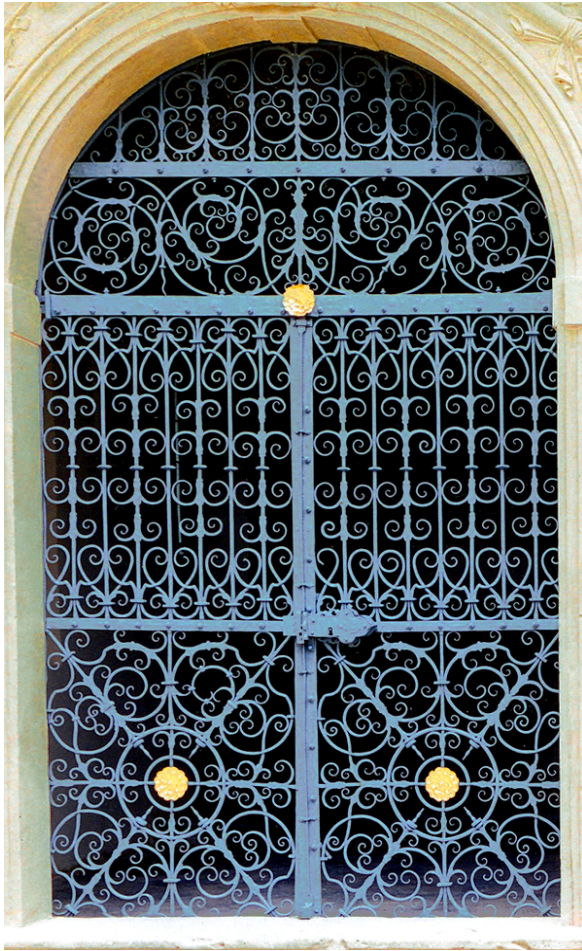


Abb. 93, Gittertor der Kalvarienbergkapellen in Graz, um 1660.



Abb. 94, Sakristeigitter in der Stiftskirche Zwettl, um 1720.

2.3. Restauriergeschichte

Im Dezember 1970 verfasste das Architekturbüro Hans Petermair eine Bestandsaufnahme aller lose gelagerten Schmiedeeisenteile in Schloss Hof. Diese besteht aus einer Sammlung von nummerierten Fotografien einzelner Objekte und grafischen Skizzen (Abb. 95, 96).¹³⁶ Diese Mappe ist im Archiv Wissenschaft der SKB aufbewahrt. In dieser Sammlung ist das Tor und der Toraufsatz auf mehreren Fotos zu finden, u. a. Nr. 47, Nr. 52 (Abb. 95, 96).

¹³⁶ Angefertigt von Ing. Weber, vmtl. Mitarbeiter des Architekturbüros Petermair.



Abb. 95, Toraufsatz. Sammlung Petermair (Abb. 52), Dezember 1970



Abb. 96, Tor. Sammlung Petermair (Abb. 47), Dezember 1970.

Im Jänner 2019 wurden Steh- und Gehflügel sowie der Toraufsatz für Reinigungs- und Sicherungsarbeiten in die Restaurierwerkstatt von Mag. Elisabeth Krebs verbracht, um sie anschließend bei der Ausstellung „Der Hände Werk“ auf der Schallaburg präsentieren zu können. Die Arbeiten sind in zwei Berichten dokumentiert.¹³⁷

Anhand des Bestandes, welcher 2019 von Mag. Krebs untersucht wurde, und anhand der oben erwähnten Bildquellen kann man einige Änderungen am Tor verzeichnen.

Am auffallendsten ist eine große Fehlstelle, nämlich das Füllungsfeld im oberen Bereich des Stehflügels; 1899 war es noch vorhanden, 1970 ist es ausgebrochen und fehlt.

Im Gegensatz zu den beiden Torflügeln sind am Toraufsatz zahlreiche Altreparaturen und Änderungen zu verzeichnen. Offensichtlich war es stark geschädigt und in seiner Stabilität beeinträchtigt. Es sind Schweißungen, Schleifspuren, Neuanfertigungen (das Kreuz der Herzogskrone) erkennbar. Das Erscheinungsbild sämtlicher Altreparaturen als auch die vermutlich damit in Zusammenhang stehende Kunstharzbeschichtung weisen auf keine konservatorisch-restauratorisch adäquate Behandlung hin. Zu welchem Zeitpunkt und zu welchem Anlass der Toraufsatz mit den Reparaturen und einer Überfassung instandgesetzt wurde, ist nicht belegt und somit nicht nachweisbar.

Im Zuge der Sicherungsmaßnahmen an beiden Torflügeln und am Aufsatz wurde einerseits die lagerungsbedingt stark verschmutzte Oberfläche entstaubt und trocken gereinigt. Andererseits wurden technische Instandsetzungen vorgenommen: lose vorhandene Teile und lockere Verbindungen am Stehflügel und am Aufsatz wurden mit originalgetreuen Nieten fixiert; das lose beiliegende Füllungsfeld wurde eingesetzt (Abb. 97, 98). Zuletzt wurde der Bodenriegel gängig gemacht, und diverse lockere Nieten wurden gefestigt.¹³⁸

¹³⁷ KREBS (1) 2019, KREBS (2) 2019

¹³⁸ KREBS (2) 2019, S. 8-14.



Abb. 97, vor dem Einsetzen des Füllungsfelds.



Abb. 98, nach dem Einsetzen des Füllungsfelds.

3. Erhaltungszustand und Schäden

Der Erhaltungszustand der schmiedeeisernen Einfriedung ist allgemein als schlecht zu bewerten. Dies resultiert einerseits aus dem gänzlichen Verlust von Teilen des Gesamtensembles, andererseits aus Schäden an der vorhandenen schmiedeeisernen Substanz.

Da die gesamte Konstruktion Anfang des 20. Jahrhunderts am ursprünglichen Standort demontiert und in Einzelteile zerlegt wurde, kann davon ausgegangen werden, dass ein Teil der Einfriedung im Laufe der Zeit abhanden kam. Der Umfang der fehlenden Teile ist zum jetzigen Zeitpunkt allerdings unbekannt.

Der in Schloss Hof vorhandene Gitterbestand lagert in den ehemaligen Stallungen von Schloss Hof mit anderen, ensemblefremden schmiedeeisernen Objekten (Abb. 104 - 106) unter nicht adäquaten Bedingungen. Die Kombination aus schlechten Lagerungsbedingungen und fehlenden Pflegemaßnahmen führten an den verbliebenen Teilen zu massiven Schäden, die überwiegend durch die Entwicklung von Eisenkorrosion – aufgrund ungünstiger klimatischer Bedingungen – entstanden sind. Zu weiteren Schadensbildern zählen mechanische Schäden wie Deformierungen und Fehlstellen, die vermutlich durch mehrmalige Transporte, unsachgemäßes Handling und Übereinanderstapeln entstanden sind. 2019 fanden an den Torflügeln und am Toraufsatz Sicherungsmaßnahmen statt, bei denen lose Teile stabilisiert und die Oberfläche von Staubauflagen gereinigt wurden.¹³⁹

Im Folgenden wird der Erhaltungszustand anhand der vorliegenden Einzelteile des Ensembles – zwei Torflügeln, einem Toraufsatz und einem Füllelement – beschrieben. Zunächst wird auf die grundlegenden Mechanismen der Eisenkorrosion eingegangen, um anschließend die korrosionsbedingten Schäden an den Objekten aufzuzeigen. Zudem wird auf den vollständigen Verlust der Farbfassung eingegangen. Abschließend werden die mechanischen Schäden und Fehlstellen dokumentiert

¹³⁹ Siehe S. 55.

3.1. Schmiedeeisen

Die Schäden an der schmiedeeisernen Einfriedung sind durch zwei wesentliche Faktoren bestimmt. Zum einen durch die vollständig korrodierte Eisenoberfläche und den damit einhergehenden Substanzverlust des Eisens, zum anderen durch die mechanischen Schäden wie Deformierungen, defekte Verbindungen und Fehlstellen. Außerdem ist die Oberfläche durch starke Schmutz- und Staubauflagen verunreinigt.

Unter (Metall)Korrosion wird die Reaktion eines metallischen Werkstoffs mit der Umgebung verstanden, bei dem es zu einer messbaren Veränderung – einer Korrosionserscheinung – kommt.¹⁴⁰ Wird ein Objekt durch Korrosion so geschädigt, dass es zu Substanzverlust und/oder technischer Beeinträchtigung kommt, spricht man vom Korrosionsschaden.¹⁴¹

Korrosion ist mit der thermodynamischen Instabilität der Metalle begründet. Aufgrund der Entropie sind Metalle bestrebt, den Zustand niedrigster Energie einzunehmen. Das bedeutet, dass sobald Energie aufgewendet werden muss, um ein Metall aus Erzen zu gewinnen, dieses wieder bestrebt ist, in den energetisch günstigeren (oxidischen Erz-)Zustand zurückzukehren. Bei Eisen wird dieser Vorgang als Rosten bezeichnet.¹⁴²

Dabei kann zwischen chemischer, physikalischer und elektrochemischer Korrosion unterschieden werden. Unterliegt ein Objekt dem elektrochemischen Prozess, spricht man auch von atmosphärischer Korrosion, der am häufigsten auftretenden Korrosionsform überhaupt.¹⁴³

Die elektrochemische Korrosion basiert im Prinzip auf dem Stofftransport von (Metall)Ionen in einem ionenleitenden Medium (Elektrolyt) zwischen zwei Polen mit einer Ladungsdifferenz (Anode und Kathode). So entsteht ein stromleitender, geschlossener Kreislauf, in dem an der Anode ein Oxidationsprozess stattfindet, dort wird das Metall im Elektrolyt in Ionen gelöst und an der Phasengrenze der Kathode verbraucht (reduziert). Ist der Stromfluss zwischen Anoden und Kathoden auf der Eisenoberfläche gleichmäßig verteilt (homogene Mischelektrode), entsteht gleichmäßige Flächenkorrosion. Viel häufiger treten örtlich begrenzte heterogene Mischelektroden auf, die als Spannungsriss-, Mulden-, Loch-, Spalt-, Kontakt- und Spannungskorrosion in Erscheinung treten.¹⁴⁴

Der Elektrolyt besteht meist aus einem dünnen Film, der durch Niederschläge, Kondenswasser oder „adhädierte Feuchte“¹⁴⁵ entsteht.

¹⁴⁰ Korrosion kommt vom lateinischen Wort „corrodere“, was so viel wie „zernagen“ bedeutet. NÜRNBERGER 1995, S. 11. Der Begriff „Korrosion“ ist durch DIN EN ISO 8044 folgendermaßen definiert: „Korrosion ist die Reaktion eines metallischen Werkstoffs mit seiner Umgebung, die eine messbare Veränderung des Werkstoffs bewirkt (Korrosionserscheinung) und zur Beeinträchtigung der Funktion eines Bauteiles oder eines ganzen Systems (Korrosionsschaden) führen kann. [...]“

¹⁴¹ Ebenda, S. 15f.

¹⁴² BAUER 1994, S. 40.

¹⁴³ KOESLING 1999, S. 145.

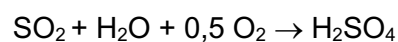
¹⁴⁴ NÜRNBERGER 1995, S. 19f.

¹⁴⁵ Adhädierte Feuchte bezeichnet einen extrem dünnen Kondenswasserfilm, der nur wenige Moleküllagen dünn ist und oberhalb von 50% relativer Luftfeuchtigkeit auftritt. GÖTZ / SEIPELT (o.J.), S. 2.

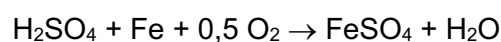
Diese Elektrolytfilme sind meist schwach sauer bis neutral und ihre Eigenschaften werden durch die chemische Zusammensetzung der Atmosphäre und den gebildeten Korrosionsformen bestimmt.¹⁴⁶ Der Mechanismus der atmosphärischen Korrosion ist äußerst komplex, er resultiert im Wesentlichen aus dem Zusammenspiel von Sauerstoff, Feuchtigkeit, Schadstoffen aus der Umgebungsluft und dem Eisen. Die Geschwindigkeit des Korrosionsprozesses ist von mehreren Faktoren abhängig: von der Elektrolytmenge und -zusammensetzung, der Schadstoffbelastung und der Zusammensetzung des Eisens.¹⁴⁷

Unter den Schadstoffen spielt etwa Schwefeldioxid eine entscheidende Rolle, da sich dieses besonders gut an der Eisenoberfläche einlagert und als Katalysator den Korrosionsprozess in Gang setzt. Das Schwefeldioxid wird durch die Lokalströme zur Anode transportiert und dort angereichert.¹⁴⁸ Es beginnt eine stufenweise stattfindende Kettenreaktion, die sich folgendermaßen schematisch darstellen lässt (Abb. 99):¹⁴⁹

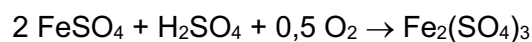
1. Es kommt zur Säurebildung: das Schwefeldioxid aus der Umgebungsluft reichert sich an der Eisenoberfläche an, Rost und andere hygroskopische Substanzen (Schmutz, Staub) beschleunigen diesen Vorgang. Erreicht die relative Luftfeuchtigkeit einen kritischen Punkt¹⁵⁰, bildet sich aus dem Wasser und Schwefeldioxid zunächst schwefelige Säure, diese oxidiert schließlich mit dem Luftsauerstoff zu Schwefelsäure.



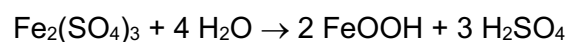
2. Der eigentliche Korrosionsprozess beginnt mit der Bildung von Eisensulfat: die Schwefelsäure reagiert mit dem Sauerstoff aus der Umgebungsluft und dem Eisen zu Eisen(II)Sulfat und Wasser. Das Eisen(II)Sulfat hat – je nach Kristallwasseranteil – einen grünlichen bis weißen Farbton.



3. Das Eisen(II)Sulfat oxidiert durch den Sauerstoff weiter zum schwer löslichen Eisen(III)Sulfat. Dieses hat einen weißen Farbton.



4. Letztlich hydrolysiert das Eisen(III)Sulfat zu Rost und zur Schwefelsäure: der Prozess beginnt erneut. Der Rost tritt in den charakteristischen Brauntönen in Erscheinung.



¹⁴⁶ BARTON 1973, S. 3.

¹⁴⁷ Ebenda. S. 58.

¹⁴⁸ HÖMIG 1978, S. 79.

¹⁴⁹ GÖTZ / SEIPELT (o.J.), S. 2f. Vgl. NÜRNBERGER 1995, S. 210f.

¹⁵⁰ Je nach Schadstoffgehalt der Umgebungsluft und der Hygroskope der Oberfläche liegt der kritische Punkt ab ca. 70% relative Luftfeuchtigkeit. HÖMIG 1978, S. 79.

Dieser Vorgang findet kontinuierlich in einem Kreislauf statt und endet im Prinzip erst, wenn sämtliches Eisen zu Rost umgewandelt wurde.

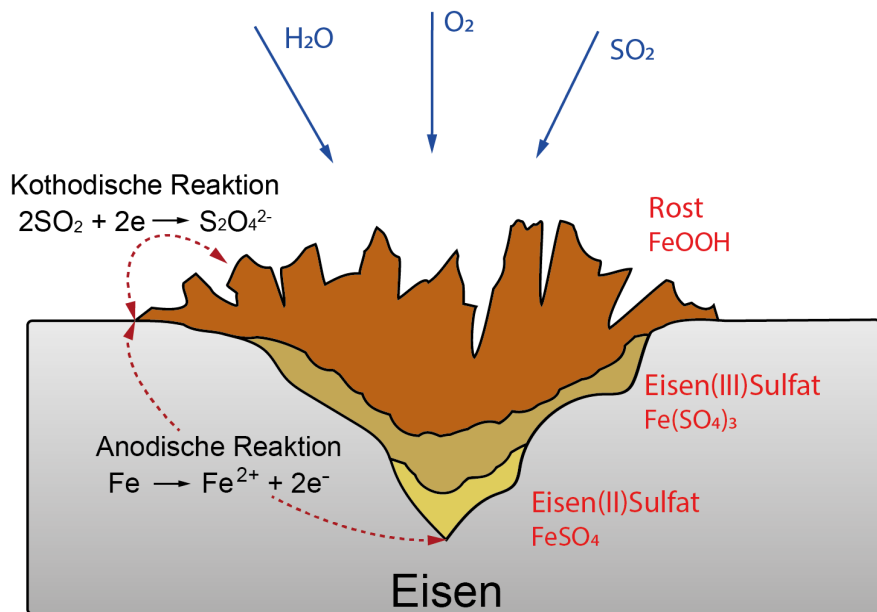


Abb. 99, schematische Darstellung einer Muldenkorrosion.

An den vorliegenden Objekten hat sich das Phänomen der Muldenkorrosion gebildet. Im Gegensatz zur Lochfraßkorrosion ist die Muldenkorrosion dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser der Korrosionsnarben (bzw. Mulden oder Krater) größer ist als deren Tiefe und sich zudem flächig ausbreiten. Charakteristisch ist demnach ein flächiger Abtrag der Oberfläche durch zahlreiche, kleine Krater und pustelförmige Rostausbildungen in den typischen Brauntönen. Diese sehr porösen Rostpusteln haften mechanisch nicht besonders stark auf der Oberfläche an und platzen von Zeit zu Zeit ab.¹⁵¹ Wie oben beschrieben, unterliegt dieser Korrosionsprozess einem kontinuierlichen Kreislauf und führte im vorliegenden Fall zu einem fortgeschrittenen Substanzverlust der Eisenoberfläche (Abb. 100-103).

¹⁵¹ KOESLING 1999, S. 153.



Abb. 100, weit fortgeschrittene Muldenkorrosion am Objekt, Profilleiste des Tores, starker Substanzverlust.



Abb. 101, Profilleiste des Tores, weit fortgeschrittene Muldenkorrosion am Objekt, deutlich erkennbare „Rostpusteln“.



Abb. 102, Vergrößerung von Abb. 101.



Abb. 103, Füllelement, massive Staub- und Schmutzauflagen, darunter befindliche Muldenkorrosion.

Der Lagerraum weist offenbar eine relative hohe Staubbichte¹⁵² auf, die zu massiven Staubauflagen auf der Objektoberfläche geführt hat (Abb. 104-106).

Diese Staubauflagen sind für die Korrosion insofern relevant, da sie einerseits korrosionsfördernde Schadstoffe¹⁵³ enthalten können und andererseits durch ihre hygroskopischen Eigenschaften Feuchtigkeit und Schadstoffe aus der Umgebungsluft zu speichern vermögen und somit als Katalysator den Korrosionsprozess deutlich beschleunigen.¹⁵⁴

Da der Lagerraum nicht beheizt bzw. das Raumklima nicht gesteuert wird, ist von jahreszeitlich bedingten klimatischen Schwankungen auszugehen. Ausschlaggebend hierbei ist die Feuchtigkeitsbildung auf der Objektoberfläche durch zu hohe relative Luftfeuchtigkeit und dem Unterschreiten des Taupunktes. Die Luftfeuchtigkeit kondensiert an der Objektoberfläche und fällt als Kondenswasser aus, welches im Korrosionsprozess den Elektrolyten bildet. Da das atmosphärisch entstehende Kondenswasser in der Regel ungesättigt und sauerstoffreich¹⁵⁵ ist, wirkt es zusätzlich korrosionsfördernd, weil sich gasförmige und feste Schadstoffe aus der Umgebungsluft darin leichter lösen.¹⁵⁶ Die Korrosion am vorliegenden Objekt ist vermutlich über einen langen Zeitraum entstanden und hat möglicherweise schon vor der Demontage Anfang des 20. Jahrhunderts begonnen.

¹⁵² Ein wesentlicher Faktor für die Staubbelastung ist, dass der Raum unter anderem als Depot für Baustoffe genutzt wird.

¹⁵³ Salze und hydrolysierbare Sulfate durch z.B. Ruß, Flugasche, Feinstaub aus Abgasen und Baumaterialien.

¹⁵⁴ NÜRNBERGER 1995, S. 213f.

¹⁵⁵ Man spricht auch von sehr „weichem“ Wasser, der pH-Wert liegt meist ≤ 5 . NÜRNBERGER 1995, S. 217.

¹⁵⁶ NÜRNBERGER 1995, S. 217f.

Abschließend ist zu erwähnen, dass die fehlenden Pflegemaßnahmen für das ausgeprägte Korrosionsbild maßgeblich sind.



Abb. 104, kleiner Lagerraum, diverse Einzelteile.



Abb. 105, großer Lagerraum, diverse Gitterelemente. Ansicht 1.



Abb. 106, großer Lagerraum, diverse Gitterelemente. Ansicht 2.

Der schlechte Erhaltungszustand der Objekte ist zudem durch mechanische Schäden bedingt. Diese finden sich an allen Objekten, wie an den Torflügeln, am Toraufsatz und auch an den Füllelementen. Vorerst werden hier die Schäden im Allgemeinen zusammengefasst und beschrieben. In weiterer Folge werden die Schäden an den einzelnen Objekten aufgelistet. Diese zeigen sich unter anderem in Deformierungen, die in vielen Bereichen wie am Gestänge, an Blattranken und an Zierrosetten zu finden sind. Dabei sind einzelne Formen verbogen bzw. disloziert. Ein weiteres Schadensbild sind Risse, die vor allem an dünnwandigen Blechteilen, aber auch an gelösten Feuerverschweißungen vorzufinden sind. Außerdem tragen mehrere defekte Niet- und Bündelverbindungen zum schlechten Erhaltungszustand bei. Die defekten Nietverbindungen ergeben sich einerseits aus dem vollständigen Fehlen des Niets oder Bruchstellen am Niet, andererseits aus ausgerissenen Nietköpfen. Desolate Bündelverbindungen sind in Form von deformierten bzw. aufgebogenen Bündeln zu finden. Diese defekten Verbindungen verursachen einen lockeren Zusammenhalt der Füge Teile. Fehlstellen sind an allen Objekten zu verzeichnen, entweder fehlen ganze Elemente, wie ganze C-Bügel oder Zierrosetten oder einzelne Teile wie Volutenenden oder Blattspitzen. Sämtliche eben beschriebenen Schadensphänomene hängen ursächlich miteinander zusammen. Deformierungen bewirken lose Verbindungen und Risse, die wiederum zu Fehlstellen führen. Im Bereich der mechanischen Schäden ist der statische Zusammenhalt der Schmiedekonstruktion beeinträchtigt. Bruchgefährdete bzw. sehr instabile Verbindungen wurden im Zuge von Sicherungsmaßnahmen an den Torflügeln und Toraufsatz 2019 bereits instandgesetzt.¹⁵⁷

Ferner finden sich Spuren von Altreparaturen am Toraufsatz und den Torflügeln in Form verschliffener Schweißnähte oder nunmehr ungenutzter Bohrungen. Im Grunde stellen sie keinen Schaden dar, da sie in der Gesamtwirkung kaum auffallen und keine technischen Mängel verursachen.

Im Folgenden werden nun die Schäden an den einzelnen Objekten im Detail beschrieben.

¹⁵⁷ Sie Kapitel 2.3. *Restaurierungsgeschichte*, S. 54f.

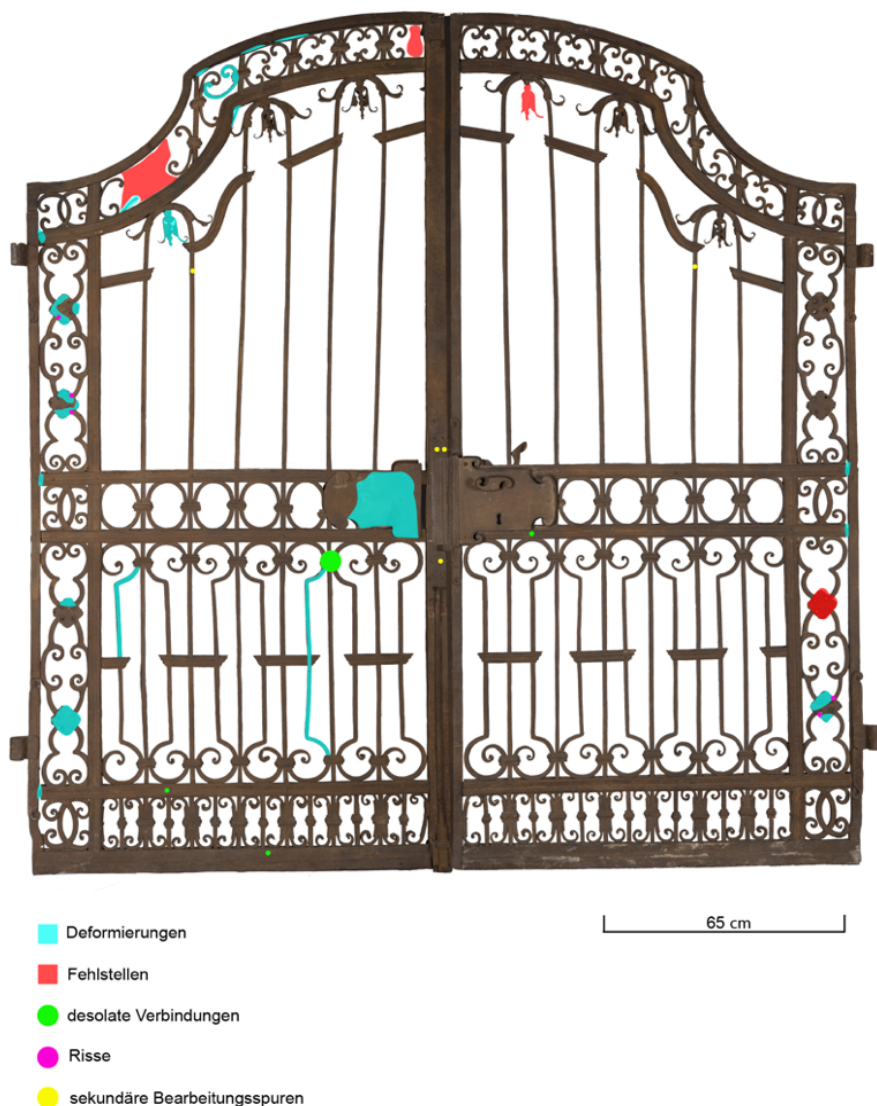


Abb. 107, Schadenskartierung der Torflügel. Der Gehflügel befindet sich links, der Stehflügel rechts.

Die mechanischen Schäden an den Torflügeln sind in Abbildung 107 aufgezeigt:

Deformierungen (türkise Markierung) finden sich an einzelnen vertikalen Gestängen im unteren Bereich des Gehflügels, hier sind einzelne Stangen in ihrem geradlinigen Verlauf verbogen (Abb. 108). Das Abdeckblech des Schlosses auf dem Gehflügel ist stark deformiert, es ist in der ebenen Fläche eingedrückt, sodass die Kanten nach außen stehen (Abb. 109). Weitere Deformierungen sind an zahlreichen Zierrosetten aus dünnwandigem Blech – am Geh- und Stehflügel – festzustellen (Abb. 110).

Risse (violette Markierung) sind insbesondere im Bereich der deformierten Zierrosetten – am Geh- und Stehflügel – zu finden.

Desolante Verbindungen (grüne Markierung) finden sich am Geh- als auch am Stehflügel in Form von ausgerissenen Nietköpfen und locker sitzenden Nieten. Ein ausgerissener Nietkopf ist beispielsweise am unteren Rahmenfries des Stehflügels festzustellen (Abb. 112).

Ein fehlender Niet ist im Bereich des Stehflügels am Rahmen unmittelbar unter dem Schlosskasten zu verzeichnen (Abb. 113). Ein deformierter und aufgebogener Bund befindet sich im unteren Bereich des Gehflügels (Abb. 114).

Fehlstellen (rote Markierung) sind an einigen Stellen zu erkennen. Die größte Fehlstelle befindet sich im Bereich des oberen Bogenfrieses des Gehflügels, hier sind zwei C-Bögen samt Mittelgestänge ausgebrochen (Abb. 115). Am Stehflügel ist im oberen Bereich ein ganzer Knospenteil ausgebrochen und verloren (Abb. 116). Des weiteren fehlt eine Zierrosette am Stehflügel im unteren Bereich des Frieses (Abb. 117).

Sekundäre Bearbeitungsmerkmale (gelbe Markierung) finden sich am Stehflügel im Bereich des Schlosskastens in Form von ungenutzten Bohrungen (Abb. 118). Vermutlich dienten diese Bohrungen für eine behelfsmäßige Instandsetzung des Schlosses, die mittlerweile entfernt wurde.

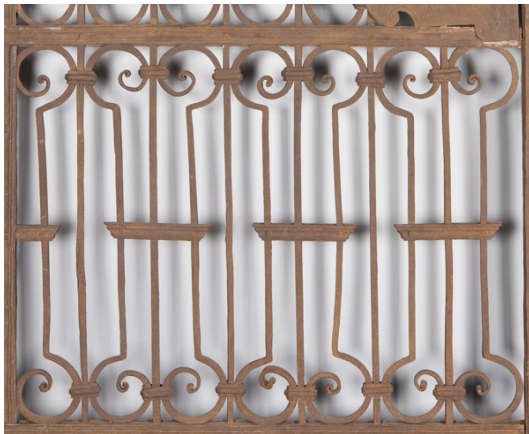


Abb. 108, Gehflügel, unterer Bereich, Deformierung des Gestänges.



Abb. 109, Gehflügel, stark deformiertes Abdeckblech des Schlosskastens.



Abb. 110, Gehflügel, oben links, Deformierung einer Zierrosette.



Abb. 111, Gehflügel, oben links, Riss im Blech einer Zierrosette.



Abb. 112, unterer Rahmenfries, Stehflügel, ausgerissener Nietkopf.



Abb. 113, Stehflügel, Rahmen unter dem Schlosskasten, fehlender Niet.



Abb. 114, Gehflügel, unterer Bereich, desolater und verbogener Bund.



Abb. 115, Gehflügel, oberer Bogenfries, fehlende C-Bögen.



Abb. 116, Stehflügel, oberer Bereich, ein Knospenteil fehlt zur Gänze (links).



Abb. 117, Stehflügel, unterer Fries, fehlende Zierrosette.



Abb. 118, Stehflügel, Schlagleiste im Schlossbereich, sekundäre Bearbeitungsspuren in Form von Bohrungen.



Abb. 119, Schadenskartierung der Füllelemente.

Die mechanischen Schäden an den beiden Füllelementen sind in Abbildung 119 aufgezeigt: Deformierungen (türkise Markierung) sind bei Füllelement 2 besonders stark ausgeprägt, hier ist das Gestänge im unteren Bereich verbogen und disloziert. (Abb. 120, 121). Dadurch ist im Bereich einer Feuerschweißung ein Riss (violette Markierung) entstanden (Abb. 122). Des Weiteren finden sich Deformierungen am unteren Blattkelch (Abb. 123).

Desolate Verbindungen (grün markierter Bereich) sind bei Füllelement 1 zu verzeichnen. Hier ist ein Niet im oberen Bereich gerissen, wodurch der Perlstab samt Blattkelch ausgebrochen und lose ist (Abb. 124, 125). Ein Nietkopf ist im mittleren Bereich des äußeren Bandeisens auf der rechten Seite ausgerissen, wodurch kein ausreichender Zusammenhalt mehr gegeben ist (Abb. 126).

Fehlstellen (rote Markierung) sind bei Füllgitter 1 und 2 zu verzeichnen. Bei Füllelement 1 ist eine Volute im oberen Bereich abgebrochen und fehlt (Abb. 127, 128), außerdem ist eine Quaste im mittleren, zentralen Bereich verlorengegangen (Abb. 129). Bei Füllelement 2 fehlt eine Zierrosette im zentralen oberen Bereich (Abb. 130).



Abb. 120, Füllelement 2, verbogenes Gestänge, die Volute ragt heraus.



Abb. 121, Füllelement 2, verbogenes Gestänge.



Abb. 122, Detail der Abb. 121, Füllelement 2, Riss im Bereich einer Feuerverschweißung.



Abb. 123, Blattkelch mit stark deformierten Blatt-ranken.



Abb. 124, Füllelement 1, oberer Bereich, gerissener Niet und dadurch lockerer Perlstab.



Abb. 125, Detail, Füllelement 1, oberer Bereich, gerissener Niet.

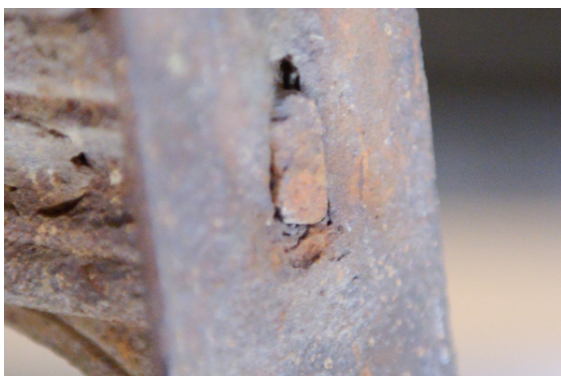


Abb. 126, Füllelement 1, äußeres Bandeisen, ausgerissener Nietkopf.



Abb. 127, Füllelement 1, abgebrochene Volute links.



Abb. 128, Detail, Füllelement 1, Bruchstelle der abgebrochenen Volute.



Abb. 129, Füllelement 1, Mitte, fehlende Quaste.



Abb. 130, Füllelement 2, oberer zentraler Bereich, fehlende Zierrosette.

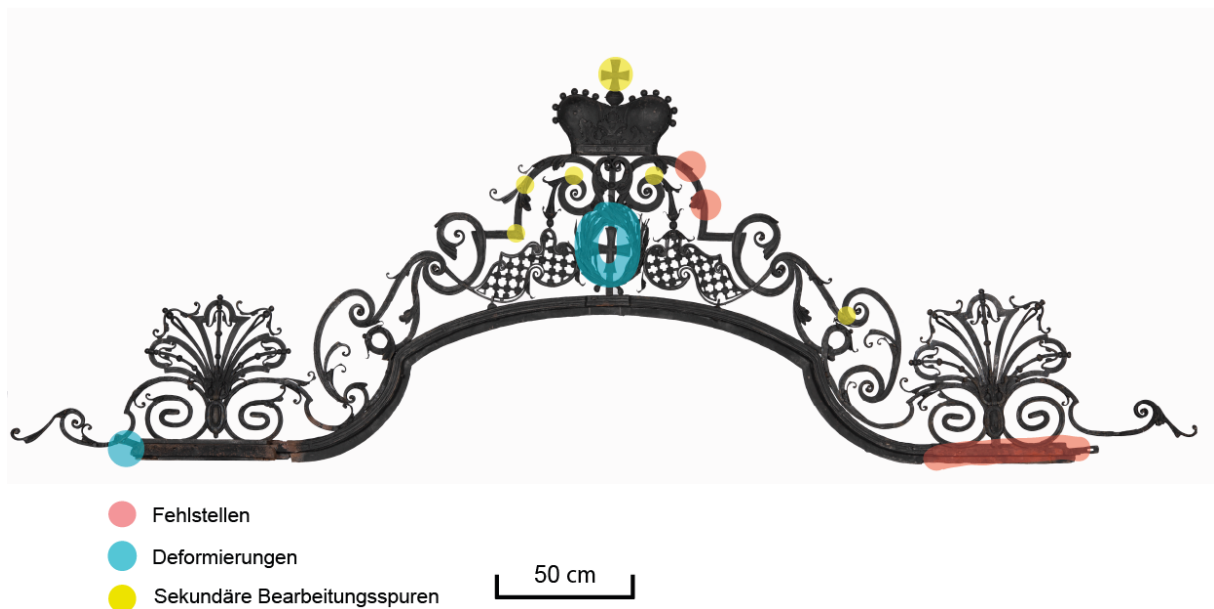


Abb. 131, Schadenskartierung des Toraufsatzes.

Mechanische Schäden und sekundäre Bearbeitungsspuren am Toraufsatz sind in Abbildung 131 aufgezeigt:

Deformierungen (türkise Markierung) befinden sich besonders im zentralen Bereich am Ehrenkranz, hier sind etliche Blätter verbogen (Abb. 132). Der Steckbolzen der Auflageleiste links außen ist verbogen (Abb. 133).

Fehlstellen (rote Markierung) sind im Bereich des oberen rechten Volutenbogens unterhalb der Krone in Form von fehlenden Blattranken zu verzeichnen (Abb. 134). Im äußeren Bereich, rechts unten, ist außerdem ein Abdeckblech verlorengegangen (Abb. 135).

Sekundäre Bearbeitungsspuren (gelbe Markierung) finden sich in Form von diversen verschliffenen Schweißnähten (Abb. 136). Diese wurden vermutlich im Zuge von Reparaturmaßnahmen, zum Zweck der Stabilisierung, aufgebracht und verschliffen. Das Kreuz auf der Krone ist offensichtlich eine sekundäre Ergänzung. Diese erscheint sowohl stilistisch als auch herstellungstechnisch unpassend zum Gesamtbestand (Abb. 137).



Abb. 132, Toraufsatz, Ehrenkranz, Detail, etliche verbogene Blätter.



Abb. 133, Toraufsatz, links außen, verbogener Steckbolzen.



Abb. 134, Toraufsatz, zentraler Bereich, fehlende Blattranken auf der rechten Seite (rote Markierung).



Abb. 135, Toraufsatz, unten rechts, fehlendes Abdeckblech.



Abb. 136, Toraufsatz, zentraler Bereich, Fehlende Blattranken auf der rechten Seite.



Abb. 137, Toraufsatz, Krone, sekundäre Ergänzung des Kreuzes aus Blech.

3.2. Farbfassung

Der Zustand der entstehungszeitlichen Farbfassung kann insofern nicht behandelt werden, da diese zur Gänze verloren ist. Auf der Oberfläche konnten keine Fassungsreste festgestellt werden. Ein rudimentärer Rest einer vermeintlichen Weißfassung stellte sich als Verunreinigung mit einer kalkhaltigen Substanz heraus.¹⁵⁸ Die schmiedeeiserne Substanz der Gitterteile liegt – bis auf den Toraufsatz – eisensichtlich und korrodiert frei. Beim Toraufsatz ist ein sekundärer Anstrich – vermutlich aus den 1980er Jahren – vorhanden. Bei dem verwendeten Material handelt es sich der optischen Beurteilung nach höchstwahrscheinlich um ein System auf Kunstharzbasis.¹⁵⁹ Dabei entspricht nicht nur das verwendete Material, sondern auch die angewendete Anstrichtechnik nicht dem historischen Bestand der Objekte. Das Oberflächenbild ist insbesondere durch unterschiedliche Glanzgrade sehr inhomogen. Zudem weist das Schichtpaket bereits starke Schäden auf. Der Anstrich ist bereits flächig von Eisenkorrosion unterwandert. Dies führt wiederum zum Abplatzen des Schichtpakets (Abb. 138 - 141). Durch den schlechten Zustand dieses sekundären Anstrichs ist auch der Toraufsatz – wie auch die weiteren Einzelteile – nicht vor der Weiterentwicklung der Eisenkorrosion geschützt.



Abb. 138, Toraufsatz, diffundierende Eisenkorrosion, inhomogenes Erscheinungsbild.



Abb. 139, Detail von Abb. 19, diffundierende Eisenkorrosion, Abplatzen des Schichtpaketes.

¹⁵⁸ Siehe Kapitel 2.2. *Farbfassung*. S. 45-51.

¹⁵⁹ Ebenda. S. 49f.



Abb. 140, Toraufsatz, diffundierende Eisenkorrosion, inhomogenes Erscheinungsbild.



Abb. 141, Detail von Abb. 21, diffundierende Eisenkorrosion, Abplatzen des Schichtpaketes.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die vorliegenden Schadensbilder durch inadäquate Lagerungsbedingungen und falsches Handling entstanden sind.

4. Ziel der Konservierung und Restaurierung

Der Fokus der vorliegenden Arbeit liegt auf der Entwicklung eines Maßnahmenkonzepts hinsichtlich der angedachten Wiederaufstellung der gesamten schmiedeeisernen Einfriedung am ursprünglichen Standort im Außenbereich. Ziel ist, anhand einer Musterarbeit Materialien und Methoden für die Konservierung und Restaurierung festzulegen, die sich für die Umsetzung am Gesamtensemble eignen. Aus konservatorischer Sicht hat dabei die langfristige Substanzerhaltung des Objekts vorrangig. Darüber hinaus wird ein gepflegtes und optisch ansprechendes Erscheinungsbild angestrebt.

5. Maßnahmenkonzept und Diskurs

Um das oben formulierte Restaurierziel anhand der Fachliteratur und von Testreihen umzusetzen, sollen im Folgenden Materialien und Methoden zur Bearbeitung des Objekts diskutiert und festgelegt werden. Anhand der in der vorliegenden Arbeit behandelten Teile der Einfriedung (Torflügel, Toraufsatz und Füllelemente) wird exemplarisch die Vorgehensweise für den restlichen Bestand entwickelt. Für die Musterrestaurierung dient dabei eines der Füllelemente, das vermutlich die Torflügel seitlich flankierte. Das Schadensbild des Objekts ist dabei durch tiefgreifende Muldenkorrosion, starke Schmutz- und Staubauflagen, zahlreiche mechanische Schäden und Fehlstellen geprägt. Hinsichtlich der zukünftigen Wiederaufstellung der schmiedeeisernen Einfriedung im Außenbereich muss das Objekt eine Neufassung zu Korrosionsschutzzwecken erhalten. Deshalb ist im Vorfeld die vollständige Entfernung der Eisenkorrosionsprodukte erforderlich. Aufgrund des großen Umfangs des Gesamtensembles sollen Druckstrahlverfahren mit unterschiedlichen Strahlmitteln hinsichtlich der Durchführbarkeit diskutiert werden, mit dem Ziel, die schonendste und effektivste Methode für das vorliegende Objekt zu eruieren. Da das Objekt technische Mängel in Form von Deformierungen und losen Nietverbindungen aufweist, werden anschließend die Möglichkeiten zur Stabilisierung der einzelnen Teile erörtert. Den Abschluss des Kapitels bildet die Diskussion über das geeignete Material für die Neufassung, um sowohl den langfristigen Schutz als auch ein optisch und historisch adäquates Erscheinungsbild des Objekts sicherzustellen.

5. 1. Technische Sicherungsmaßnahmen

Technische Mängel sind im vorliegenden Fall durch statische Beeinträchtigungen in Form von lockeren und losen Verbindungen und bruchgefährdeten Verformungen gegeben.¹⁶⁰

Im Sinne des Substanzerhaltes müssen diese Schäden, die die statische Integrität der Schmiedeeisenkonstruktion gefährden, auf jeden Fall stabilisiert und instand gesetzt werden. Fehlende oder desolate Nieten, offene Bünde und Risse bergen Schadenspotential. Die Gefahr besteht, dass durch das Herausbrechen einzelner Elemente die gesamte Statik beeinträchtigt werden kann.

Diese Mängel müssen daher behoben werden. Dabei sollte darauf geachtet werden, die Reparaturen in einer möglichst originalgetreuen Schmiedetechnik durchzuführen. Sollte dies aus technischen oder wirtschaftlichen Gründen nicht möglich sein, ist auch der Einsatz moderner Elektroschweißverfahren zulässig, sofern diese fachgerecht durchgeführt werden und nicht sichtbar bleiben. Grundsätzlich gilt, dass jegliche Eingriffe das historische Erscheinungsbild des Objekts nicht verfälschen sollen. Fehlstellen, die keinen Einfluss auf die Statik der Konstruktion ausüben, sollten nicht ergänzt werden. Der Grund liegt zum einen

¹⁶⁰ Siehe Kapitel 3 Zustand.

darin, dass Fehlstellen Teil der Objektgeschichte sind und daher unter konservatorischen Prämissen nicht verändert werden sollten. Zum anderen stellt eine Ergänzung einen erheblichen Eingriff in die Originalsubstanz dar. Letztlich würde jeder ergänzte bzw. nachgeschmiedete Teil eine eigene, objektfremde Handschrift tragen und das Gesamtbild verfälschen.

5.2. Korrosionsreduzierung

Die Eisenkorrosion ist ein Prozess, der zwangsläufig zum Substanzverlust führt. Folglich muss diese, im Sinne des Substanzerhaltes, weitgehend reduziert bzw. abgenommen werden und ein weiteres Korrodieren unterbunden werden. Bei Eisenteilen unter Freibewitterung, der auch die vorliegenden Objekte künftig ausgesetzt sein werden, ist die Korrosionsabnahme und das Aufbringen eines Korrosionsschutzes unumgänglich.

Zur Korrosionsabnahme bzw. -reduzierung kommen in der Restaurierung überwiegend das rein manuelle Handentrostern mittels Drahtbürsten, Schabwerkzeugen, Stahlwolle, Schleifvlies, Glasfaserpinsel, das Entrostern mithilfe maschineller Werkzeuge (rotierende Drahtbürsten) und das Druckluftstrahlen mit unterschiedlichen Strahlmitteln zur Anwendung.¹⁶¹ Die händisch durchgeführten Methoden sind im Vergleich zum Druckluftstrahlen mit einem wesentlich höheren und zeitintensiveren Arbeitsaufwand verbunden.

Zu beachten ist, dass bei den genannten mechanischen Methoden während der Korrosionsreduzierung die Eisenoberfläche sowenig wie möglich beeinträchtigt wird. Diese Gefahr ist insbesondere bei der Anwendung von Druckluftstrahlverfahren gegeben. Das Druckluftstrahlen wird angesichts des großen Umfangs des zu behandelnden Gesamtensembles im Zentrum des folgenden Abschnitts stehen, da es eine zeitlich effektive und bewährte Arbeitsmethode darstellt.

Um die schonendste und effektivste Methode für das vorliegende Objekt zu eruieren, werden insgesamt sieben verschiedene Strahlproben angelegt, die anschließend sowohl mit freiem Auge, als auch mittels Stereomikroskop und 3D-Mikroskop ausgewertet werden.

Das Ziel besteht einerseits darin, Aufschluss über die Wirksamkeit der unterschiedlichen Strahlmittel auf mikroskopischer und makroskopischer Ebene zu erlangen und somit die geeignetste Methode für das vorliegende Objekt zu finden. Die oberste Prämisse ist dabei eine möglichst effektive Korrosionsreduzierung vor der folgenden Korrosions-schutzgrundierung und gleichzeitig der bestmögliche Erhalt der nicht korrodierten Eisensubstanz.

Im Vorfeld der Erläuterung der durchgeführten Testreihe wird nachstehend auf die Funktionsweise und die jeweiligen Vor- und Nachteile des Druckluftstrahlens eingegangen.

¹⁶¹ CONRAD 2014, S. 32.

Beim Strahlverfahren werden im Prinzip verschiedenartige Partikel (Strahlmittel) mittels Druckluft durch eine Düse beschleunigt und treffen mit hoher Geschwindigkeit auf die Objektoberfläche auf und sprengen durch kinetische Energie die zu entfernenden Substanzen (Korrosion, desolante Beschichtungen, Schmutzablagerungen) ab. Im Wesentlichen kann nach dem Funktionsprinzip zwischen dem Saugstrahlverfahren (Injektorsystem) und Druckstrahlverfahren unterschieden werden.¹⁶²

Beim **Saugstrahlverfahren** wird das Strahlgut mittels eines in der Strahldüse erzeugten Unterdrucks durch Schläuche zur Düse geleitet und dort durch die austretende Luft beschleunigt. Dieses Prinzip kann in einem geschlossenen System verwendet werden, indem das Strahlgut nach dem Auftreffen auf der Oberfläche in einen Sammelbehälter (Sammeltrichter) fällt, von dort wieder angesaugt wird und sich so in einem kontinuierlichen Kreislauf befindet. Das wird als geschlossenes Injektorsystem bezeichnet (Abb. 142).

Beim **Druckstrahlverfahren** befindet sich das Strahlgut in einem geschlossenen Druckbehälter, der mittels Druckluft unter Druck gesetzt wird. Der auf das Strahlgut ausübende Druck transportiert dieses durch Ventile und Schläuche zur Düse, wo es mit hoher Geschwindigkeit austritt (Abb. 143).

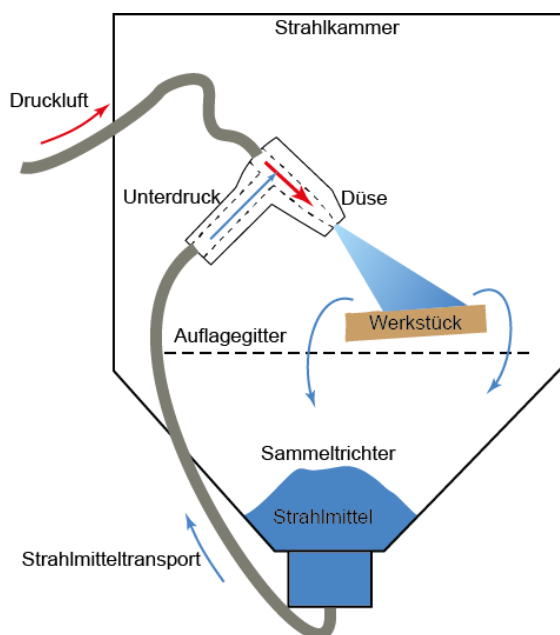


Abb. 142, schematische Darstellung des Saugstrahlverfahrens (geschlossenes Injektorsystem).

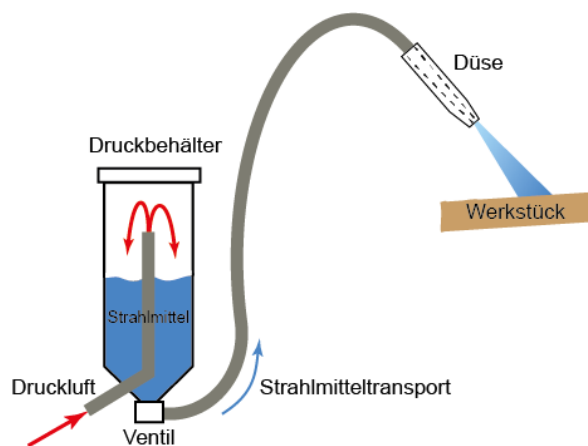


Abb. 143, schematische Darstellung des Druckstrahlverfahrens.

Die Vorteile der geschlossenen Injektorsysteme liegen in der kontinuierlichen Arbeitsweise und dem effizienten Druckluft- und Strahlmittelverbrauch.

¹⁶² FENDEL 1994, S. 116.

So kann das Strahlmittel so lange im Kreislauf genutzt werden bis es sich abgenutzt¹⁶³ hat. Im Vergleich zum Druckstrahlverfahren liegen die Nachteile jedoch auf der geringeren Strahlleistung und der schlechteren Dosierbarkeit der Strahlmittelmenge. Zudem ist punktuell arbeiten kaum möglich, da der Strahlkegel aufgrund der Düsenbauweise relativ breit ist. Auch der Strahlmitteltausch ist mit einem erheblichen Aufwand verbunden, da das gesamte Strahlgut jedes Mal aus der Strahlkammer entfernt werden muss. Außerdem ist dieses Verfahren auf den stationären Einsatz in entsprechenden Strahlkabinen beschränkt.

Die Vorteile beim Druckstrahlen liegen in der höheren Strahlleistung, fein abstimmbaren Dosierbarkeit von Druck und Strahlmittelmenge und der Möglichkeit, sehr punktuell zu arbeiten. Des Weiteren zeichnet sich dieses Verfahren durch seine hohe Flexibilität aus, so ist das Verwenden mehrerer Strahlmittel während des Arbeitens möglich, da zwischen verschiedenen beschickten Druckbehältern und/oder unterschiedlichen Düsen umgeschaltet werden kann. Zudem besteht neben der Verwendung in stationären Strahlkabinen mit Absaugvorrichtungen auch die Möglichkeit für den mobilen Einsatz. Der Nachteil gegenüber dem Injektorsystem liegt zum einem im hohen Druckluft- und Strahlmittelverbrauch, zum anderen in der weniger kontinuierlichen Arbeitsweise, da nach jedem Gebrauch das Strahlgut gesammelt, gesiebt und händisch in den Druckbehälter rückgeführt werden muss. Das verbrauchte Strahlmittel ist außerdem in vielen Fällen nur bedingt wieder verwendbar.¹⁶⁴

Mit ihren Vor- und Nachteilen sind die jeweiligen Systeme für unterschiedliche Einsatzbereiche geeignet. Das geschlossene Injektorsystem ist insbesondere für das einheitliche Bearbeiten größerer Flächen enorm vorteilhaft, da es sehr effizient und kostengünstig ist. Das Druckstrahlverfahren hingegen findet einerseits dort Anwendung, wo ein Objekt nicht zu einer stationären Strahlkammer verbracht werden kann und vor Ort gestrahlt werden muss, andererseits bei kleineren Objekten bzw. Oberflächen, wo beispielsweise partiell gestrahlt wird und/oder eine bessere Regulierbarkeit der Strahlintensität erforderlich ist.

Nicht nur das angewendete Verfahren, sondern insbesondere die Beschaffenheit des Strahlmittels ist für das Strahlergebnis in höchstem Maße ausschlaggebend.

Die Wirkung verschiedener Strahlmittel kann sehr unterschiedlich ausfallen und ist von mehreren Faktoren abhängig:¹⁶⁵

- Beschaffenheit der Korrosion (Sprödigkeit, Oberflächenanhaftung, Tiefe)
- Eigenschaften des Strahlmittels (Härte, spezifisches Gewicht, Korngröße und Kornform: scharfkantig oder rund)
- Auftreffgeschwindigkeit des Strahlmittels

¹⁶³ Nach einer gewissen Dauer zerfallen die Körner in immer kleinere Stücke bis die Korngröße so klein ist, dass keine Wirkung mehr erzielt wird. Freundliche mündliche Mitteilung von Josef Firnkranz, Fa. Firnkranz Oberflächentechnik. 3.5.2021.

¹⁶⁴ FENDEL 1994, S. 115ff.

¹⁶⁵ FENDEL 1994, S. 115-121.

- Größe, Form der Düse in Korrelation zum verwendeten Druck
- Winkel und Düsenabstand zum Objekt
- Dauer des Strahlvorgangs

Die Strahlmittel werden in folgende Stoffklassen eingeteilt:

- Mineralische Strahlmittel: Korund (Aluminiumoxid), Glasperlen
- Metallische Strahlmittel: Stahlkugel, Hartgusskies
- Organische Strahlmittel: Kunststoffgranulat „Aerolite“, natürliche Strahlmittel (Nussschalengranulat, „Naturalblast“)

Metallische und mineralische Strahlmittel sind härter und wirken daher abrasiver, sie vermögen die Korrosion effektiv zu entfernen, greifen jedoch auch das Grundmetall stärker an. Kunststoffgranulate und besonders natürliche Strahlmittel sind weniger abrasiv und daher schonender, sind jedoch im Gegenzug weniger effektiv in der Korrosionsentfernung. Grundsätzlich ist der Materialabtrag bei einem größeren Korn höher, gleichzeitig ist dadurch aber auch eine geringere Tiefenwirkung gegeben. Umgekehrt haben kleinere Korngrößen eine bessere Tiefenwirkung, aber eine geringere Strahlleistung. Die Kornform hat ebenfalls einen großen Einfluss auf das Strahlergebnis. Ein kantiges Korn hat eine gewisse Schneidwirkung, der Abtrag erfolgt durch das Abtrennen einzelner Partikel und geht mit einem rauen Oberflächenergebnis einher. Ein rundes Korn hat eine sogenannte „Hammerwirkung“, das heißt der Abtrag erfolgt durch Absprengen der Korrosionsauflagen, dabei wird die Oberfläche der Grundsubstanz zu einem gewissen Grad verdichtet, dies führt zu glatten Oberflächen.

Im Folgenden sollen die Eigenschaften unterschiedlicher Strahlmittel beschrieben werden:

Korund (synthetisch hergestellter Elektrokorund) ist ein mineralisches Strahlmittel und zeichnet sich durch seine hohe Härte (9 Mohs) und scharfkantige Kornform aus. Aufgrund der „schneidenden“ Wirkungsweise zeigt er ein hohes Abrasionsverhalten. Das Oberflächenergebnis ist generell sehr rau. Im Wesentlichen besteht Korund aus Aluminiumoxid (Al_2O_3) und einem geringen Anteil an Begleitstoffen wie Natrium-, Eisen-, Titan- und Siliziumoxiden. Korund wird als Normal- und Edeldkorund angeboten. Der wesentliche Unterschied ist hierbei der chemische Reinheitsgrad: Normalkorund (~95,5% Al_2O_3) enthält mehr Verunreinigungen und ist kostengünstiger als Edeldkorund (~99,5% Al_2O_3). Durch die höhere Reinheit ist Edeldkorund etwas härter und effektiver. Insbesondere in geschlossenen Injektorsystemen weist Korund gewisse Vorteile auf, da das Korn beim Auftreffen in kleinere, scharfkantige Stücke zerbricht und somit über eine lange Dauer benutzt werden kann, ohne sich abzunutzen.¹⁶⁶

Glasperlen sind durch ihre kugelförmigen Körner charakterisiert und eignen sich für ein breites Anwendungsspektrum. Einerseits – bei geringem Druck – ist ein oberflächenschonender

¹⁶⁶ FENDEL 1994, S. 118.

Strahlvorgang möglich. Andererseits setzt – bei höherem Druck – aufgrund der hohen kinetischen Energie und der relativ hohen Härte (6 Mohs) eine „Hammerwirkung“ ein - die Korrosionsprodukte werden abgesprengt und die Oberfläche verdichtet. Meist entsteht eine sehr glatte Oberfläche. Glasperlen bestehen etwa zu 75% aus Siliziumdioxid (SiO_2), ca. 15% Natriumhyperoxid (Na_2O) und ca. 10% Calciumoxid (CaO).¹⁶⁷

Metallische Strahlmittel wie **Hartgusskies** zeichnen sich durch ihre kantige Kornform, hohe Härte (ca. 60 Rockwell) und hohes spezifisches Gewicht (7 g/m³) aus. Damit kann ein enorm hohes und effizientes Abrasionsverhalten erreicht werden. Hartgusskies besteht aus Gusseisen mit einem hohen Kohlenstoffanteil (ca. 3-4%). Aufgrund dessen besitzt das Korn eine gewisse Sprödigkeit und zerfällt beim Auftreffen in kleinere kantige bis rundliche Teile. Wird Hartgusskies richtig eingesetzt, kann eine relativ oberflächenschonende Korrosionsreduzierung erfolgen, indem Korrosion durch eine „Hammerwirkung“ abgesprengt wird, ohne die Oberfläche in zu hohem Maße aufzurauen. Insbesondere im geschlossenen Injektorsystem kann auch eine gute Tiefenwirkung erreicht werden, die beispielsweise bei stark zerklüfteten Oberflächen vorteilhaft ist.¹⁶⁸

Organische Strahlmittel wie **Kunststoffgranulate** haben ein relativ geringes Gewicht (ca. 1,5 g/m³), geringe Härte (ca. 2-4 Mohs) und sind speziell für oberflächenschonende Anwendungsbereiche konzipiert. Sie finden unter anderem in der Luft- und Raumfahrtindustrie Anwendung. Meist bestehen sie aus einer Kunststoffmischung (beispielsweise Acryl, Urea, Melamin, etc.). Trotz ihrer oberflächenschonenden Eigenschaften besitzen sie – je nach Zusammensetzung und Härtegrade – auch ein gutes Abrasionsverhalten. Im Vergleich zu den meisten anderen Strahlmitteln sind Kunststoffgranulate jedoch sehr hochpreisig.

Andere organische Strahlmittel sind **Nussschalengranulate**, die sich durch ein sehr geringes Gewicht (1-1,5g/m³) und geringe Härte (ca. 3 Mohs) auszeichnen. Sie weisen trotz geringer Härte eine hohe Festigkeit auf und werden hauptsächlich für schonende Oberflächenbehandlungen ohne Substanzverlust des Grundmaterials eingesetzt. Speziell bei Oberflächenreinigungen sind Nussschalengranulate weit verbreitet.¹⁶⁹

Die Wahl der geeigneten Strahlmethode ist im höchsten Maß von Material und Oberflächenbeschaffenheit des Objekts abhängig. Eine Fragestellung ist auch, ob intakte Fassungsreste und/oder Zunderschichten erhalten bleiben sollen, oder ob zum Substanzerhalt des Objekts eine tiefgreifende Korrosion vollständig entfernt werden muss.

Der richtige und fachgerechte Einsatz der Methode ist fundamental: bei falscher Anwendung ist entweder die Korrosionsreduzierung zu gering oder – im weitaus schlimmeren Fall – wird

¹⁶⁷ FENDEL 1994, S. 118.

¹⁶⁸ Freundliche mündliche Mitteilung von Josef Firnkranz, Fa. Firnkranz Oberflächentechnik. 3.5.2021.

¹⁶⁹ FENDEL 1994, S. 118f.

das Grundmaterial stark angegriffen beziehungsweise zerstört.¹⁷⁰ Deshalb sollte im Vorfeld jeder Strahlanwendung eine Probearbeit vorausgehen. Letztlich ist die Einbeziehung eines spezialisierten Strahlanwenders empfehlenswert.

Die Korrosionsreduzierung ist im Sinn des langfristigen Substanzerhaltes – wie anfangs erwähnt – von fundamentaler Bedeutung. Da am hier behandelten Objekt eine stark zerklüftete Oberfläche vorliegt, in der sich tief sitzende Korrosionsnester gebildet haben, ist ein Minimieren dieser Nester für den nachhaltigen Korrosionsschutz zielführend.

Wird die Oberfläche der Grundsubstanz durch zu starken Materialabtrag bzw. Verformung verändert, kann dies zu einer Beeinträchtigung der Lesbarkeit des Erscheinungsbildes des Schmiedeeisenobjekts führen. Deshalb ist ein möglichst geringer Eingriff in die Oberflächenstruktur immer wünschenswert. Dennoch muss eine gewisse Rauigkeit erreicht werden, weil sie maßgeblich für die Haftung der Korrosionsschutzbeschichtung verantwortlich ist. Bei zu glatten Oberflächen ist die Benetzungsfähigkeit eingeschränkt, sodass die Beschichtung nicht „verankern“ kann und somit keine ausreichende Adhäsion der Beschichtung gewährleistet werden kann.¹⁷¹

Im Folgenden wird nun die Testreihe zur Eruierung der geeignetsten Vorgehensweise für das vorliegende Objekt erläutert.

Im Zentrum stehen nachstehende Fragestellungen:

- Wie effektiv wird die Korrosion entfernt, wie gut ist die Tiefenwirkung, bleibt Restrost zurück?
- Wie stark ist der Materialabtrag der Grundsubstanz?
- Wie ist die Oberflächenbeschaffenheit nach der Strahlanwendung?

In Anbetracht der großen Fläche ist der Einsatz des Saugstrahlverfahrens mit geschlossenem Injektorsystems als zielführend zu betrachten. Für die Auswahl des geeigneten Stahlmittels wurden in Absprache mit einem kompetenten Strahlanwender¹⁷² sieben gängige Strahlmittel¹⁷³ unterschiedlicher Eigenschaften und Materialklassen, die im konservatorisch/restauratorischen Bereich üblicherweise zum Einsatz kommen, ausgewählt. Die Korngröße der einzelnen Strahlmittel wurde bereits in Hinblick auf die Oberflächenbeschaffenheit der vorliegenden Objekte gewählt. (Tabelle 1), (Abb. 144).

¹⁷⁰ Wird eine Oberfläche durch ein zu stark abrasives Strahlmittel zerstört, spricht man auch von „Zerschießen“.

¹⁷¹ REINMANN 2012, S. 32f.

¹⁷² An dieser Stelle sei Josef Firnkranz, Firma Firnkranz Oberflächentechnik, Heldenbergstraße 10, A-3704 Kleinwetzdorf, gedankt.

¹⁷³ Der Hersteller aller hier getesteten Strahlmittel ist die Firma Kuhmichel Abrasiv GmbH, Am Rosenbaum 22, DE-40882 Ratingen.

Probe- feld Nr.	Strahlmittel/ Bezeichnung/ (Stoffklasse)	Korngröße	Kornform	Spezifisches Gewicht	Härte
1	Normalkorund braun F60 (mineralisch)	212 - 300µm	kantig	3,9 - 4,1 g/cm ³	9 mohs
2	Normalkorund braun F80 (mineralisch)	150 - 212 µm	kantig	3,9 - 4,1 g/cm ³	9 mohs
3	Edelkorund weiß F60 (mineralisch)	212 - 300µm	kantig	3,9 - 4,1 g/cm ³	9 mohs
4	Glasperlen (mineralisch)	200 - 300µm	rund	2,5 g/cm ³	6 mohs
5	Hartgusskies G07 (metallisch)	200 - 400µm	kantig	7 g/cm ³	57 – 67 Rockwell
6	Kunststoffgranulat TYPE V MESH 40/60 (organisch)	250 - 400µm	kantig- rund	1,5 g/cm ³	3,2 - 3,5 mohs
7	Nussschalengranulat 16/5 (organisch)	800 - 1300 µm	kantig	1,0 - 1,2 g/cm ³	2,5 - 3,5 mohs

Tabelle 1, die in der Testreihe verwendeten Strahlmittel.



Abb. 144, die in der Testreihe verwendeten Strahlmittel.

Für die Anfertigung von Strahlproben wurde ein Element der schmiedeeisernen Einfriedung ausgewählt. Hierfür wurde – in Absprache mit dem Auftraggeber – ein profiliertes Bandeisen aus dem Konvolut verwendet. Die Bemaßung des Bandeisens beträgt 43 x 5,5 x 1cm (Abb. 145). Das wichtigste Kriterium bei der Auswahl der Fläche für die verschiedenen Strahlproben war, dass diese dasselbe Material und denselben Zustand wie der Gesamtbestand aufweist.



Abb. 145, Probekörper für die Testreihe.

Zur Anwendung kommt das institutseigene Druckstrahlgerät mit Strahlkammer-Injektorsystem (geschlossenes Injektorsystem).¹⁷⁴

Dabei wurden für alle Strahlproben folgende Parameter festgelegt:

- Abmessung je Testfeld: 5,5 x 5,5 cm
- Druck: 4,5 Bar
- Düsenabstand: 10-15 cm
- Einstrahlwinkel: 45-60°
- Strahlmitteldurchsatz: mittel¹⁷⁵

Vor der Durchführung wurde jedes Testfeld mit strahlresistentem Gewebeklebeband begrenzt, um die einzelnen Testfelder klar abzugrenzen (Abb. 146, 147). Beim Strahlvorgang wurde die benötigte Zeit pro Testfeld gemessen. Beim Wechseln der Strahlmittel wurden die Strahlkammer und der Sammeltrichter zwischen den Strahlvorgängen sorgfältig gereinigt, um eine Kontamination bzw. ein Durchmischen der einzelnen Strahlmittel zu vermeiden.



Abb. 146, Strahlkammer während des Strahlvorgangs.

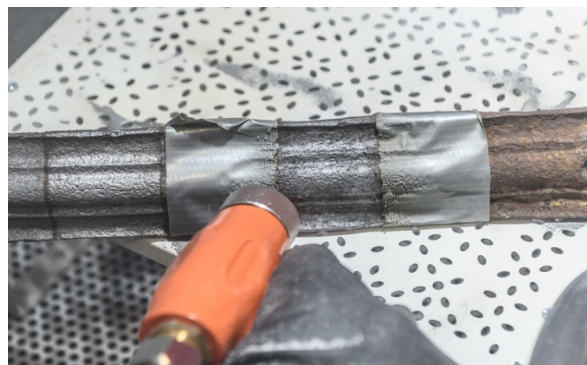


Abb. 147, Strahlkammer während des Strahlvorgangs.

¹⁷⁴ Hersteller: Ruby Drucklufttechnik, Modell: Mistral MI 02 Junior.

¹⁷⁵ Mit dem geschlossenen Injektorsystem kann der Strahlmitteldurchsatz nur grob gesteuert werden.

Die Auswertung der Strahlproben erfolgt im Vor- und Nachzustand der Probenfelder. Diese werden anschließend mit freiem Auge verglichen, in weiterer Folge mithilfe von Stereo- und 3D-Mikroskopie analysiert¹⁷⁶ und fotografisch dokumentiert. In Anhang II Bildteil der Strahlmitteltestreihe sind sämtliche in dieser Arbeit erzeugten Aufnahmen im Vor- und Nachzustand nebeneinander abgebildet.

Der jeweilige Vor- und Nachzustand wurde zunächst fotografiert (Abb. 148).¹⁷⁷ Anschließend mit einem Stereomikroskop untersucht,¹⁷⁸ hierbei wurden sämtliche Aufnahmen mit einer niedrigen (2,5) und einer höheren (4,5) Vergrößerung jeweils mit Auflicht- und Streiflicht aufgenommen (Abb. 149).¹⁷⁹ Letztlich wurden die Vor- und Nachaufnahmen in einem 3D-Digitalmikroskop bei einer 100fachen Vergrößerung getätigt (Abb. 150).¹⁸⁰ Bei diesem sind automatisierte Serienaufnahmen über den gesamten Schärfebereich möglich, die anschließend zu einem 3D-Modell verrechnet werden. Ziel ist es hierbei, Aufnahmen mit einer hohen Tiefenschärfe zu erlangen. Die Ergebnisse werden nach Korrosionsreduzierung, Tiefenwirkung (Verbleib von Restrost in den Vertiefungen), Veränderung der Grundsubstanz und Rauigkeit der Oberfläche interpretiert. Abbildung 148 – 150 zeigen die getesteten Strahlmittel – um sie besser unterscheiden zu können – nebeneinander, jeweils rechts unten ist die unbehandelte Oberfläche abgebildet.¹⁸¹

¹⁷⁶ Da bei einer frisch gestrahlten Eisenoberfläche die Gefahr eines kurzzeitig entstehenden Flugrosts besteht, wurde mit der Untersuchung möglichst zeitnah nach dem Strahlvorgang begonnen. In diesem Fall eine Stunde.

¹⁷⁷ Kamera: Nikon D810, Objektiv: 60mm f/2.8.

¹⁷⁸ Nikon SMZ 1500, Objektiv: Nikon 1X WD 54.

¹⁷⁹ Siehe Anhang II Bildteil der Strahlmitteltestreihe

¹⁸⁰ Keyence VHX-6000, Objektiv 020.

¹⁸¹ Die gesamten Aufnahmen im Vor- und Nachzustand direkt nebeneinander sind in Anhang II *Bildteil der Strahlmitteltestreihe* einzusehen.

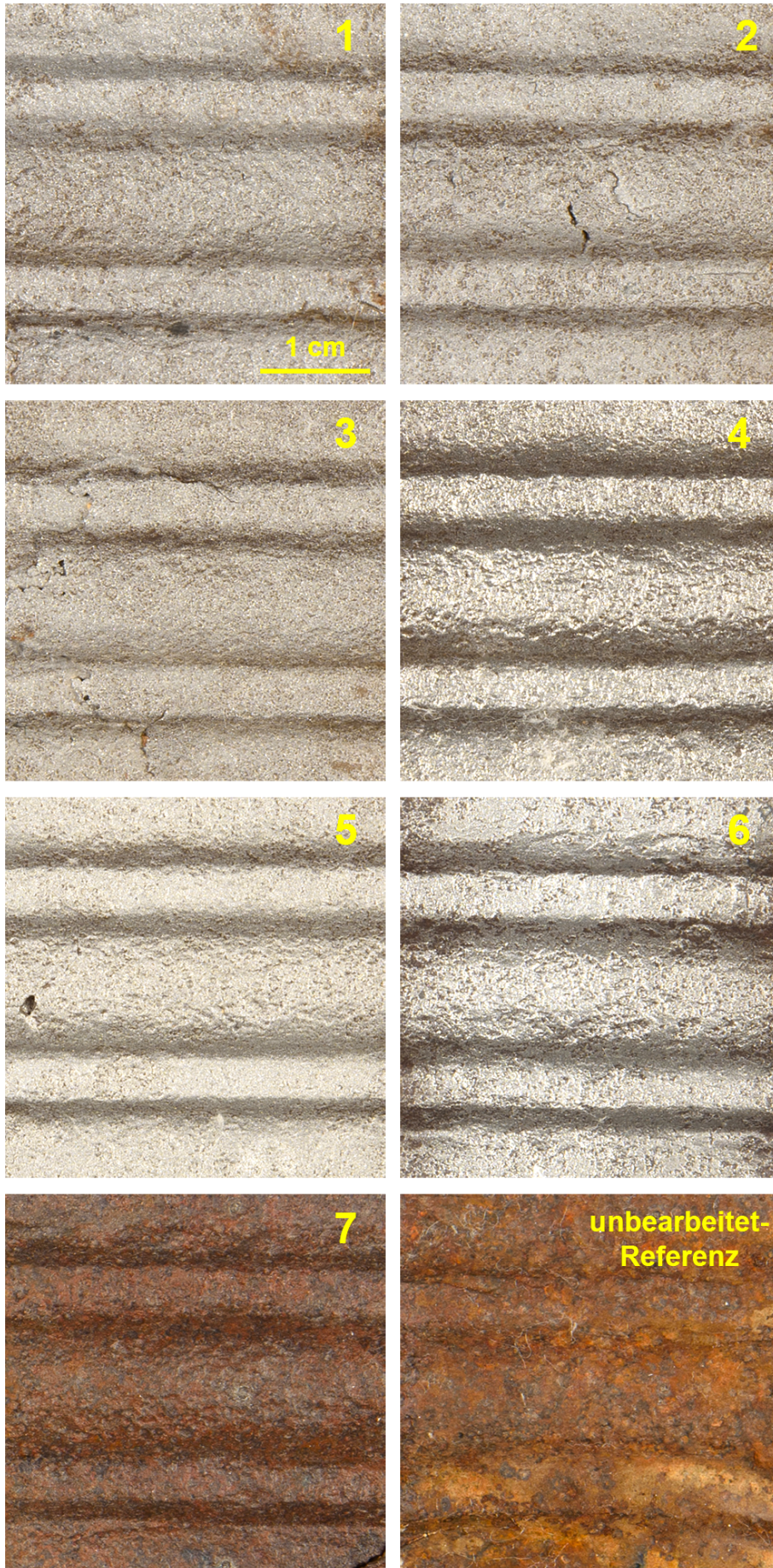


Abb. 148, Fotoaufnahmen der Strahlergebnisse.

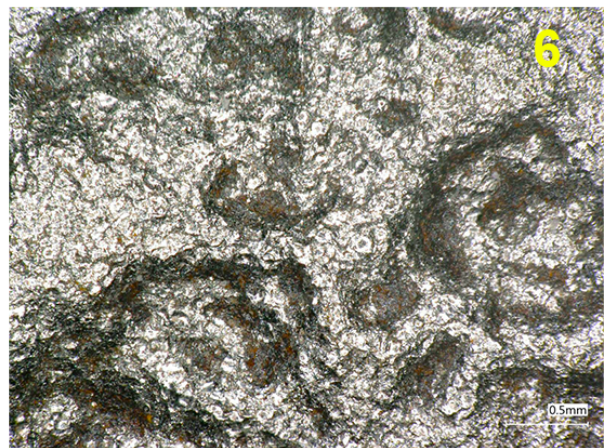
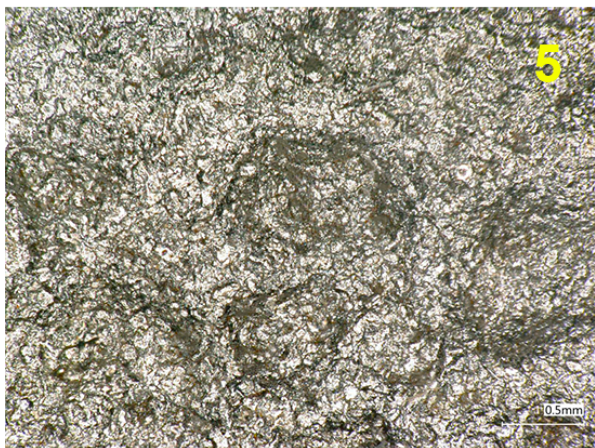
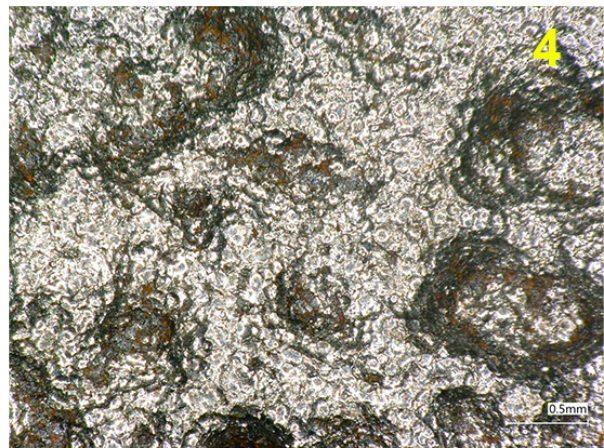
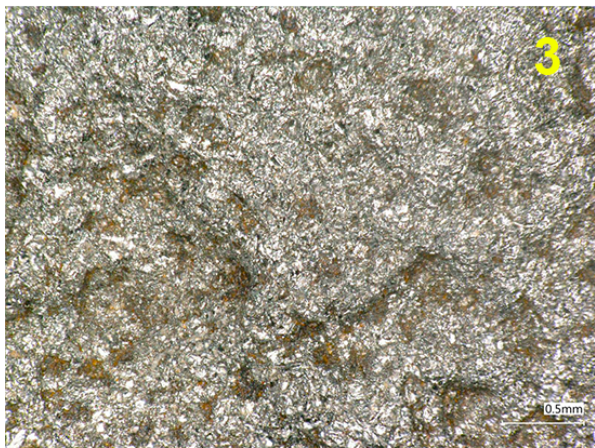
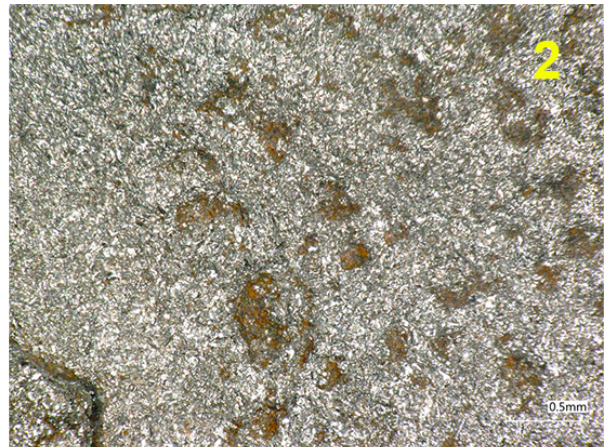
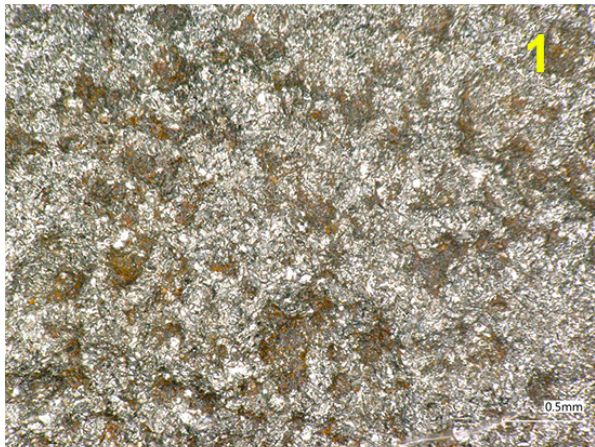


Abb. 149, 3D-Aufnahmen, Vergrößerung 100x.

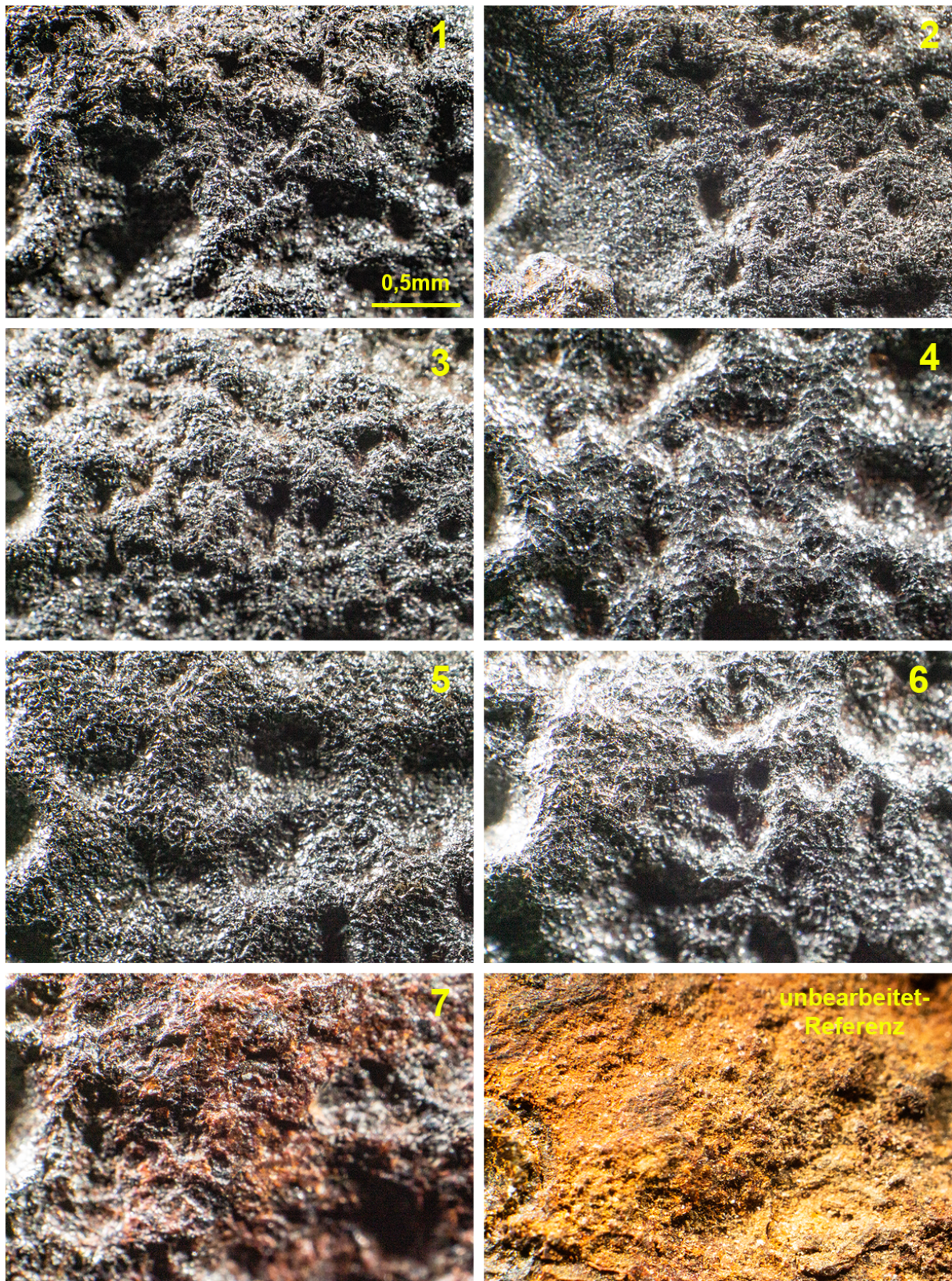


Abb. 150, Stereomikroskop, Streiflicht, Vergrößerung 4,5.

Wie effektiv wird die Korrosion entfernt, wie gut ist Tiefenwirkung, ist Restrost vorhanden?

Es hat sich gezeigt, dass bei Korund 1-3 (Korund) zwar eine schnelle Korrosionsreduzierung stattfindet, jedoch die Tiefenwirkung nicht besonders gut ist: das Verbleiben von Korrosionsprodukten in den Vertiefungen ist deutlich erkennbar. Hinsichtlich dieses Aspektes sind keine markanten Unterschiede zwischen den Strahlmitteln 1-3 gegeben.

Strahlmittel 4 (Glasperlen) und 5 (Hartgusskies) sind besonders effektiv, hier erfolgte der Korrosionsabtrag in kurzer Zeit. Auch die Tiefenwirkung ist sehr effizient, so sind nur kleine Mengen an Restrost in den Vertiefungen zu verzeichnen.

Strahlmittel 6 (Kunststoffgranulat) liefert zwar einen guten Korrosionsabtrag, ist aber mit einer langen Strahldauer verbunden. Eine moderate Menge an Restrost bleibt in den Vertiefungen zurück.

Strahlmittel 7 (Walnussschalen) ist zur Korrosionsreduzierung nicht geeignet, der Abtrag von Korrosion ist nicht erkennbar. Lediglich die Entfernung von Schmutz- und Staubauflagen konnte effektiv durchgeführt werden.

Veränderung der Oberfläche der Grundsubstanz?

Ein negatives Ergebnis ist bei Strahlmittel 1-3 (Korund) zu verzeichnen. Durch das scharfe Korund-Korn werden die Erhöhungen des Oberflächenprofils der Grundsubstanz abgetragen. Strahlmittel 2 zeigt – durch das feinere Korn (150 - 212µm) – im Vergleich zu Strahlmittel 1 und 3 (212 - 300µm) einen minimal geringeren Materialabtrag.¹⁸²

Strahlmittel 4 (Glasperlen) zeichnet sich zwar durch einen sehr geringen Materialabtrag der Grundsubstanz aus, verändert jedoch seine Oberflächenstruktur. Aufgrund der „Hammerwirkung“ wird die Oberfläche kaum abgetragen, sondern verdichtet. In diesem Fall sind die kugelförmigen Abdrücke der Glasperlen erkennbar.

Strahlmittel 5 (Hartgusskies) weist hier ein relativ gutes Ergebnis auf. Ein geringer Materialabtrag der Grundsubstanz ist zwar erkennbar, jedoch kommt es hauptsächlich zu einer Oberflächenverdichtung, wenngleich in einem geringerem Maße als bei Strahlmittel 4.

Strahlmittel 6 (Kunststoffgranulat) weist nur einen geringen Materialabtrag auf, auch hier kommt es durch die „Hammerwirkung“ zu einer leichten Oberflächenverdichtung.

Strahlmittel 7 (Walnussschalen) greift das Grundmaterial überhaupt nicht an.

Wie ist die Oberflächenbeschaffenheit nach der Strahlanwendung, ist sie rau oder glatt?

Strahlmittel 1-3 (Korund) lieferten eine äußerst raue Oberflächenstruktur. Strahlmittel 2 zeigt – durch das feinere Korn (150 - 212µm) – im Vergleich zu Strahlmittel 1 und 3 (212 - 300µm) ein dezent feinere Rauigkeit.

¹⁸² Vgl. Anhang II Abbildungen. Probe 1-3.

Strahlmittel 4 (Glasperlen) hat mit Abstand die glatteste Oberfläche. Strahlmittel 5 (Hartgusskies) weist hier ein sehr gutes Ergebnis auf, die Oberfläche weist eine mittlere Rauigkeit auf. Strahlmittel 6 (Kunststoffgranulat) hat eine sehr glatte Oberfläche, jedoch weit weniger als Strahlmittel 4.

Strahlmittel 7 (Walnussschalen) liefert eine mäßig glatte Oberfläche.

Tabelle 2 gibt einen Überblick:

Probe-feld Nr.	Korrosions-reduzierung	Tiefenwirkung/ Restrost in Vertiefungen	Materialabtrag der Grund-Substanz	Verdichtung der Oberfläche	Rauigkeit	Dauer pro Feld in Sekunden
1	effektiv	ineffektiv	stark	gering	sehr rau	40
2	effektiv	ineffektiv	stark	gering	sehr rau	40
3	effektiv	ineffektiv	stark	gering	sehr rau	40
4	sehr effektiv	effektiv	gering	stark	sehr glatt	35
5	sehr effektiv	effektiv	gering-mittel	mittel	rau	30
6	mäßig effektiv	mäßig effektiv	gering	stark	glatt	120
7	ineffektiv	nicht gegeben	nicht gegeben	mittel	glatt	250

Tabelle 2, Auswertung der Strahlergebnisse.

Welches Strahlmittel ist für die Durchführung des vorliegenden Objekts sinnvoll und mit welchen Kosten ist zu rechnen?

Die getesteten Strahlmittel 1-3 (Korund) fallen aufgrund des zu starken Angriffs der Grundsubstanz und wegen des zu hohen Verbleibens von Restrost in den Vertiefungen aus. Das Strahlmittel 4 (Glasperlen) weist eine viel zu glatte Oberfläche auf, weshalb eine hohe Gefahr verminderter Oberflächenanhaftung der Korrosionsschutzbeschichtung besteht.

Das Strahlmittel 6 (Kunststoffgranulat) weist ebenfalls eine zu hohe Glattheit auf, außerdem ist vermehrt mit Restrost zu rechnen. Weiters ist die lange Strahldauer und der hohe Strahlmittelpreis sehr unwirtschaftlich und daher ein Ausschlusskriterium.

Das Strahlmittel 7 (Nussschalengranulat) zeigt überhaupt keine Wirkung in der Korrosionsreduzierung und ist deshalb ungeeignet.

Im vorliegenden Fall scheint Strahlmittel 5 (Hartgusskies) am besten geeignet zu sein. Zum einen wurde eine sehr effektive Korrosionsreduzierung mit einer geringen Veränderung der Grundsubstanz erzielt, zum anderen ist nur wenig Restrost zu verzeichnen. Die Rauigkeit der Oberfläche eignet sich zudem für eine gute Anhaftung der Korrosionsschutzgrundierung. Letztlich ist diese Wahl wirtschaftlich und kostengünstig.

5. 3. Neufassung

Aufgrund der zukünftigen Aufstellung im Außenbereich ist eine Neufassung durchzuführen, um den langfristigen Schutz des Objekts sicherzustellen. Hierfür ist die Wahl eines geeigneten Beschichtungssystems entscheidend. Beschichtungssysteme bestehen grundsätzlich aus Grundierungsschichten, die den eigentlichen Korrosionsschutz bilden, und Deckanstrichen, die einerseits als Schutz für die darunterliegenden Grundierungen fungieren und andererseits das optische Erscheinungsbild prägen.

Grundsätzlich stehen in der heutigen konservatorischen und restauratorischen Praxis zwei Systeme gegenüber: das traditionelle Leinölsystem mit Bleiminium als Korrosionsschutz und moderne Kunstharzsysteme. Im Folgenden sollen die Systeme beschrieben und auf die jeweiligen Vor- und Nachteile eingegangen werden.

Das traditionelle Ölanstrichsystem beinhaltet leinölgebundenes Bleiminium in der Korrosionsschutzgrundierung und farbgebende Pigmente in den Deckanstrichen. Bleiminium wird seit dem 19. Jahrhundert als Korrosionsschutz für Eisen eingesetzt.¹⁸³ Es ist ein chemisch aktives Pigment und zeichnet sich – besonders wenn es in Leinöl gebunden ist – durch seine exzellente Korrosionsschutzwirkung aus. Allerdings ist Bleiminium toxisch. Aufgrund der korrosionsinhibierenden Wirkung, der guten Restrostverträglichkeit, der Langlebigkeit (bei richtiger Wartung) und dem ästhetisch ansprechenden Erscheinungsbild kommt das traditionelle Ölanstrichsystem mit Bleiminium, trotz seiner Toxizität, vor allem in der österreichischen konservatorischen und restauratorischen Praxis verbreitet zur Anwendung.¹⁸⁴ Die Nachteile gegenüber den modernen Beschichtungssystemen liegen in seiner Toxizität, in einer geringeren mechanischen Belastbarkeit sowie längeren und schlecht kalkulierbaren Trocknungszeiten. Außerdem ist ein höherer Wartungsaufwand erforderlich. Vor allem wegen der Toxizität des Bleipigments, aber auch aufgrund der eben erwähnten Aspekte, wird es vermehrt durch moderne Beschichtungssysteme ersetzt.¹⁸⁵

Moderne Beschichtungssysteme bestehen im Prinzip aus synthetischen Bindemitteln (Kunstharzen) und unterschiedlichen Korrosionsschutzpigmenten. Sie zeichnen sich durch eine große Vielfalt und ein breites Anwendungsfeld aus. Es wird eine große Bandbreite unterschiedlicher Systeme mit verschiedenen Bindemitteln und Korrosionsschutzpigmenten angeboten. Die in der Denkmalpflege gebräuchlichsten Systeme sind oxidativ härtende Alkyd- und Acrylharze, reaktionshärtende Epoxidharze und feuchtigkeitshärtende Polyurethane.¹⁸⁶ Als Korrosionsschutzpigmente kommen vorwiegend Zinkphosphat und Eisenglimmer zum Einsatz.

¹⁸³ Das Pigment selbst ist schon seit der Antike bekannt. KOLLER / PASCHINGER / RICHARD 1990, S. 159.

¹⁸⁴ MENDL 2019, S. 1.

¹⁸⁵ Dieser Trend ist vor allem in Deutschland und der Schweiz zu beobachten. KREHON 2019, S. 1f.

¹⁸⁶ KREHON 2019, S. 8f.

Zinkphosphate sind am weitesten verbreitet und bieten durch das Ausbilden von anodisch wirksamen Passivschichten einen aktiven Korrosionsschutz. Eisenglimmer ist ein passiver Korrosionsschutz und verlängert durch die plättchenförmige Pigmentstruktur den Diffusionsweg schädlicher Agenzien zur Eisenoberfläche. Es ist nicht unüblich, dass Zinkphosphate und Eisenglimmer kombiniert werden.¹⁸⁷

Die wesentlichen Vorteile moderner Beschichtungssysteme gegenüber dem traditionellen Ölanstrichsystem mit Bleiminium liegen in der langfristig geringen Umweltbelastung, besser kalkulierbaren Trocknungszeiten, einer höheren mechanischen Belastbarkeit und geringeren Wartungsnotwendigkeit. Letzteres ist insbesondere bei schwer zugänglichen Objekten vorteilhaft, wo eine regelmäßige Wartung kaum möglich ist.¹⁸⁸ Nachteilig anzumerken ist hingegen das optisch-ästhetische Erscheinungsbild, es entspricht oft nicht dem gewünschten Charakter eines historischen Ölanstrichs. Zur Korrosionsschutzwirkung, Restrostverträglichkeit und Langzeitstabilität im Vergleich zum traditionellen Ölsystem, können auf Basis der jetzigen Forschungslage noch keine gültigen Aussagen getätigt werden.¹⁸⁹

Weder traditionelle noch moderne Beschichtungssysteme können Korrosion dauerhaft verhindern. Das Ziel liegt daher darin, den Korrosionsprozess so effektiv wie möglich zu verlangsamen. Zudem ist jedes Beschichtungssystem mit einer begrenzten Lebensdauer verbunden und muss in zeitgerechten Intervallen gewartet und letzten Endes ausgetauscht werden.¹⁹⁰ Generell werden an alle Beschichtungssysteme für freibewitterte Eisenobjekte folgende Anforderungen gestellt:

- Korrosionsschutzwirkung
- Gute Restrostverträglichkeit
- Gute Bewitterungsresistenz¹⁹¹
- Langzeitstabilität
- Stabilität gegenüber mechanischen Beanspruchungen
- ästhetisches ansprechendes Erscheinungsbild

Im vorliegenden Fall wird das traditionelle Leinölsystem mit Bleiminium als Korrosionsschutzpigment in den Grundierungen präferiert. Ein wichtiges Entscheidungskriterium ist der Umstand, dass der gesamte Bestand der Schmiedeeisenobjekte in Schloss Hof bereits mit dem Leinölsystem gefasst wurde. Die Wahl erscheint in Anbetracht eines gesamtheitlichen Erscheinungsbildes des Schmiedeeisenbestands, der einheitlichen Wartungsbedingungen und der guten

¹⁸⁷ KREHON 2019, S. 18ff.

¹⁸⁸ Ebenda S. 33f.

¹⁸⁹ Ebenda, S. 29f.

¹⁹⁰ KREHON 2019, S. 27.

¹⁹¹ Resistenz gegen die verschiedenen atmosphärischen Umwelteinflüsse: Nässe (durch Niederschläge und hohe Luftfeuchtigkeit), Hitze und Kälte, Temperaturschwankungen, UV-Belastung durch Sonneneinstrahlung und Schadstoffe (Luftschadstoffe und/oder Streusalz).

Zugänglichkeit sinnvoll. Darüber hinaus liegen die Vorteile des traditionellen Leinölsystems mit Bleiminium in seiner effektiven Korrosionsschutzwirkung, der guten Restrostverträglichkeit, guten Resistenz gegenüber atmosphärischen Einflüssen und langen Haltbarkeit.

Nachstehend werden die chemischen, physikalischen und optischen Eigenschaften des Systems näher erläutert und anwendungstechnische Details – auch in Hinblick auf die Toxizität des Bleipigments – aufgezeigt.

Als Korrosionsschutzpigment kommt Bleiminium nahezu all den oben aufgelisteten Anforderungen in hoher Qualität nach. Der einzige, aber gravierende Nachteil dieses Pigmentes besteht in seiner Toxizität. Seine chemische Zusammensetzung ist Blei(II)orthoplumbat ($2\text{PbO} \cdot \text{PbO}_2$) mit der Summenformel Pb_3O_4 .¹⁹² Die elektrochemische Schutzwirkung wird durch das hohe Oxidationsvermögen bestimmt. Dabei kommt es im Wesentlichen zur Passivierung der Metalloberfläche und einer damit einhergehenden Hemmung korrosiver Eisenionen.¹⁹³

Zur Inhibierung des Korrosionsvorganges durch Bleiminium kommt es nur dann, wenn es sich im Zuge eines chemischen Prozesses mit Leinöl bindet. Dieser Prozess wird als Verseifung bezeichnet, dabei verbinden sich die öligen Bestandteile des Bindemittels mit dem Bleiminium und es entsteht passivierende¹⁹⁴ Bleiseife.¹⁹⁵ Die wesentliche Wirkungsweise von Bleiseife besteht darin, dass korrosiv wirkende Schadstoffe wie beispielsweise Chloride oder Sulfide in unlösliche – und somit unschädliche – Verbindungen wie Bleichloride oder Bleisulfate umgewandelt werden.¹⁹⁶ Im Besonderen gilt das auch für an der Eisenoberfläche verbliebene Korrosionsrückstände (Restrost), wobei die darin enthaltenen Eisensalze chemisch inaktiv gemacht werden.¹⁹⁷ Somit gilt Bleiminium als enorm restrostverträglich.

Des Weiteren bieten Bleiminiumgrundierungen auch einen physikalisch wirkenden Schutz. Durch die Verseifung entsteht einerseits eine besonders hohe Untergrundhaftung (Adhäsion), andererseits ist die Farbschicht durch die gute Aushärtung sehr dicht und bleibt gleichzeitig elastisch, wodurch eine physikalische Barrierewirkung gegeben ist.¹⁹⁸

Leinöl zählt zu den trocknenden Ölen und wird aus den Samen der Leinölpflanze (*linum usitatissimum*) gewonnen.¹⁹⁹ Der Trocknungsvorgang ist durch Autooxidation und Polymerisation bestimmt.²⁰⁰ Unter Sauerstoffaufnahme härtet es zu unlöslichem Linnoxyn.²⁰¹

¹⁹² VAN OETEREN 1980, S. 623-627.

¹⁹³ Ebenda S. 617.

¹⁹⁴ Passivierung ist als eine chemische wirksame Maßnahme zu verstehen, bei der sich korrosionsfördernde Substanzen bzw. deren Einflüsse nicht, oder nur in geringen Maße, schädlich auf die Metalloberfläche auswirken. VAN OETEREN 1980, S. 617

¹⁹⁵ BRÜCK 2010, S. 70.

¹⁹⁶ VAN OETEREN 1980, S. 617, Vgl. MENDL 2020, S. 104.

¹⁹⁷ Lincke/Mahn 1974 S.424.

¹⁹⁸ VAN OETEREN 1980, S. 626- 631.

¹⁹⁹ SCHRAMM / HERING 1995, S. 94.

²⁰⁰ PICHLER / VENDL 1982, S. 11.

²⁰¹ WEHLTE 1990, S. 639.

Prinzipiell besteht eine Leinölfassung aus vier bis fünf verschiedenen Schichten, welche jeweils entsprechend ihrer Zusammensetzung bestimmten Anforderungen nachkommen.

Direkt auf die Eisenoberfläche wird zunächst eine erste Grundierung aufgetragen, welche das Korrosionsschutzpigment Bleiminium beinhaltet. Um die Benetzbarkeit, Adhäsion und das Penetrationsvermögen an der Eisenoberfläche zu erhöhen, sollte diese niedrigviskos sein. Um einen ausreichenden Korrosionsschutz zu gewährleisten, sind zwei Grundierungsschichten zwingend erforderlich.²⁰²

Optional kann eine Zwischenschicht erfolgen, diese soll bei schlecht deckenden Farben einen guten Übergang zur Deckbeschichtung schaffen. Die Deckbeschichtung wird in zwei Schichten aufgetragen. Dies ist einerseits in einem höheren Deckvermögen, andererseits in der höheren Schutzfunktion begründet. Sie beinhaltet einen – im Verhältnis zur Grundierung – erhöhten Leinölanteil sowie die farbgebenden Pigmente, welche schließlich das äußere Erscheinungsbild der Fassung prägen. Der der Witterung ausgesetzte, äußerste Deckanstrich wird mit einem geringen Prozentsatz (2-4%) Leinölstandöl angereichert. Das Standöl bewirkt eine höhere Elastizität und folglich eine optimierte Witterungsbeständigkeit.²⁰³

Der Oberflächencharakter einer Leinölfassung offenbart sich dem Betrachter durch sein unverwechselbares, seidenmattes Glanzbild. Da die einzelnen Schichten beim Applizieren mit dem Pinsel in die Oberfläche hineingedrückt und vertrieben werden, kann die Oberflächentextur des Eisenobjekts detailreich erhalten werden. Feine Details, wie beispielsweise Zierkehrlungen, aber auch herstellungstechnische Spuren wie Hammerabdrücke und Feuerschweißungen, sowie Gebrauchsspuren bleiben durch die Fassung erkennbar. Das natürliche Alterungsbild – sofern fachgerecht gewartet wird – kann in einer optisch durchaus ansprechenden Wirkung erscheinen.²⁰⁴

Eine regelmäßige Wartung und Pflege vorausgesetzt, gelten Ölanstriche als äußerst langlebig. Naturgemäß ist ein Ölanstrich – insbesondere unter Freibewitterung – einer gewissen Alterung bzw. Abbau unterworfen. Die Geschwindigkeit, mit der diese Degradation fortschreitet, ist maßgeblich von den Umgebungsbedingungen (Feuchtigkeit, Temperatur, UV-Strahlung und Schadstoffe) abhängig. Der Alterungsprozess verläuft immer von außen nach innen, so beginnen die Deckanstriche als erstes zu degradieren. Im voranschreitenden Prozess wirkt sich das folglich nach und nach auf das gesamte Schichtpaket aus. Vor allem der organische Ölanteil wird abgebaut, es kann aber auch zum Abbau oder zur chemischen Veränderung der Pigmente kommen, dies zeigt sich beispielweise in einer Farbveränderung (Verblässen) eines Deckanstrichs. Die Reduktion des Ölanteiles bewirkt – aufgrund des Kohäsionsverlustes des Bindemittels – ein Abkreiden und Verspröden.

²⁰² MENDL 2018, S. 65.

²⁰³ SCHÜTZ / TALLAFUSS 1969, S. 69.

²⁰⁴ KREHON 2019, S. 40f.

Aufgrund des Haftungsverlustes und der Versprödung kommt es zum Abplatzen einzelner Schollen oder Schichten und zur Rissbildung. Das bedeutet auch, dass damit ein Versagen der Korrosionsschutzwirkung einhergehen kann. Beginnt sich erst einmal Korrosion unter der Fassung auszubreiten, kommt es zu irreparablen Schäden an der Fassung im Bereich der Eisenkorrosion. Deshalb ist eine gewissenhafte Wartung enorm wichtig! Um diesen natürlichen Alterungsprozess zu verlangsamen, müssen Leinölanstiche langfristig stets gewartet werden, indem Firnis oder verdünntes Leinöl regelmäßig aufgebracht werden. Dadurch wird der Ölanstrich aufgesättigt und erhält seine Elastizität zurück. Je nach Alterungsverhalten sollte das Aufsättigen des Anstrichs alle fünf bis acht Jahre stattfinden.²⁰⁵ Die Lebensdauer eines Ölsystems kann durch die regelmäßige Wartung bzw. Aufsättigung enorm gesteigert werden.

Ein negativer Aspekt der Leinölsysteme liegt in den relativ langen Trocknungszeiten. Werden diese während des Beschichtungsvorgangs nicht fachgerecht eingehalten, kommt es zur Qualitätsminderung. Die Trocknungszeiten werden in hohem Maße von den Umgebungsbedingungen (Luftfeuchtigkeit, Luftzirkulation und Temperatur) beeinflusst. Ferner haben auch Pigmente und andere Zusätze einen gewissen Einfluss. Beispielsweise wird bei Bleiminiumgrundierungen der Trocknungsvorgang durch die sikkativierende Wirkung des Bleipigments beschleunigt.²⁰⁶ Generell existieren für Ölfarben keine normierten Zeitangaben, in der Regel dauert der Trocknungsvorgang zwischen drei bis vierzehn Tage.²⁰⁷ Die Gefahr von Anwendungsfehlern ist deshalb besonders hoch: einerseits muss während des langen Trocknungsvorgangs auf eine staubfreie Umgebung geachtet werden. Andererseits kann es beim Unterschreiten der Trocknungsintervalle der einzelnen Anstriche zu Schäden oder Rissen und somit zu einer starken Qualitätsminderung in Form von Faltenbildung bis hin zum Totalversagen des gesamten Schichtpakets führen.

Eine weitere negative Eigenschaft ist, dass Leinölbeschichtungen im Vergleich zu modernen Beschichtungssystemen mechanischen Belastungen weniger gut standhalten. Dies gilt besonders in der Zeitspanne unmittelbar nach der Trocknungsphase, weshalb hier ein sorglicher Umgang stattfinden sollte. Längerfristig ist vor allem mit Abrieb bzw. Abscheuerungen exponierter bzw. stärker frequentierter Bereiche zu rechnen. Mechanische Schäden führen nicht nur zu einer Beeinträchtigung des Erscheinungsbildes, sondern auch zur Verminderung des Korrosionsschutzes. Ein regelmäßiges Ausbessern solcher Schäden ist daher empfehlenswert.

²⁰⁵ BDA 2015, S. 125. Vgl. MENDL 2020, S. 106.

²⁰⁶ MENDL 2018, S. 14.

²⁰⁷ SCHÖNBURG 2002, S. 242f.

Insofern bieten Ölanstriche gewisse Vorteile, da lokal begrenzte Abscheuerungen, Kratzer und dergleichen partiell gut ausgebessert werden können, ohne dabei einen inhomogenen Gesamteindruck, durch beispielsweise unterschiedliche Glanzgrade, zu verursachen.

Der wohl gravierendste Nachteil der traditionellen Leinölbeschichtung mit Bleiminium liegt in der toxischen Wirkung des Bleipigments. Generell sind alle bleihaltigen Substanzen als gesundheitsschädlich zu betrachten. Besonders in ungebundenem Zustand – als Staub oder Dampf – wird Blei durch die Atemwege oder oral im menschlichen Körper aufgenommen. Ferner kann es auch durch die Haut absorbiert werden, sofern die Partikelgröße klein genug ist, um die Hautmembran zu durchdringen. Blei schädigt innere Organe und das Nervensystem, zudem ist es erwiesenermaßen reproduktionsschädigend. Dies gilt nicht nur für den Menschen, sondern für alle Organismen, weshalb Blei keinesfalls in die Umwelt gelangen sollte.²⁰⁸ Beim Umgang mit bleihaltigen Substanzen ist daher der Arbeits- und Umweltschutz strengstens einzuhalten. Besonders beim Hantieren mit bleihaltigem Staub, der beispielsweise beim Abschleifen von Altbeschichtungen entsteht, ist höchste Vorsicht geboten. Bleihaltige Abfälle sind als Problemstoffe klassifiziert und dürfen ausschließlich bei lizenzierten Müllentsorgungseinrichtungen entsorgt werden.²⁰⁹ Ungebundenes Bleipigment ist am Markt nicht erhältlich und wird ausschließlich in gebundener Form vertrieben.²¹⁰ Der Erwerb ist nur für Gewerbetreibende möglich und setzt ein unterzeichnetes Formular der Chemikalien-Verbotsverordnung oder den Vorweis der Mitgliedschaft bei einem Restauratorenverband voraus.²¹¹

Aufgrund des Umstands, dass eine Fassungsrekonstruktion nicht möglich ist, wurde mit allen beteiligten Entscheidungsträgern beschlossen, sich an dem Gesamtbestand aller schmiedeeisernen Objekte am Gelände in Schloss Hof zu orientieren, die ebenfalls das traditionelle Leinölsystem mit Bleiminium aufweisen. Zum einen lässt sich somit die Schmiedeeinfriedung in den Gesamtbestand gut eingliedern, zum anderen kann ein einheitliches Wartungskonzept erfolgen. Der Schichtaufbau soll aus jeweils zwei Schichten Bleiminiumgrundierung und zwei Schichten Deckanstrich bestehen. Dem Gesamtkonzept entsprechend wurde ein schwarzer Deckanstrich, im Farbton RAL 8022, festgelegt. Der Farbton entspricht einer gültigen Normierung des RAL-Systems²¹² und kann somit einfach und beliebig reproduziert werden.

²⁰⁸ GREIM 2017, S. 755f.

²⁰⁹ In Wien ist die MA48 zuständig.

²¹⁰ In Österreich ist Bleiminium bei der Firma All-color Windisch GmbH und in Deutschland bei den Firmen Kremer Pigmente GmbH & Co. KG und bei Dr. A. Conrads Lacke GmbH & Co. KG erhältlich. Stand 2021.

²¹¹ Vgl. MENDL 2020, S. 108.

²¹² Das RAL- System ist ein normierter Farbenkatalog, siehe: <https://www.ral-farben.de/>

6. Durchgeführte Maßnahmen

Die im letzten Kapitel abgehandelten Maßnahmen werden an einem Musterstück - einem Füllelement - angewendet. Hierbei wurden zunächst Stabilisierungen loser und deformierter Bereiche vorgenommen, anschließend wurde die Oberfläche druckluftgestrahlt und zuletzt mit dem traditionellen Leinölanstrich mit Bleiminium gefasst.

6.1. Technische Sicherungsmaßnahmen

Sämtliche losen und deformierten Teile wurden vor dem Strahlvorgang stabilisiert, da die Oberfläche nach dem Strahlvorgang so schnell wie möglich beschichtet werden sollte, um neuerliche Eisenkorrosion zu vermeiden. Alle getätigten Maßnahmen erfolgten mit dem Bedacht, den Eingriff in die Originalsubstanz so gering wie möglich zu halten.

Im oberen, mittigen Bereich des Füllelements lag eine defekte Nietverbindung des mit einem vierteiligen Akanthusblatt verzierten Perlstabs vor (Abb. 124, 125). Dabei war eine der beiden Flachnieten knapp an der Basis gerissen. Der intakte Niet konnte zerstörungsfrei herausgezogen werden (Abb. 151 -153). Es wurde entschieden, den ursprünglichen Flachniet gegen einen Rundniet mit 7 mm Durchmesser und 40 mm Länge zu ersetzen. Der ausschlaggebende Grund war, dass im Falle einer Ergänzung mit einem Flachniet die beiden Voluten – in denen die Nieten stecken – aufgebogen hätten werden müssen und dies mit einem großen Eingriff in die Originalsubstanz verbunden gewesen wäre. Der Bereich des gebrochenen Flachniet wurde zunächst bis auf die Nullfläche abgefeilt (Abb. 154), anschließend wurde ein Loch mit 6,9 mm Durchmesser und 22 mm Tiefe gebohrt (Abb. 155). Der Kopf des neuen Rundniet wurde flachgefeilt, um ihn an die Form des Vierkanteisens der Volute anzugleichen (Abb. 156). Das Element, samt dem bestehenden Flachniet wurde wieder an seine ursprüngliche Position rückgeführt, wie in Abbildung 157 schematisch dargestellt ist. Der Rundniet wurde durch die bestehende Öffnung in der Volute und in die neue Bohrung geschlagen und auf dem Amboss mit speziellen Flachpunzen weiter verschlagen (Abb. 158). Aufgrund des minimalen Unterschiedes zwischen Niet- und Bohrlochdurchmesser, verklemmt sich der Niet und hält durch den Reibungswiderstand. Zuletzt wurde der Nietkopf flachgefeilt (Abb. 159, 160).



Abb. 151, gerissene Flachniete.



Abb. 152, Detail, Loch nach dem Herausziehen des Flachniet.



Abb. 153, Perlstab nach dem Entfernen.



Abb. 154, die Reste des Flachnietes wurden bis auf die Nullfläche abgefeilt.



Abb. 155, Bohrung für den Rundniet.



Abb. 156, zugefeilter Rundniet.

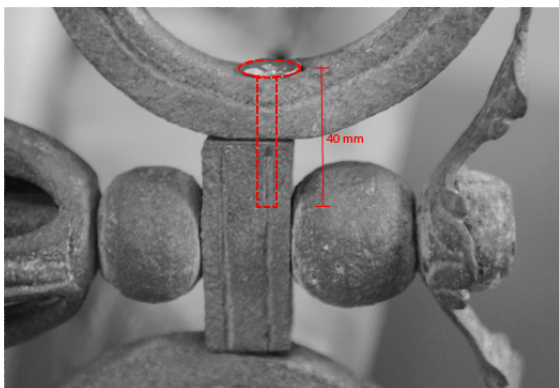


Abb. 157, schematische Darstellung des Rundnietes.



Abb. 158, Verklopfen des Nietkopfs.



Abb. 159, Verfeilen des Nietkopfs nach dem Verklopfen.



160, fertige Vernietung.

Eine weitere lose Nietverbindung gab es im Bereich des äußeren Bandeisens. In diesem Fall war zu wenig Material auf dem Nietkopf vorhanden, um ihn verschlagen zu können (Abb. 161).²¹³ Deshalb wurde hier zusätzlich Material auf den Nietkopf aufgeschweißt (Abb. 162). Das Material des Schweißdrahts wurde in Hinblick auf eine möglichst ähnliche chemische Zusammensetzung wie das vorliegende Schmiedeeisen gewählt, um eine inhomogene Durchmischung und eine damit einhergehende Spannungskorrosion zu vermeiden. Der Schweißdraht besteht deshalb aus einem niedrig legiertem Stahl mit geringem Kohlenstoffanteil.²¹⁴ Nach dem Aufschweißen wurde der Nietkopf im noch glühenden Zustand verklopft (Abb. 163, 164).



Abb. 161, ausgerissener Nietkopf.



Abb. 162, Aufschweißen von Material.

²¹⁴ Material Schweißdraht: 1.0570 (S355J2G3), Hersteller: Linde Schweisstechnik GmbH.



Abb. 163, Verklöpfen des noch glühenden Niets.

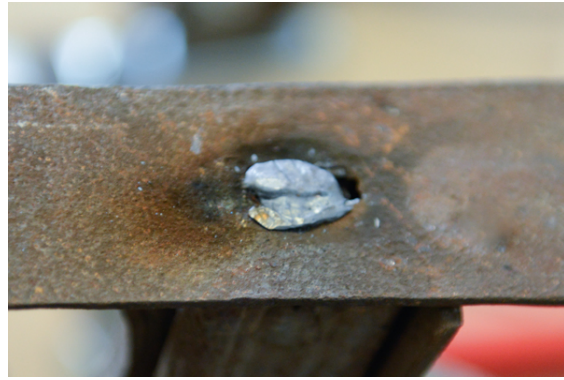


Abb. 164, fertige Vernietung.

6.2. Korrosionsreduzierung

Nach den technischen Sicherungsmaßnahmen wurde das Füllelement zum Strahlanwender – der Firma Oberflächentechnik Josef Firnkranz – in Niederösterreich verbracht. Die Oberfläche wurde wie aus dem Konzept hervorgeht, mittels Hartgusskies²¹⁵ im geschlossenen Injektorsystem gestrahlt. Der Arbeitsdruck betrug 5 Bar, die Strahldauer etwa 1,5 Stunden (Abb. 165 - 170).



Abb. 165, Füllelement in der Strahlkammer.



Abb. 166, Füllelement nach der Strahlanwendung.

²¹⁵ Hartgusskies G07, Korngröße: 200 - 400µm, Hersteller: Kuhmichel Abrasiv GmbH.



Abb. 167, Detail.



Abb. 168, Detail.



Abb. 169, Detail.



Abb. 170, Detail.

6.3. Neufassung

Wie aus dem Konzept hervorgeht, wurde die Oberfläche mit dem traditionellen Leinölsystem mit Bleiminium als Korrosionsschutz gefasst. Die Neufassung besteht aus jeweils zwei Schichten Korrosionsschutzgrundierung²¹⁶ und zwei farbgebenden Deckbeschichtungen²¹⁷. Das Aufbringen der Grundierung erfolgte unmittelbar nach der Strahlenanwendung, um den schnell in Erscheinung tretenden Flugrost²¹⁸ zu vermeiden.²¹⁹

Für die erste Grundierung wurde die Minium-Leinölfarbe mittels Balsamterpentinöl²²⁰ etwas verdünnt. Dies ist erforderlich, um das Penetrationsvermögen der Farbe auf der gestrahlten Oberfläche als auch in Hinterschneidungen zu verbessern und um eine höhere Adhäsion zu gewährleisten. Zudem gilt bei Leinölbeschichtungen das Prinzip „fett auf mager“, das heißt, dass die erste Schicht am meisten verdünnt wird (niedrige Viskosität) und die darauffolgenden

²¹⁶ Produkt: Öl-Bleimennige auf Basis von Leinölfirnis. Bezugsquelle: Dr. A. Conrads Lacke GmbH & Co. KG. Die Sicherheitsdatenblätter sind in Anhang IV einzusehen.

²¹⁷ Produkt: Leinölfarbe der Firma Ottoson Frägmakerie AB. Spezialabmischung: RAL 8022, Schwarzbraun. Laut Hersteller enthält diese Farbe Eisenoxidschwarz und Knochenschwarz. Bezugsquelle: Deffner & Johann GmbH. Die Sicherheitsdatenblätter sind in Anhang IV einzusehen.

²¹⁸ Als Flugrost wird Eisenkorrosion bezeichnet, die auf frisch gestrahlten Eisenoberflächen aufgrund der Luftfeuchtigkeit schnell auftreten kann.

²¹⁹ Der Zeitraum zwischen dem Strahlen der Oberfläche und dem Aufbringen der ersten Grundierung betrug etwa zwei Stunden.

²²⁰ Produkt: Balsamterpentinöl, doppelt rektifiziert. Bezugsquelle: Kremer Pigmente GmbH & Co. Die Sicherheitsdatenblätter sind in Anhang IV einzusehen.

Schichten jeweils mit höherem Ölanteil, also „fetter“ (hohe Viskosität) sind. Dadurch wird gewährleistet, dass das Schichtpaket später elastisch bleibt und so einer Rissbildung vorgebeugt wird.

Zunächst wurden sämtliche Hinterschneidungen und Zwischenräume mit einem langhaarigen Fladerpinsel²²¹ beschichtet (Abb. 171, 172). Die Flächen wurden anschließend mit einem Borstenpinsel²²² gestrichen (Abb. 173). Zuletzt wurde die aufgetragene Farbe „vertrieben“. Das bedeutet, dass mit einem feinhaarigen Borstenpinsel²²³ die Farbe unter mäßigem Druck mehrmals kreuz, quer und längs verstrichen wird (Abb. 174). Einerseits wird dadurch die Leinölfarbe gleichmäßig auf der Oberfläche verteilt und es kann eine gleichmäßige Schichtstärke erreicht werden. Andererseits wird die Farbe durch den Pinseldruck zusätzlich in Vertiefungen hineingedrückt, wodurch Oberflächendetails erhalten bleiben und die Adhäsion erhöht wird. Ferner entsteht durch das Verreiben das charakteristische Erscheinungsbild einer Leinölfassung.

Die Trocknungszeit der ersten Grundierung dauerte etwa fünf Tage.²²⁴ Vor dem Aufbringen der zweiten Grundierung wurden noch sämtliche an der Oberfläche verbliebenen Pinselhaare mit einer Pinzette entfernt (Abb. 175).²²⁵

Die zweite Grundierung wurde kaum verdünnt, da hier aufgrund des besseren Deckvermögens und wegen des Prinzips „fett auf mager“ eine höhere Viskosität gewünscht ist. Des Weiteren wurde der Grundierung etwas von der schwarzen Farbe des Deckanstriches beigemischt und somit leicht abgetönt. Dies dient im Wesentlichen dazu, die zweite Grundierung von der ersten während des Aufbringens besser unterscheiden zu können. Die Trocknungszeit der zweiten Grundierung dauerte etwa vier Tage (Abb. 176).

²²¹ Produkt: Fladerpinsel Gr. 12. Bezugsquelle: Draco Handels GmbH.

²²² Produkt: Flachpinsel Green Star 50 mm. Bezugsquelle: Draco Handels GmbH.

²²³ Produkt: Flachpinsel "Ultimo Blue" XV 50 mm. Bezugsquelle: Draco Handels GmbH.

²²⁴ Die Witterung während der Trocknung der ersten Grundierung war zu diesem Zeitpunkt (Mitte Mai 2021) durch ein regnerisches, kühles Wetter geprägt, was sich auch auf das Klima des Arbeitsraumes auswirkte. Bei heißem und trockenem Wetter kann die Trocknung wesentlich schneller erfolgen.

²²⁵ Grundsätzlich gilt zwar, das Verbleiben von Pinselhaaren während des Streichens zu vermeiden, indem nicht haarende Pinsel verwendet werden. In der Praxis ist jedoch auch bei hochwertigen Pinseln ein geringer Verbleib von Haaren kaum vermeidbar.



Abb. 171, Einbringen der Grundierung in Vertiefungen mittels Fladerpinsel.



Abb. 172, Einbringen der Grundierung in Vertiefungen mittels Fladerpinsel, Detail.



Abb. 173, Anstreichen mittels Borstenpinsel.



Abb. 174, Vertreiben.



Abb. 175, erste Grundierung.



Abb. 176, zweite Grundierung.

Das Aufbringen des ersten Deckanstrichs erfolgte nach einer sorgfältigen Kontrolle der Korrosionsschutzgrundierung, um zu gewährleisten, dass kein Bereich der Eisenoberfläche ungeschützt geblieben ist. Die Leinölfarbe der Marke Ottoson musste nicht verdünnt werden, da die Viskosität bereits optimal zum Streichen und Vertreiben eingestellt war. Die Streichtechnik für den Deckanstrich unterscheidet sich nicht von der Grundierung (Abb. 177), außer, dass aufgrund der höheren Viskosität der Prozess des Vertreibens länger dauert (Abb. 178). Nach dem Vertreiben wurde die Oberfläche sorgfältig im Streiflicht kontrolliert, um etwaige unvertriebene Bereiche auszubessern und Pinselhaare zu entfernen. Die Trocknungszeit des ersten Deckanstrichs betrug etwa sechs Tage.

Dem zweiten Deckanstrich wurde 2,5% Leinölstandöl²²⁶ zugegeben, um die Elastizität und Witterungsbeständigkeit zu erhöhen, zudem wird dadurch ein lange andauerndes, gleichmäßiges Glanzbild erzielt (Abb. 180-182). Die Trocknungszeit des zweiten Deckanstrichs betrug etwa acht Tage.

Abbildung 183 zeigt das Objekt vor der Restaurierung, Abbildung 184 zeigt das Objekt nach der Restaurierung.

²²⁶ Produkt: Leinöl Standöl 450 P. Kremer Pigmente GmbH & Co. Die Sicherheitsdatenblätter sind in Anhang IV einzusehen.



Abb. 177, Aufbringen des ersten Deckanstrichs.



Abb. 178, Vertreiben des ersten Deckanstrichs.



Abb. 179, erster Deckanstrich.



Abb. 180, zweiter Deckanstrich.



Abb. 181, zweiter Deckanstrich, Detail.



Abb. 182, zweiter Deckanstrich, Detail.



Abb. 183, Zustand vor der Restaurierung.



Abb. 184, Zustand nach der Restaurierung.

7. Empfehlungen zur Rückführung der gesamten Einfriedung und der Toranlage an den ursprünglichen Standort

Um die gesamte schmiedeeiserne Einfriedung an den ursprünglichen Standort – der nordöstlichen Einfahrtsrampe zum Schlossgebäude – rückzuführen, ist ein groß angelegtes Restaurierungsprojekt notwendig. In vorliegender Diplomarbeit wurde vorab ein Teil der Gesamteinfriedung, nämlich Torflügel und Toraufsatz sowie zwei Füllelemente im Detail behandelt. An einem der beiden Füllelemente ist eine praktische Musterrestaurierung durchgeführt worden. Diese Arbeit sollte als Basis für alle weiteren Schritte hinsichtlich des Restaurierungsprojektes der Gesamteinfriedung dienen.

Im Rahmen dieses Projekts ist in weiterer Folge stufenweise vorzugehen. Zunächst müssen die im Depot, den ehemaligen Stallungen von Schloss Hof (Abb. 185, 186), gelagerten ensablerelevanten Objekte definiert und zugeordnet werden. Dieser Bestand muss im Einzelnen dokumentiert und hinsichtlich der ursprünglichen Aufstellung des Gesamtbestandes katalogisiert werden. Zeitgleich ist ein Konstruktionsplan bezüglich des Gesamtensembles am ursprünglichen Standort anzufertigen. Schließlich muss ein Konzept für die Rekonstruktion allfällig fehlender Elemente ausgearbeitet werden. Für eine Restaurierung des Gesamtbestandes wird das Maßnahmenkonzept, welches im Zuge vorlegender Musterrestaurierung an den Seitenteilen ausgearbeitet wurde, als Basis herangezogen.



Abb. 185, Schloss Hof, großer Lagerraum, diverse Gitterelemente.



Abb. 186, Schloss Hof, kleiner Lagerraum, diverse Einzelteile.

Im Detail sind folgende Punkte zu beachten:

Im ersten Schritt muss das Depot, in dem sämtliche Einzelelemente der schmiedeeisernen Einfriedung und diverse andere Schmiedeeisenobjekte lagern, vollständig ausgeräumt werden. Diese Maßnahme ist notwendig, um einerseits alle zur Einfriedung gehörenden Elemente vom restlichen Konvolut zu trennen, und andererseits eine Bestandsaufnahme durchzuführen.

Aufgrund der Größe und vor allem wegen des hohen Gewichts der Schmiedeeisenobjekte sollten die Räumungsarbeiten durch eine Fachfirma²²⁷ erfolgen.

²²⁷ Nicht zuletzt ist dies auch aus versicherungstechnischen Gründen empfehlenswert.

Alle Einzelemente der Einfriedung sollten für die Bestandsaufnahme in Räumlichkeiten mit entsprechendem Platzangebot verbracht werden. Dafür würde sich eine der großen Hallen am Schlossgelände sehr gut eignen, da ausreichend Platz gegeben wäre und der Transportweg kurz ist.

Für alle definierten und dem Bestand zugeordneten Einzelemente muss jeweils ein Zustandsprotokoll erstellt werden. Anschließend steht die Klärung der Vollständigkeit des Gesamtbestandes im Vordergrund. Dabei kann zunächst der Abgleich mit der vom Architekturbüro Hans Petermair durchgeführten Bestandsaufnahme von 1970 erfolgen.²²⁸

Anhand der vorhandenen Einzelemente muss ein Plan für die Gesamtkonstruktion der schmiedeeisernen Einfriedung am ursprünglichen Standort ausgearbeitet werden. Zu deren Ausarbeitung ist die Einbeziehung eines Architekturbüros als durchaus sinnvoll zu erachten. Dessen Aufgabe sollte die Klärung der örtlichen Gegebenheiten des Aufstellungsortes, wie Topographie und architektonische Anbindung, in weiterer Folge auch die Definition technischer Details wie Montagepunkte und Verbindungsbereiche beinhalten.

Ist der Gesamtbestand bekannt, muss entschieden werden, wie mit der Ergänzung von Fehlstellen²²⁹ verfahren werden soll. Hierbei muss in Absprache mit allen beteiligten Gewerken, dem Auftraggeber und dem Denkmalamt ein Entscheidungsprozess stattfinden, in dem alle konservatorischen und wirtschaftlichen Aspekte mit einfließen.

Die Fragestellung bezieht sich beispielsweise darauf, ob Ergänzungen möglichst originalgetreu nachgebaut werden und sich somit unauffällig in den vorhandenen Bestand eingliedern, oder ob eher eine vereinfachte Gestaltung gewünscht ist, die als Ergänzung sofort erkennbar ist.

Sobald die Bestandslage und alle Fragen zur Aufstellung geklärt sind, kann mit allen praktischen Arbeiten begonnen werden. Sämtliche vorhandenen Objekte werden auf Basis des im Zuge vorliegender Diplomarbeit erstellten Restaurierungskonzeptes für die Tor- und Seitenteile und entsprechend der durchgeführten Musterrestaurierung an einem Seitenteil instandgesetzt.²³⁰ Gleichzeitig kann mit der Herstellung der Ergänzungen fehlender Elemente begonnen werden. Letzten Endes werden sämtliche Einzelteile, dem Konstruktionsplan folgend, am ursprünglichen Standort zusammengesetzt und aufgebaut.

²²⁸ Archiv Wissenschaft der SKB, Siehe *Kapitel 2.3. Restaurierungsgeschichte*.

²²⁹ Im Prinzip geht es hier um das Fehlen ganzer Schmiedeeisenelemente. Das Ergänzen einzelner Fehlstellen bei den vorhandenen Objekten ist wie in Kapitel 5. *Maßnahmenkonzept und Diskurs* beschrieben nicht angedacht.

²³⁰ Kapitel 5. *Maßnahmenkonzept und Diskurs*

Resümee

Im ersten Abschnitt der vorliegenden Arbeit wurde die schmiedeeiserne Einfriedung von Schloss Hof aus kunst- und kulturhistorischer Sicht beleuchtet. Zunächst wurde auf den bauhistorischen Kontext der Schlossanlage eingegangen. Dabei wurde die Baugeschichte ausgehend vom ursprünglichen Bau des 17. Jahrhunderts, über die Entstehung der Schlossanlage des 18. Jahrhunderts bis heute aufgerollt. Im Zuge der Beschäftigung mit der Baugeschichte konnte der Entstehungszeitraum der schmiedeeisernen Einfriedung mit hoher Wahrscheinlichkeit zwischen 1725 und 1732 eingegrenzt werden. Dafür spricht auch die Ornamentik des Objekts, die die Formensprache des Hochbarocks der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts aufweist. Ob auch die Einfriedung – ebenso wie die Prunktore von Schloss Hof – dem bekannten Schlossermeister Johann Georg Oegg zuzuschreiben sind, konnte in der vorliegenden Arbeit nicht geklärt werden.

In der Bestandsaufnahme wurden zunächst die materialspezifischen Eigenschaften des Schmiedeeisens und die Entwicklung der Herstellungsverfahren erläutert. Dabei kristallisierte sich heraus, dass es sich beim verwendeten Material höchstwahrscheinlich um aus Stucköfen gewonnenes Renneisen handelt. Anschließend wurden die unterschiedlichen Schmiedetechniken, die zur Fertigung des Objekts angewendet wurden, beleuchtet und der konstruktive Aufbau geklärt. In weiterer Folge wurde auf die heute verlorene Farbfassung des Objekts eingegangen. Es konnten zwar Spuren von weißen Farbresten auf dem Objekt gefunden werden, die zunächst auf eine Bleiweißgrundierung hindeuteten, sich jedoch im Zuge der naturwissenschaftlichen Untersuchungen als Verunreinigungen mit einer kalkhaltigen Substanz herausstellten. Der Toraufsatz weist – im Gegensatz zu den restlichen Elementen des Ensembles – eine sekundäre Fassung aus dem 20. Jahrhundert auf. Auch auf diesem konnten keine entstehungszeitlichen Fassungsreste identifiziert werden.

Der Erhaltungszustand des Objekts musste aufgrund der weit fortgeschrittenen Eisenkorrosion und zahlreicher mechanischer Beschädigungen als schlecht klassifiziert werden. In diesem Kapitel der vorliegenden Arbeit wurden zunächst die Entstehungs- und Wirkungsmechanismen der Eisenkorrosion erläutert und zudem die mechanischen Schäden dokumentiert. Einen großen Verlust stellt nicht zuletzt die verlorene Farbfassung der Entstehungszeit dar. Die sekundäre Fassung des Toraufsatzes des 20. Jahrhunderts befindet sich in schlechtem Zustand. Es stellte sich schließlich heraus, dass der schlechte Erhaltungszustand im Wesentlichen auf nicht adäquate Lagerungsbedingungen und fehlende Pflegemaßnahmen zurückzuführen ist.

Im Zentrum der vorliegenden Arbeit stand weiters die Entwicklung eines Maßnahmenkonzeptes für die zukünftige Konservierung und Restaurierung der gesamten Einfriedung. Dieses beinhaltet die Methoden zur Abnahme schädigender Eisenkorrosionsprodukte und die geeigneten Materialien für die Neufassung des Objekts. Zur

Festlegung der Vorgehensweise für die Korrosionsabnahme wurde eine Testreihe angelegt, um die schonendste, jedoch effektivste Methode für das Gesamtensemble zu eruieren. Die gewünschten Anforderungen konnten mittels Saugstrahlverfahren im Injektorsystem mit Hartgusskies als Strahlmittel erreicht werden. Zur Neufassung des Objekts wurde das traditionelle Leinölsystem mit Bleiminiumgrundierung als Korrosionsschutz ausgewählt. Dies liegt zum einen in den konservatorischen und optischen Eigenschaften des Systems begründet. Zum anderen wurde der gesamte Schmiedeeisenbestand von Schloss Hof in vergangenen Restaurierungsmaßnahmen auf diese Weise gefasst. Daher erscheint die Verwendung des bewährten Systems auch im Falle der Einfriedung sinnvoll. Die Auswahl wurde mit allen beteiligten Entscheidungsträgern diskutiert und festgelegt. Im Hinblick auf die zukünftige Farbgebung des Objekts wurde entschieden – da eine Fassungsrekonstruktion aufgrund fehlender Fassungsreste nicht möglich ist – zukünftig eine einheitliche Schwarzfassung aufzubringen und sich damit am gesamten Schmiedeeisenbestand von Schloss Hof zu orientieren.

Im praktischen Teil der Arbeit wurde eine Musterrestaurierung mit den festgelegten Methoden und Materialien an einem Füllelement der Einfriedung durchgeführt. Es bestätigte sich, dass das ausgearbeitete Maßnahmenkonzept auch für die praktische Durchführung geeignet ist. Den Abschluss der vorliegenden Arbeit bilden Empfehlungen für die weitere Vorgehensweise zur Rückführung der gesamten Einfriedung an ihren ursprünglichen Standort.

Literaturverzeichnis

BADER / WIESAUER 2002

Bader, U.; Wiesauer, K., Schmiedeeisen in Tirol. Die Kunst Eisen zu formen, Innsbruck – Wien 2002

BAYAROVÁ 2015/16

Bayarová, T., Farbenchemie für Restauratoren, unpubliziertes Vorlesungsskript, Universität für angewandte Kunst Wien, Wien 2015/2016

BARTON 1973

Barton, K., Schutz gegen Atmosphärische Korrosion, Weinheim 1973

BAUER 1994

Bauer, W. P., Grundzüge der Metallkorrosion, in: Hinrich, P. (Hg.), Metall-Restaurierung, Beiträge zur Analyse, Konzeption und Technologie, München 1994, S. 40-70

BDA 2015

Österreichisches Bundesdenkmalamt (Hg.), ABC. Standards der Baudenkmalpflege, Wien 2015

BERNS / THEISEN 2006

Berns, H., Theisen, W., Eisenwerkstoffe – Stahl und Gusseisen, Leipzig 2006

BERTAU / MÜLLER / FRÖHLICH / KATZBERG 2013

Bertau, M.; Müller, A.; Fröhlich, P.; Katzberg, M., Industrielle Anorganische Chemie, Freiberg 2013

BLASI / KVAPIL / SAUER / SCHEER / SELLINGER 2019

Blasi W.; Kvapil G.; Sauer F.; Scheer T.; Sellinger W., Schloss Hof Archäologie – Geschichte – Wiederherstellung, in: Hofer N.; Sauer F. (HG.), Archäologie Aktuell 3, Horn 2019

BRÜCK 2010

Brück, D., Ermittlung eines pigmentierten Beschichtungssystems zur Konservierung von historischen Stahlbauten bei Erhalt der Altbeschichtung – am Beispiel eines Dachtragewerkes in Hamburg, Diplomarbeit der Fachhochschule Potsdam, Potsdam 2010

BRÜCKLER 2020

Brückler, T., Zur Geschichte der Österreichischen Denkmalpflege, Die Ära Helfert, Teil I: 1863 bis 1891, Wien, 2020

BRÜNING 2012

Brüning, A., Die Schmiedekunst seit dem Ende der Renaissance von Adolf Brüning. 2. Tausend, Barsinghausen 2012

CONRAD 2014

Conrad, S., Korrosionsschutz im Detail: Von der Entrostung zur Beschichtung, in: Pufke, A. (Hg.), Denkmäler aus Eisen und Stahl, Dokumentation zum 18. Kölner Gespräch zu Architektur und Denkmalpflege in Duisburg, S. 29-35., Duisburg 2014

CZIHAK 1894

Czihak, E., Bemaltes Schmiedeeisen, in: Zeitschrift des Badischen Kunstgewerbevereins zu Karlsruhe, 5/1894, S. 81-87

FENDEL 1994

Fendel, H., Mechanische Bearbeitung von Korrosionsprodukten, in: Heinrich, P. (Hg.), Metallrestauration, Beiträge zur Analyse, Konzeption und Technologie, München 1994, S. 106-126

FRIEDRICH 1993

Friedrich, V., Johann Georg Oegg, Die schmiedeeisernen Gitter der Fürstbischöflichen Residenz zu Würzburg, Würzburg 1993

GÖTZ / SEIPELT (o.J.)

Götz, K.; Seipelt, B., Der Schutz von technischen Kulturgut gegen atmosphärische Korrosion, in: Erste Ergebnisse aus den Sitzungen der Arbeitsgemeinschaft Korrosion und Restaurierung (AG-KORE), Mannheim, Bochum, o.J.

GREIM 2017

Greim, H. (Hg.), Das Toxologiebuch. Grundlagen, Verfahren, Bewertung, Weinheim 2017

HALLER 1903

Haller, M., Cultur-historische Skizze des k..k. Lustschlosses Schloßhof a. d. March, Wien 1903

HARTER 2006

Harter, K., Der Barockgarten von Schloss Hof und seine Skulpturenausstattung, Diplomarbeit der Philosophie aus der Studienrichtung Kunstgeschichte, Universität Wien, Wien 2006

HASSE 2001

Hasse, S. (Hg.), Gießerei Lexikon, Berlin 2001

HEGEMANN / GUDER 2020

Hegemann, K-R.; Guder, R., Stahlerzeugung, Wiesbaden 2020

HÖFER 1988

Höfer, T., Barocke Schmiedeeisengitter im Wiener Raum., Wien, 1988

HÖMIG 1978

Hömig, H.E., Metall + Wasser, Eine Einführung in die Korrosionskunde, Stuttgart 1978

HÖVER / KOWALCZYK 1927

Höver O.; Kowalczyk, G., Das Eisenwerk, Berlin 1927

JOHANNSEN 1953

Johannsen, O., Geschichte des Eisens, Düsseldorf 1953

KASTNER 1967

Kastner, O., Handgeschmiedet. Eisenkunst in Österreich aus der Zeit der Landnahme, Romantik und Gotik, Linz 1967

KNOBLOCH 1994

Knobloch, W., Ergänzungen und Rekonstruktionen an historischen Objekten aus Metall, in: Heinrich, P. (Hg.), Metallrestaurierung, Beiträge zur Analyse, Konzeption und Technologie, München 1994, S. 70-106

KOESLING 1999

Koesling, V., Vom Feuerstein zum Bakelit, Historische Werkstoffe verstehen, Berlin 1999

KOLLER / PASCHINGER / RICHARD 1990

Koller, M.; Paschinger, H.; Richard, H., Gefasste Metallobjekte – Aktuelle Befunde und Konservierungsprobleme, in: Restauratorenblätter, 11/1990, S. 155-162

KÖSTLER 1984

Köstler, H.J., Das steirische Hüttenwesen von den Anfängen des Floßofenbetriebes im 16. Jahrhundert bis zur Gegenwart, in: Roth, P.W. (Hg.), Erz und Eisen in der Grünen Mark, Beiträge zum Steirischen Eisenwesen. Eisenerz 1984, S. 109-157

KÖSTLER 1986

Köstler, H.J., Der Übergang vom Stuckofen zum Flossofen aus metallurgischer Sicht, in: Ferrum: Nachrichten aus der Eisenbibliothek, Stiftung der Georg Fischer AG, Band 57, 1987, S. 28-31

KRAUTH / SALES MEYER 1981

Krauth, T.; Sales Meyer, F., Das Schlosserbuch. Die Kunst- und Bauschlosserei in ihrem gewöhnlichen Umfange mit besonderer Berücksichtigung der kunstgewerblichen Form, Nachdruck der 2. Auflage von 1897, Hannover 1981

KREBS (1) 2019

Krebs, E., Untersuchungsbericht, Schmiedeeisengitter Schlosshof – gefertigt von Johann Georg Oegg (1703 – 1780) 1. Drittel 18. Jahrhundert (zw.1725 und 1736), unveröffentlichter Untersuchungsbericht, Wien 2019

KREBS (2) 2019

Krebs, E., Maßnahmensicherung Schmiedeeisengitter Schlosshof – gefertigt von Johann Georg Oegg (1703 – 1780) 1. Drittel 18. Jahrhundert (zw.1725 und 1736), unveröffentlichter Restaurierbericht, Wien 2019

KREHON 2019

Krehon, M., Moderne Beschichtungssysteme in der Konservierung und Restaurierung historischer Eisenobjekte im Außenbereich, Vordiplom an der Universität für angewandte Kunst Wien, Wien 2019

KÜHN 1957

Kühn, F., Eisen und Stahl, Leipzig 1957

LANG 1982

Lang, W., Johann Georg Oegg, Fürstenbischöflicher Hofschlosser zu Würzburg, Ein Meister der Schmiedekunst, Würzburg 1982

LINCKE / MAHN 1974

Lincke, G.; Mahn, W.D., Warum wirkt Mennige auf Stahl korrosionsschützend, wenn Stahl noch Restrost an der Oberfläche enthält? in: Defazet (Deutsche Farben-Zeitschrift) 28/1974, 423-424

LORENZ 1999

Lorenz, H., Geschichte der Bildenden Künste in Österreich, Barock, München 1999

LIETZMANN / SCHLEGEL 1992

Lietzmann, K.; Schlegel, J., Schmiedeeisen – Geschichte / Kunst / Technik, Leipzig 1992

MAURER 1889

Maurer, J., Geschichte des k.k. Lustschlosses Schlosshof und des Marktes Hof an der March, Separat-Abdruck aus den Blättern des Vereins für Landeskunde von Niederösterreich 1889, Wien 1889

MENDL 2018

Mendl, K., Bleiminium in Leinöl. Traditioneller Korrosionsschutz in der Konservierung und Restaurierung historischer Eisenobjekte im Außenbereich, Vordiplom, Universität für angewandte Kunst Wien, Wien 2018

MENDL 2020

Mendl, K., Die Tore der Wiener Schottenkirche – Untersuchung, Konservierung und Restaurierung des schmiedeeisernen Beschlagwerks, Diplom, Universität für angewandte Kunst Wien, Wien 2020

NÜRNBERGER 1995

Nürnberg, U., Korrosion und Korrosionsschutz im Bauwesen, Band 1, Wiesbaden, Berlin, 1995

POPELKA 1959

Popelka, L., Marchfeldschlösser, Wien 1969

PHLEPS 1949

Phleps, H., Schmiedekunst, Ein Handwerksbuch von Hermann Phleps, Leipzig 1949

PICHLER / VENDL 1982

Pichler, B.; Vendl, A., Farbenchemie und Malmaterialienkunde, unpubliziertes
Vorlesungsskript, Universität für angewandte Kunst Wien, Wien 1982

PRESSLINGER 1991

Presslinger, H.; Der Werkstoff Stahl im Altertum, in: Ferrum: Nachrichten aus der
Eisenbibliothek, Stiftung der Georg Fischer AG, Band 63, 1991, S. 18-27

PULVERMACHER 1937

Pulvermacher, L., Bandschleife, in: Reallexikon der Deutschen Kunstgeschichte, Band 1, Sp.
1437–1438, 1937

REINMANN 2012

Reinmann, J., Untergrundvorbehandlung und Korrosionsschutz, Untermerzbach, 2012

REISINGER 2009

Reisinger, C., Schloss Hof - Dokumentation des Restaurierungsverlaufes Brunnengrottentor
Metallrestaurierungsarbeiten, unveröffentlichter Restaurierbericht, Schwertberg 2009

REISINGER 2010

Reisinger, C., Schloss Hof - Dokumentation des Restaurierungsverlaufes Marchtor
Metallrestaurierungsarbeiten, unveröffentlichter Restaurierbericht, Schwertberg 2010

RIEDER 2006

Rieder, W., 400 Jahre Salinenort Ebensee. Band 1, Bad Ischl 2006

SALES MEYER 1999

Sales Meyer, F., Handbuch der Schmiedekunst, Augsburg 1999

SEDLMAIER / PFISTER 1932

Sedlmaier, R.; Pfister, R., Die fürstbischöfliche Residenz zu Würzburg, München 1923

SCHRAMM / HERING 1995

Schramm, P.; Hering, B., Historische Malmaterialien und ihre Identifizierung, Stuttgart 1995

SCHÖNBURG 2002

Schönburg, K., Historische Beschichtungstechniken, Berlin 2002

SCHUMANN / OETTEL 2005

Schumann, H.; Oettel, H. (Hg.), Metallographie, Weinheim 2005

SCHÜTZ / TALLAFUSS 1969

Schütz, P.; Tallafuss, A., Konservierungsanstriche für Holz, Metall und Mauerwerk, Forschungsarbeit des Österreichischen Instituts für Bauforschung in Wien, Heidelberg 1969

SPERL 1984

Sperl, G., Die Technologie der direkten Eisenherstellung, in: Roth, P.W. (Hg.), Erz und Eisen in der Grünen Mark, Beiträge zum Steirischen Eisenwesen. Eisenerz 1984, S. 95-109

SPERL 1993

Sperl, G., Wege des Eisens, Die Europäische Eisenstraße – European Iron Trail (EIT), in: Österreichischer Kalender für Berg Hütte Energie 1993, Leoben 1993, S. 28-68

THIEL 1911

Thiel, V., Gewerbe und Industrie. In: Geschichte der Stadt, Band IV, Altertumsverein (Hg.), Wien 1911

VAN OETEREN 1980

Van Oeteren, K., A., Korrosionsschutz durch Beschichtungsstoffe. Grundlagen – Verfahren – Anwendung, Bd. 1, München – Wien 1980

WEHLTE 1990

Wehlte, K., Werkstoffe und Techniken der Malerei, Ravensburg 1990

ZEDLER 1749

Zedler, J. H., Grosses vollständiges Universal-Lexicon Aller Wissenschaften und Künste. Band 60, Leipzig 1749

<https://www.schlosshof.at/der-standort/geschichte/> Zugriff am 30.11.2020

Abbildungsverzeichnis

- 1 https://www.schlosshof.at/fileadmin/_processed_/b/2/csm_190701-NOE-Schloss-Hof-SG-128_Retuchiert_0c4986133c.jpg
(Zugriff am 12.11.2020)
- 2 https://www.zvab.com/servlet/BookDetailsPL?bi=30727209628&searchurl=hl%3Don%26sortby%3D20%26kn%3Dmatthias%2Bhofer&cm_sp=snippet-_srp7-_image27
(Zugriff am 15.11.2020)
- 3 BLASI / KVAPIL / SAUER / SCHEER / SELLINGER 2019, S. 29.
- 4 www.khm.at/de/object/091d584fce/
(Zugriff am 15.11.2020)
- 5 www.khm.at/de/object/b1d10e7baf/
(Zugriff am 15.11.2020)
- 6 <https://www.schlosshof.at/der-standort/geschichte/>
(Zugriff am 18.11.2020)
- 7 BLASI / KVAPIL / SAUER / SCHEER / SELLINGER 2019, S. 63
- 8 <https://crowdsourcing.onb.ac.at/oesterreich-aus-der-luft/ansehen/ZTEzNzZjZjktNTI1MC00Mzg4LWE5YmYtNWRIYWlyMDA0ZjA5>
(Zugriff am 19.11.2020)
- 8a © Google Earth
- 9 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Moritz Krehon
- 10 © BDA / Fotoarchiv
- 11 © BDA / Fotoarchiv
- 12 © BDA / Fotoarchiv
- 13 www.khm.at/de/object/6f3ef77ac0/
(Zugriff am 1.12.2020)
- 14 www.khm.at/de/object/6f3ef77ac0/
(Zugriff am 1.12.2020)
- 15 www.khm.at/de/object/6f3ef77ac0/
(Zugriff am 1.12.2020)
- 16 www.khm.at/de/object/6f3ef77ac0/
(Zugriff am 1.12.2020)
- 17 www.khm.at/de/object/6f3ef77ac0/
(Zugriff am 1.12.2020)
- 18 © BDA / Fotoarchiv
- 19 HÖFER 1988, (Abb. 108)
- 20 BRÜNING 2012, S. 39, (Abb. 32)

- 21 BRÜNING 2012, S. 77, (Abb. 72)
- 22 HÖVER / KOWALCZYK 1927, S. 235
- 23 KASTNER 1967, S. 77
- 24 HÖFER 1988, (Abb. 115)
- 25 HÖFER 1988, (Abb. 121)
- 26 HÖVER / KOWALCZYK 1927, S. 233
- 27 HÖFER 1988, (Abb. 86)
- 28 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schießmann
- 29 BLASI / KVAPIL / SAUER / SCHEER / SELLINGER 2019, S. 33
- 30 BLASI / KVAPIL / SAUER / SCHEER / SELLINGER 2019, S.33
- 31 <https://www.akg-images.de/archive/Der-Schlosser-2UMDHUKTOE5Z.html>
(Zugriff am 2.12.2020)
- 32 https://de.wikipedia.org/wiki/Johann_Georg_Oegg#/media/Datei:Urlaub-Oegg.jpg
(Zugriff am 5.5.2021)
- 33 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schießmann
- 34 © BDA / Fotoarchiv
- 35 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Moritz Krehon
- 36 LIETZMANN / SCHLEGEL 1992, S. 22
- 37 SPERL 1993, S. 54
- 38 KÖSTER 1986, S. 29
- 39 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schießmann
- 40 LIETMANN / SCHLEGEL 1992, S. 43
- 41 JOHANNSEN 1953, S. 234 (Bild 183)
- 42 LIETMANN/SCHLEGEL 1992, S. 77
- 43 JOHANNSEN 1953, S. 238 (Bild 187)
- 44 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schießmann
- 45 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Moritz Krehon / Christoph Schießmann
- 46 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schießmann
- 47 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schießmann

- 48 FRIEDRICH 1993, S. 83 (Abb. 39)
- 49 © Cl. Bibliothèque nationale de France
- 50 LIETMANN / SCHLEGEL 1992, S. 79
- 51 KÜHN 1957, S. 16
- 51a PHLEPS 1949, Tafel 28
- 52 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schießmann
- 53 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schießmann
- 54 PHLEPS 1949, Tafel 16
- 55 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schießmann
- 56 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schießmann
- 57 HEGEMANN / GUDER 2020, S. 15 (Abb. 2.4)
- 58 PHLEPS 1949, Tafel 16
- 59 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Moritz Krehon / Christoph Schießmann
- 60 LIETMANN / SCHLEGEL 1992, S. 86
- 61 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schießmann
- 62 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schießmann
- 63 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schießmann
- 64 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schießmann
- 65 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schießmann
- 66 KÜHN 1957, S.27
- 67 LIETMANN / SCHLEGEL 1992, S. 88
- 68 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schießmann
- 69 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Moritz Krehon
- 70 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schießmann

- 71 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schießmann
- 72 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Moritz Krehon
- 73 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Moritz Krehon
- 74 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schießmann
- 75 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Moritz Krehon
- 76 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schießmann
- 77 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schießmann
- 78 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová
- 79 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová
- 80 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Hon. Prof. Dr. Johannes Weber
- 81 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Hon. Prof. Dr. Johannes Weber
- 82 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová
- 83 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová
- 84 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová
- 85 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová
- 86 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Hon. Prof. Dr. Johannes Weber
- 87 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Hon. Prof. Dr. Johannes Weber
- 88 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová

- 89 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová
- 90 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Hon. Prof. Dr. Johannes Weber
- 91 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Hon. Prof. Dr. Johannes Weber
- 92 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová
- 93 © Mag. Verena Krehon
- 94 © Mag. Verena Krehon
- 95 © SKB / Archiv Wissenschaft
- 96 © SKB / Archiv Wissenschaft
- 97 © Mag. Elisabeth Krebs
- 98 © Mag. Elisabeth Krebs
- 99 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Moritz Krehon
- 100 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schießmann
- 101 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Moritz Krehon
- 102 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Moritz Krehon
- 103 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schießmann
- 104 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Moritz Krehon
- 105 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Moritz Krehon
- 106 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Moritz Krehon
- 107 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schießmann
- 108 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schießmann
- 109 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schießmann

- 110 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schießmann
- 111 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schießmann
- 112 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schießmann
- 113 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schießmann
- 114 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schießmann
- 115 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schießmann
- 116 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schießmann
- 117 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schießmann
- 118 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schießmann
- 119 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Moritz Krehon
- 120 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schießmann
- 121 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schießmann
- 122 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schießmann
- 123 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schießmann
- 124 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schießmann
- 125 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schießmann
- 126 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schießmann
- 127 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schießmann

- 128 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schleißmann
- 129 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schleißmann
- 130 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schleißmann
- 131 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Moritz Krehon
- 132 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schleißmann
- 133 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schleißmann
- 134 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schleißmann
- 135 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schleißmann
- 136 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schleißmann
- 137 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schleißmann
- 138 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schleißmann
- 139 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schleißmann
- 140 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schleißmann
- 141 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schleißmann
- 142 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Moritz Krehon
- 143 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Moritz Krehon
- 144 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schleißmann
- 145 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schleißmann

- 146 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schießmann
- 147 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schießmann
- 148 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schießmann
- 149 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Hon. Prof. Dr. Johannes Weber
- 150 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Hon. Prof. Dr. Johannes Weber
- 151 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Moritz Krehon
- 152 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Moritz Krehon
- 153 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Moritz Krehon
- 154 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Moritz Krehon
- 155 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Moritz Krehon
- 156 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Moritz Krehon
- 157 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Moritz Krehon
- 158 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Moritz Krehon
- 159 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Moritz Krehon
- 160 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Moritz Krehon
- 161 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Moritz Krehon
- 162 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Moritz Krehon
- 163 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Moritz Krehon

- 164 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Moritz Krehon
- 165 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Moritz Krehon
- 166 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Moritz Krehon
- 167 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Moritz Krehon
- 168 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Moritz Krehon
- 169 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Moritz Krehon
- 170 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Moritz Krehon
- 171 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Moritz Krehon
- 172 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Moritz Krehon
- 173 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Moritz Krehon
- 174 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Moritz Krehon
- 175 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Moritz Krehon
- 176 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Moritz Krehon
- 177 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Moritz Krehon
- 178 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Moritz Krehon
- 179 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Moritz Krehon
- 180 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Moritz Krehon
- 181 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Moritz Krehon

- 182 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Moritz Krehon
- 183 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schießmann
- 184 © Institut für Konservierung und Restaurierung / Universität für angewandte Kunst
Wien / Christoph Schießmann

Anhang I Untersuchungsprotokoll

Naturwissenschaftliche Untersuchungen

Fragestellung

Aus was bestehen die Fassungsreste an den Eisengittern? Lässt sich durch die Untersuchung der ursprüngliche Farbgebung der Fassung eruieren?

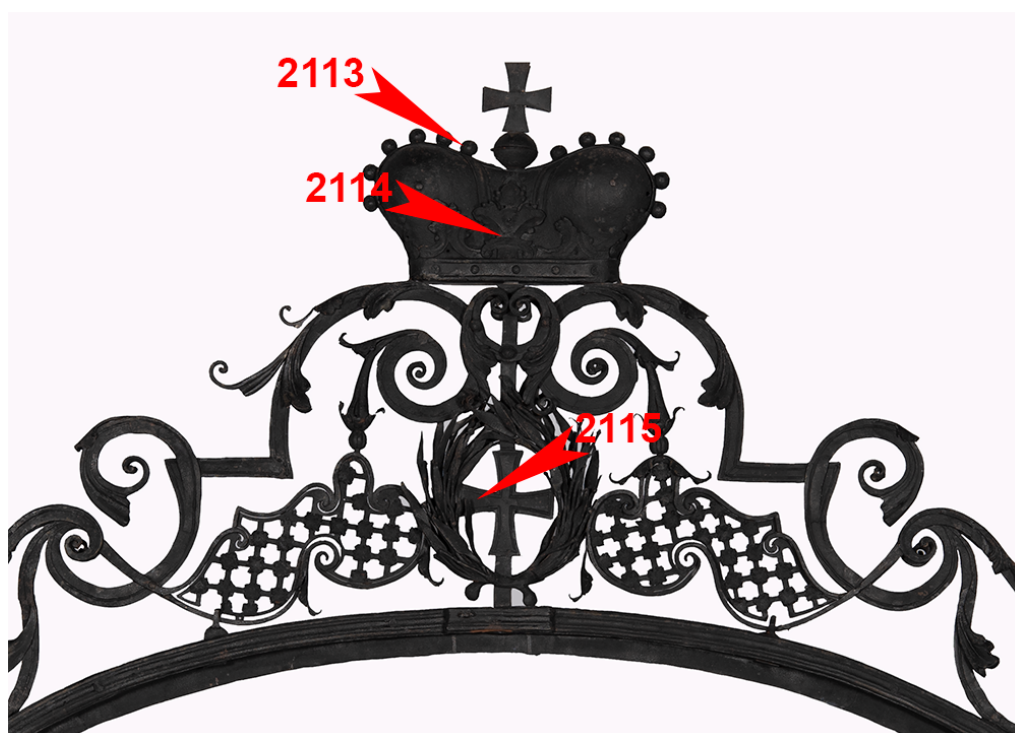
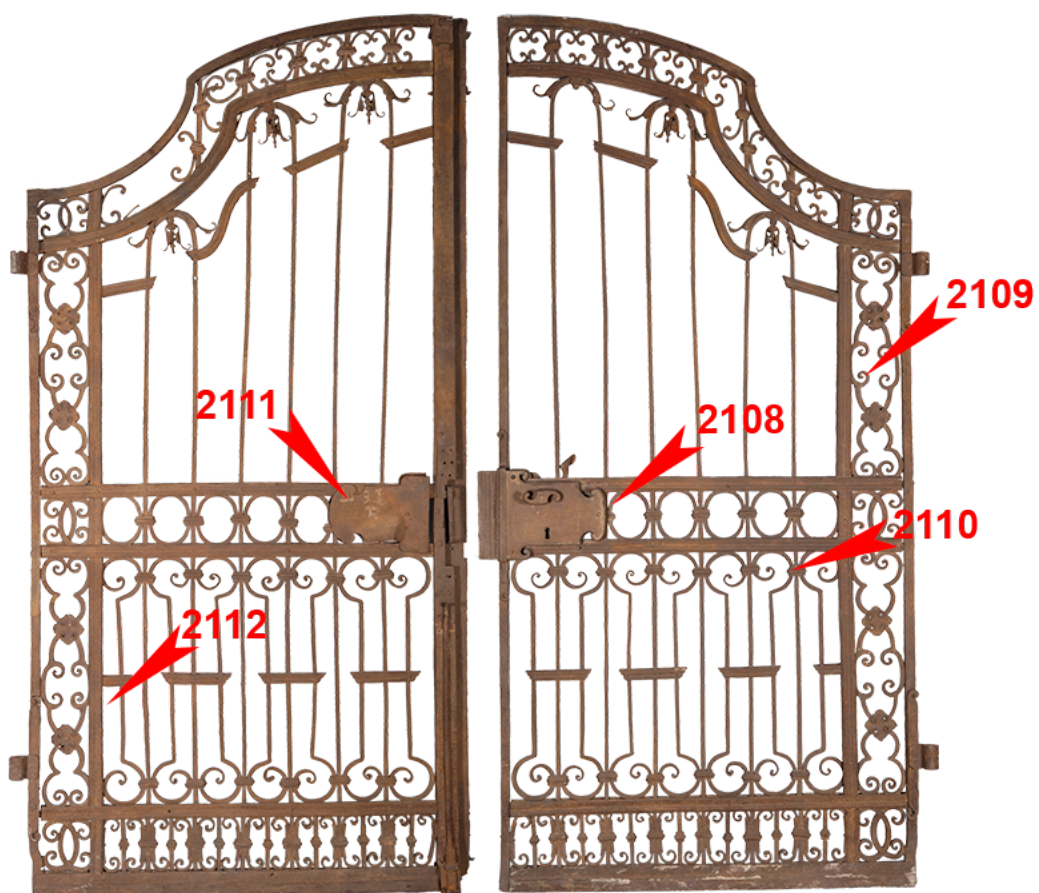
- Aufbau der Fassungsreste
- Identifikation der Pigmente
- Identifikation der Bindemittel
- Gab es Goldauflagen
- Hinweise zu früheren Restaurierungsmaßnahmen
- Gibt es einen Rezenten Farbton

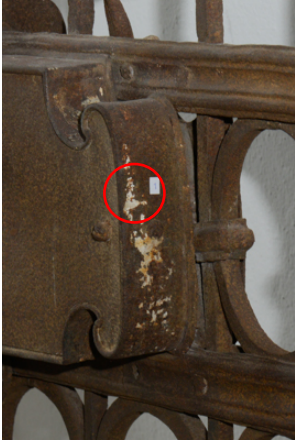
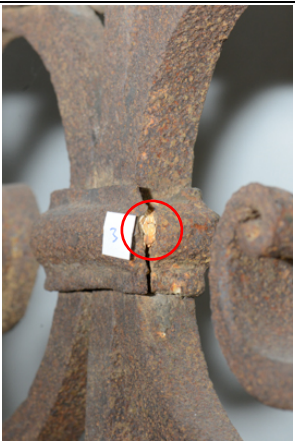
Untersuchungsmethoden

- Optische Mikroskopie (OM), Auflicht
- Rasterelektronenmikroskopie mit energie-dispersiver Röntgenanalyse (REM-EDX)
- Röntgenfluoreszenzanalyse (XRF)
- Mikrochemische Nachweise

Probeentnahm

Insgesamt wurden 8 Proben vom Torflügel und Toraufsatz entnommen.



2108 Objekt: Gehflügel, Schlosskasten. Ort: Schlosshof	<i>Fragestellung:</i> - Schichtenaufbau - Material: Pigment, Bindemittel, Farbton. - Originalfassung?	
2109 Objekt: Gehflügel, Volute. Ort: Schlosshof	<i>Fragestellung:</i> - wie bei Probe 2108	
2110 Objekt: Gehflügel, Bund. Ort: Schlosshof	<i>Fragestellung:</i> - wie bei Probe 2108	

2111 <i>Objekt:</i> Stehflügel, Schlosskasten- abdeckung. <i>Ort:</i> Schlosshof	<i>Fragestellung:</i> - Schichtenaufbau - Material: Pigment, Bindemittel, Farbton. - Sekundärbestand?	
2112 <i>Objekt:</i> Stehflügel, Rahmen-Innenseite. <i>Ort:</i> Schlosshof	<i>Fragestellung:</i> - wie bei Probe 2108	
2113 <i>Objekt:</i> Toraufsatz, Krone-Kugel. <i>Ort:</i> Shlosshof	<i>Fragestellung:</i> - Schichtenaufbau - Material: Pigment, Bindemittel, Farbton. - Sekundärbestand?	
2114 <i>Objekt:</i> Toraufsatz, Krone-Dreipass. <i>Ort:</i> Shlosshof	<i>Fragestellung:</i> - wie bei Probe 2113	

2115 Objekt: Toraufsatz, Kreuz. Ort: Shlosshof	Fragestellung: - wie bei Probe 2113	
--	---	--

Probepreparation

Die Proben wurden zuerst mit Hilfe von Stereolupe untersucht; ein Teil der Proben 2108-2113 wurde nachher für Präparation von Querschliffen (ein bis drei Querschliffe pro Probe) durch Einbetten in Epoxidharz¹ verwendet und nach der Aushärtung des Harzes geschliffen und poliert.² Proben 2114 und 2115 wurden als loose Partikeln untersucht.

Untersuchungsverfahren

Die Querschliffe wurden im Auflichtmikroskop 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 durch REM-EDX untersucht (Rasterelektronenmikroskop FEI QUANTA FEG 250, EDX Analysator EDAX, Apollo-X Detector, EDX Software Genesis V.6.1).³ Die Proben wurden vor der Messung mit Kohlenstoff bedampft.⁴

Die mikrochemischen Nachweise werden direkt an Probesplittern durchgeführt⁵.

Test auf trocknende Öle: Test auf alkalische Verseifbarkeit, Schaumtest

Test auf pflanzliche Leime: Nachweis von Kohlehydraten

Test auf Proteine: Nachweis von Pyrrolderivaten

¹ Epoxidharz Harz Araldit 2020, Fa. HUNTSMAN.

² Trockenschleifpapiere 600, 800, 1000, 1200; Fa. Struers, und Lapping Papers Korngrößen 12µm, 9µm, 6µm und 3µm; 3M Imperial Lapping Films, USA.

³ Die REM – EDX Untersuchungen wurden von Hon. Prof. Dr. Johannes Weber durchgeführt, Institut für Konservierung und Restaurierung (Leitung o. Univ.-Prof. Mag. Dr. Gabriela Krist), Universität für angewandte Kunst Wien.

⁴ SEM MINI-COATER PS 100; Fa. Polaron.

⁵ Die mikrochemischen Tests erfolgten unter der Leitung von VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová, Institut für Konservierung und Restaurierung (Leitung o. Univ.-Prof. Mag. Dr. Gabriela Krist), Universität für angewandte Kunst Wien.

XRF-Messungen (Gerät Handheld XRF Analyser Tracer 5i, Bruker, USA)⁶.

Zusammenfassung der Ergebnisse

Es hat sich gezeigt, dass sämtliche untersuchte Proben auf keine ursprüngliche, entstehungszeitliche Fassung hinweisen.

Bei den Proben **2108, 2109, 2110, 2112** handelt es um weiße Calciumcarbonathaltige Schicht mit Proteinischem Bindemittel und weisen auf eine Verunreinigung durch Wandfarbe, Mauerputz oder dergleichen hin.

Bei der Probe **2111** – der Beschriftung auf dem Schlosskasten – handelt es sich um Ölfarbe aus Bleiweiß, Schwerspat (Bariumsulfat) und einer kleinen Menge blauem Pigment - künstliches Ultramarin. Aufgrund des Vorkommens von künstlichem Ultramarin kann diese Schicht frühestens in die Mitte des 19. Jahrhunderts datiert werden.

Die Proben **2113, 2114, 2115** – der Fassung auf dem Toraufsatz – handelt es sich höchstwahrscheinlich um eine sekundäre Beschichtung, vermutlich Ende des 20. Jhdt. Spuren ursprünglicher Fassungsreste unter der Schwarzfassung konnten nicht gefunden werden.

Im Zuge der XRF-Messungen konnten keine Hinweise auf eine Ölvergoldung festgestellt werden, auch die Detektion von Spuren einer entstehungszeitlichen Bleiweißfassung blieb negativ.

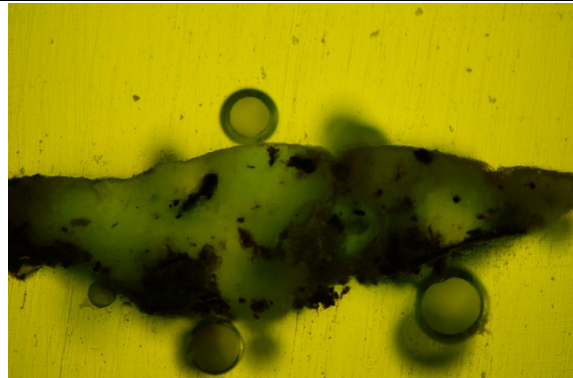
⁶ Die Untersuchungen mittels XRF wurden von Sen.lect. Dr.rer.nat Marta Anghelone durchgeführt, Institut für Konservierung und Restaurierung (Leitung o. Univ.-Prof. Mag. Dr. Gabriela Krist), Universität für angewandte Kunst Wien.

Einzelbefunde

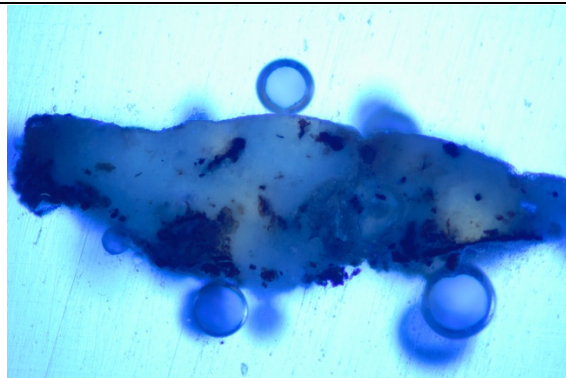
2108



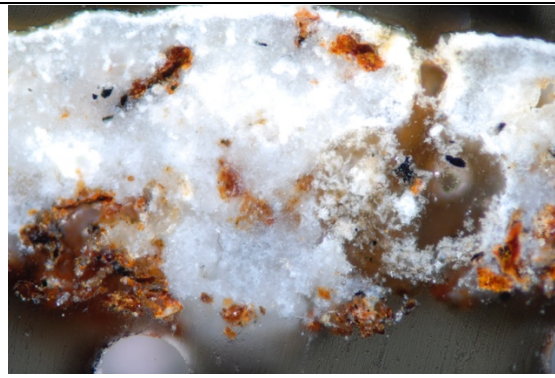
Querschliff, Auflicht, fotografiert bei Vergrößerung 100x



Querschliff, Blaulicht, fotografiert bei Vergrößerung 100x



Querschliff, UV-Licht, fotografiert bei Vergrößerung 100x



Querschliff, Auflicht, Detail, fotografiert bei Vergrößerung 200x

Untersuchungsergebnis

Es handelt sich um eine weiße Schicht aus Calciumcarbonat mit einem Bindemittel auf Proteinbasis und Eisen-korrosionsprodukte.

Test auf Öle (Schaumtest): NEGATIV

Nachweis von Blei: NEGATIV

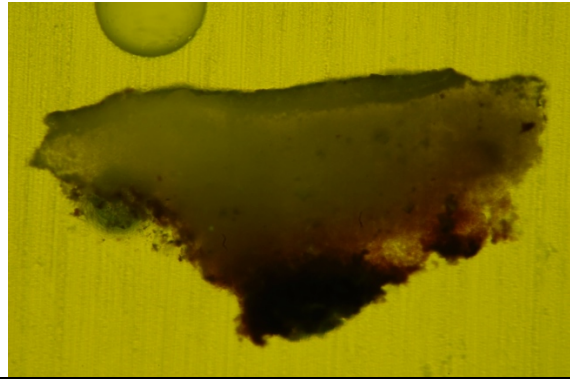
Nachweis von Calciumcarbonat: POSITIV

Nachweis von Pyrrolderivaten: POSITIV

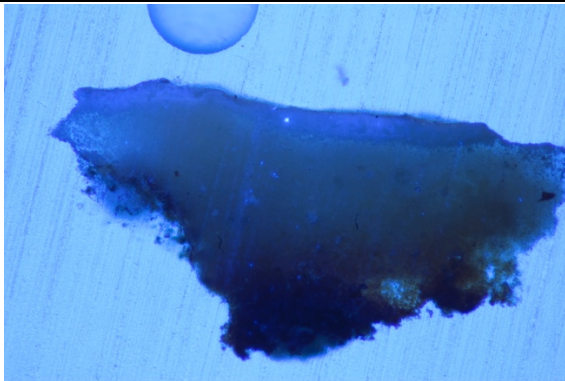
2109



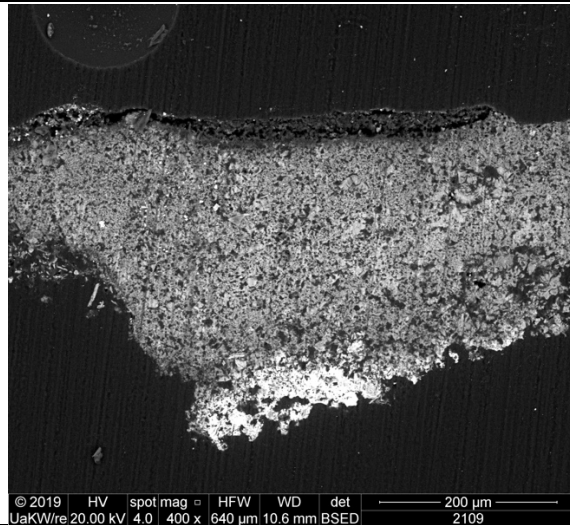
Querschliff, Auflicht, fotografiert bei Vergrößerung 100x



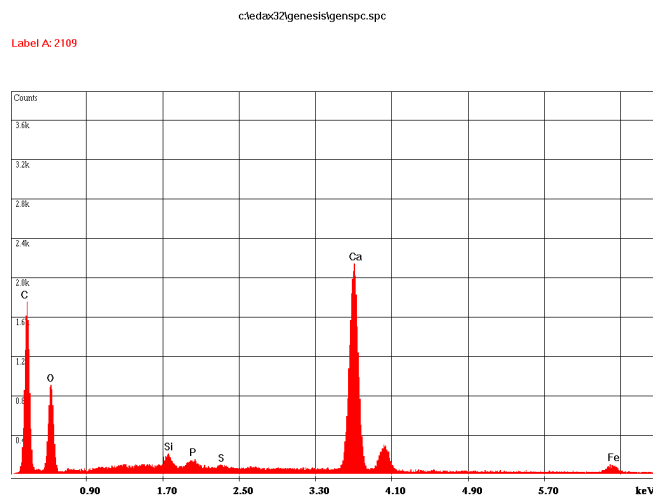
Querschliff, Blaulicht, fotografiert bei Vergrößerung 100x



Querschliff, UV-Licht, fotografiert bei Vergrößerung 100x



Querschliff, REM-BSE Aufnahme



REM-EDX-Spektrum der weißen Schicht, der Hauptbestandteil ist Calcium.

Untersuchungsergebnis

Es handelt sich um eine weiße Schicht aus Calciumcarbonat mit einem Bindemittel auf Proteinbasis und einer dünnen aufliegenden Schichte, bei der es sich vermutlich um eine Staubablagerung handelt.

Test auf Öle (Schaumtest): NEGATIV

Nachweis von Blei: NEGATIV

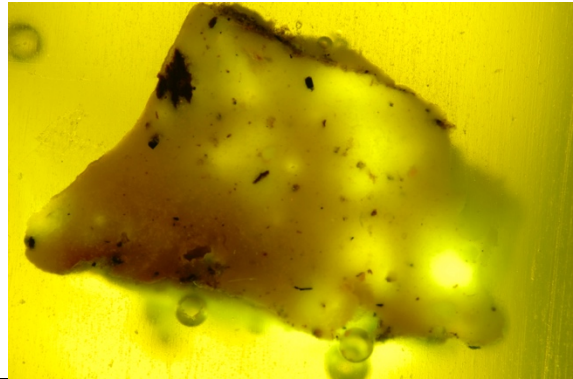
Nachweis von Calciumcarbonat: POSITIV

Nachweis von Pyrrolderivaten: POSITIV

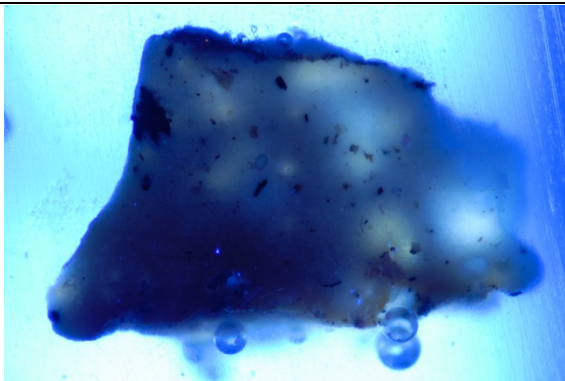
2110



Querschliff, Auflicht, fotografiert bei Vergrößerung 50x



Querschliff, Blaulicht, fotografiert bei Vergrößerung 50x



Querschliff, UV-Licht, fotografiert bei Vergrößerung 50x



Querschliff, Auflicht, fotografiert bei Vergrößerung 500x

Untersuchungsergebnis

Es handelt sich um eine weiße Schicht aus Calciumcarbonat mit einem Proteinbindemittel

Test auf Öle (Schaumtest): NEGATIV

Nachweis von Blei: NEGATIV

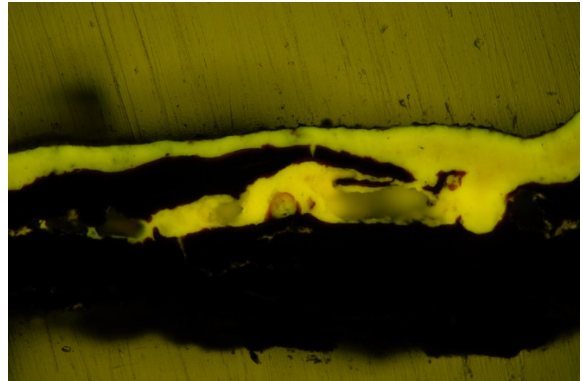
Nachweis von Calciumcarbonat: POSITIV

Nachweis von Pyrrolderivaten: POSITIV

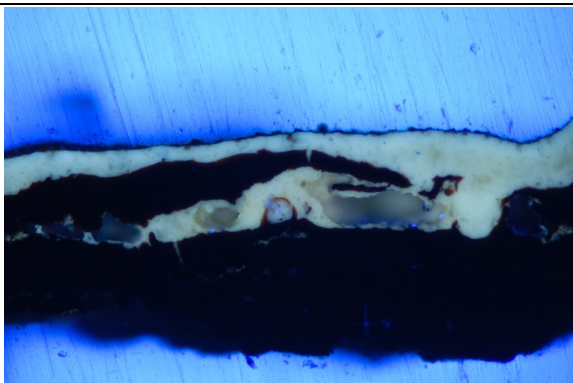
2111



Querschliff, Auflicht, fotografiert bei Vergrößerung 100x



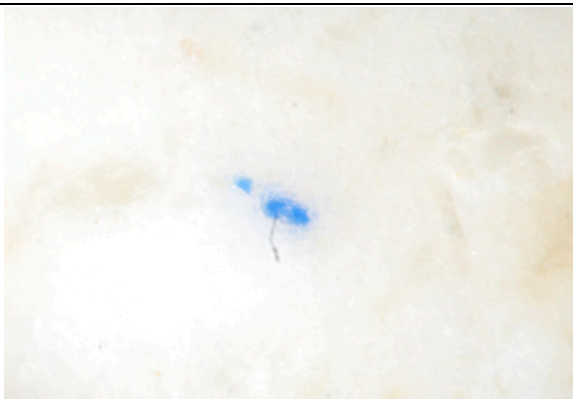
Querschliff, Blaulicht, fotografiert bei Vergrößerung 100x



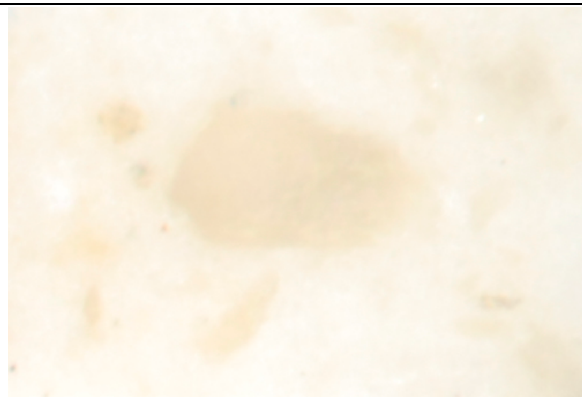
Querschliff, UV-Licht, fotografiert bei Vergrößerung 100x



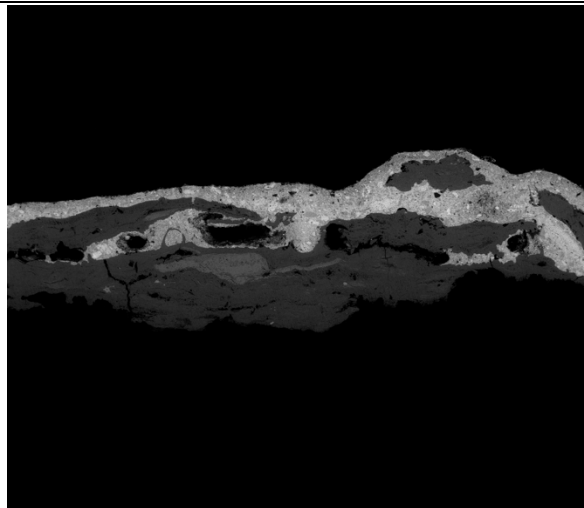
Querschliff, Auflicht, fotografiert bei Vergrößerung 200x. Der blaue Punkt deutet auf ein Pigment aus künstlichen Ultramarin hin.



Querschliff, Auflicht, fotografiert bei Vergrößerung 500x. Der blaue Punkt deutet auf ein Pigment aus künstlichen Ultramarin hin.

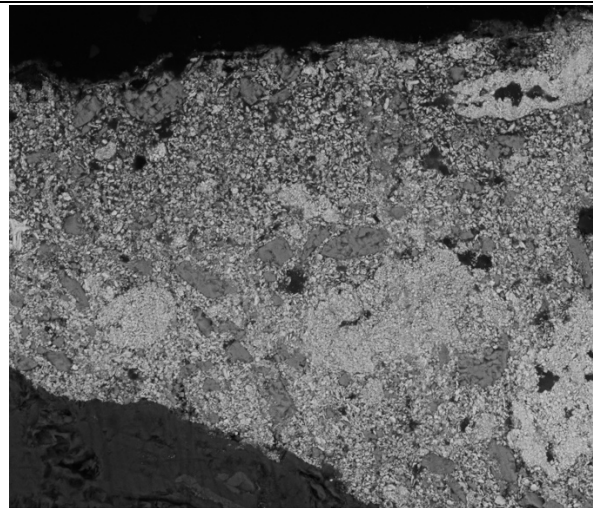


Querschliff, Auflicht, fotografiert bei Vergrößerung 500x. Bei der dunklen Substanz handelt es sich wahrscheinlich um Bariumsulfat.



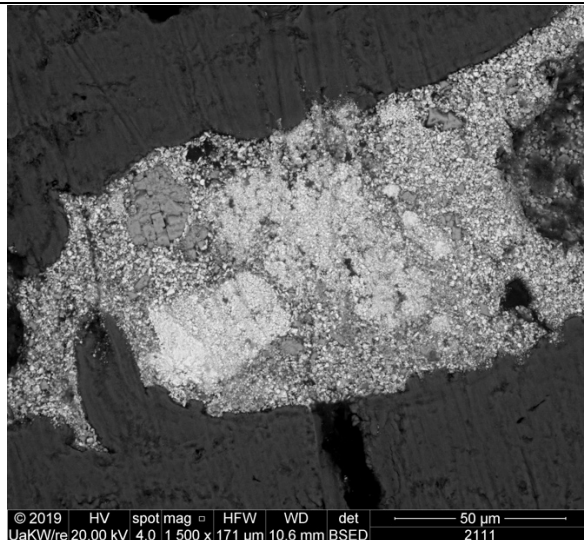
© 2019 HV spot mag □ HFW WD det
UaKW/re 20.00 kV 4.0 100 x 2.56 mm 10.6 mm BSED 500 µm 2111

Querschliff, REM-BSE Aufnahme



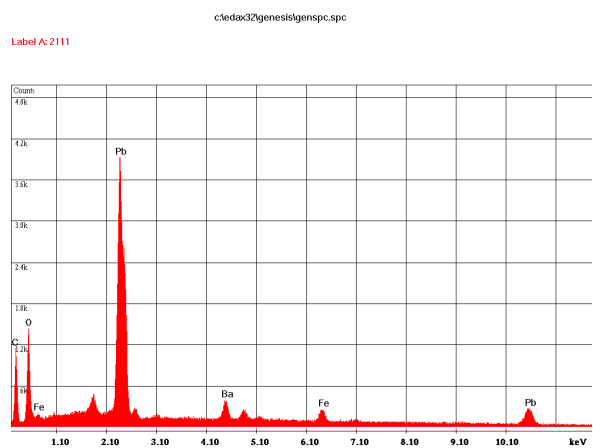
© 2019 HV spot mag □ HFW WD det
UaKW/re 20.00 kV 4.0 1 500 x 171 µm 10.6 mm BSED 50 µm 2111

Querschliff, REM-BSE Aufnahme



© 2019 HV spot mag □ HFW WD det
UaKW/re 20.00 kV 4.0 1 500 x 171 µm 10.6 mm BSED 50 µm 2111

Querschliff, REM-BSE Aufnahme



REM-EDX-Spektrum der weißen Schicht, es ist eindeutig Blei nachweisbar, auch Barium ist enthalten.

Untersuchungsergebnis

Bei der Beschriftung aus dem Schlosskasten handelt es sich um eine weiße Schichte aus Ölfarbe mit Bleiweiß, Schwerspat (Bariumsulfat) und einer kleinen Menge blauem Pigment - künstliches Ultramarin. Der Untere Bereich besteht aus Eisenkorrosionsprodukten. Bei dem dünnen Film auf der Oberseite handelt es sich wahrscheinlich um Staubablagerungen.

Test auf Öle (Schaumtest): POSITIV

Nachweis von Blei: POSITIV

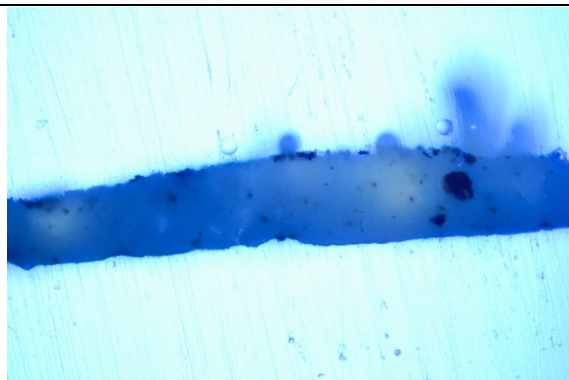
2112



Querschliff, Auflicht, fotografiert bei Vergrößerung 100x



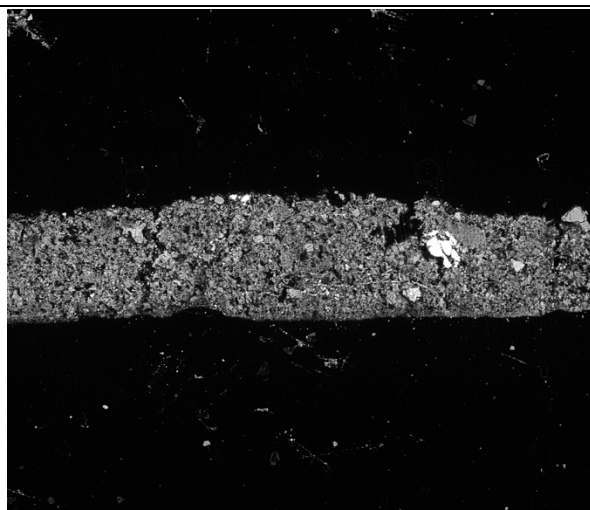
Querschliff, Blaulicht, fotografiert bei Vergrößerung 100x



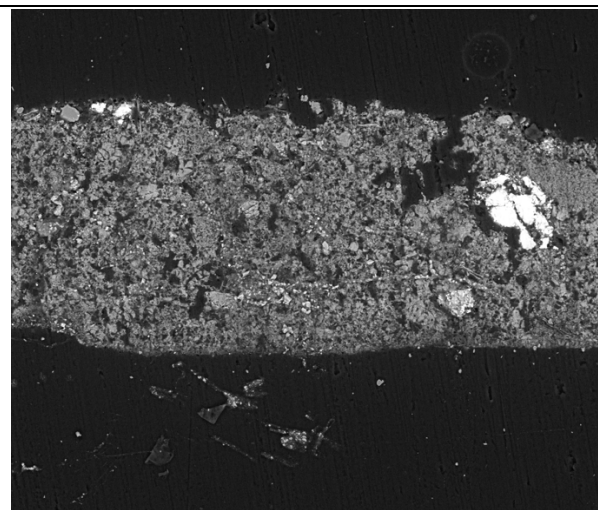
Querschliff, UV-Licht, fotografiert bei Vergrößerung 100x



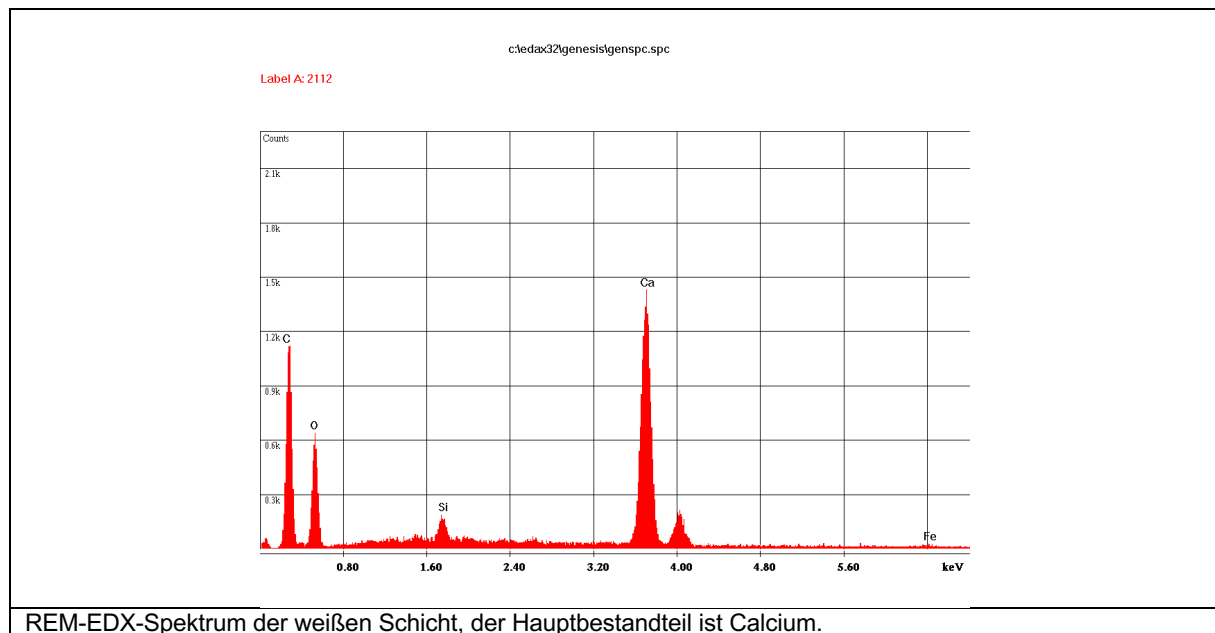
Querschliff, Auflicht, fotografiert bei Vergrößerung 200x. Bei der dunklen Verfärbung handelt es sich um Eisenkorrosion.



Querschliff, REM-BSE Aufnahme
© 2019 HV spot mag □ HFW WD det 400 µm
UaKW/re 20.00 kV 4.0 200 x 1.28 mm 10.6 mm BSED 2112



Querschliff, REM-BSE Aufnahme
© 2019 HV spot mag □ HFW WD det 200 µm
UaKW/re 20.00 kV 4.0 400 x 640 µm 10.6 mm BSED 2112



Untersuchungsergebnis

Es handelt sich um eine weiße Schicht aus Calciumcarbonat mit einem Proteinbindemittel und Eisenkorrosionsprodukte.

Test auf Öle (Schaumtest): NEGATIV

Nachweis von Blei: NEGATIV

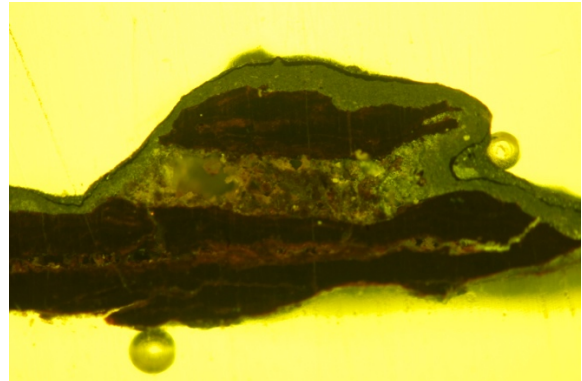
Nachweis von Calciumcarbonat: POSITIV

Nachweis von Pyrrolderivaten: POSITIV

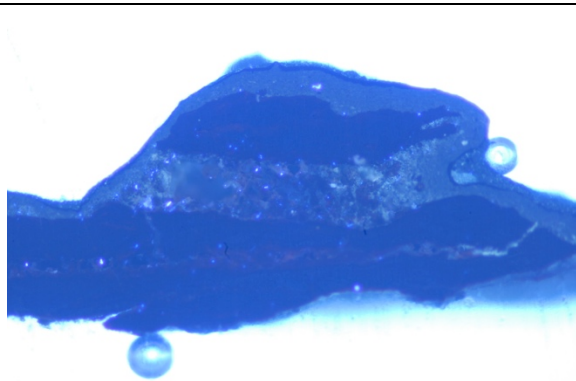
2113



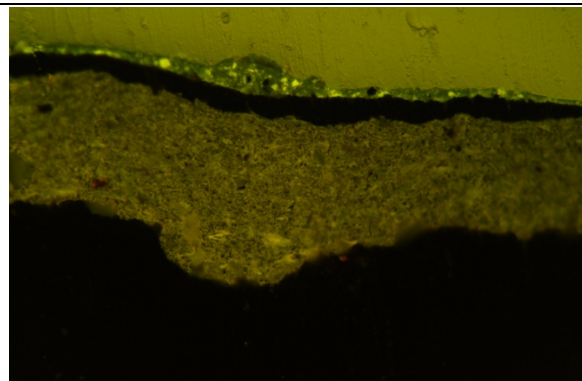
Querschliff, Auflicht, fotografiert bei Vergrößerung 100x



Querschliff, Blaulicht, fotografiert bei Vergrößerung 100x

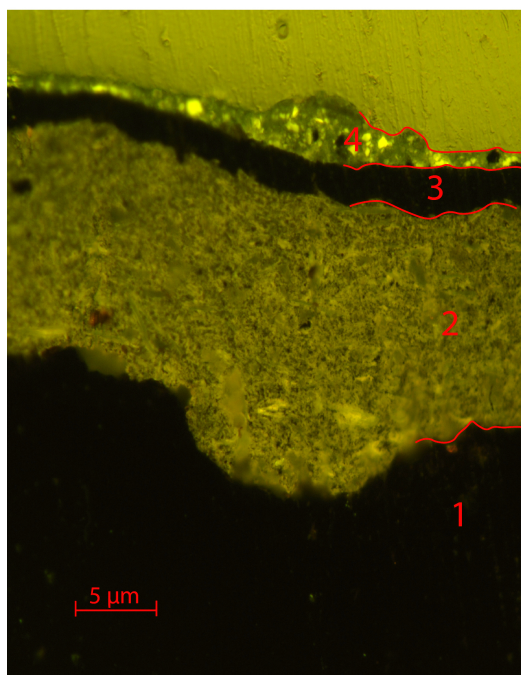


Querschliff, UV-Licht, fotografiert bei Vergrößerung 100x



Querschliff, Blaulicht, fotografiert bei Vergrößerung 200x

Untersuchungsergebnis



Querschliff, Blaulicht, fotografiert bei Vergrößerung 500x

1: Eisenkorrosion

2: Grundierung, Füllstoffe

3: Deckbeschichtung Schwarz

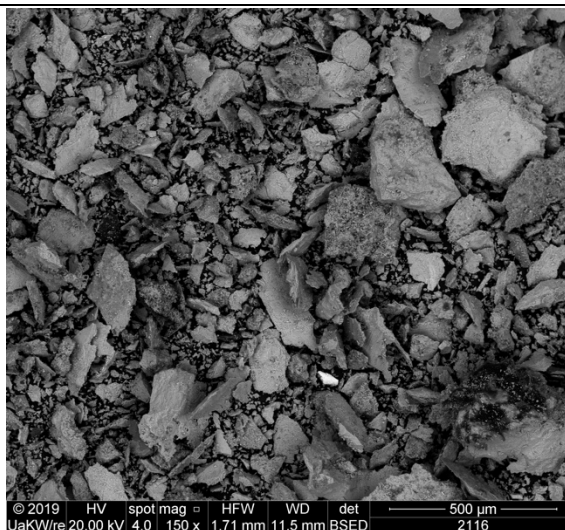
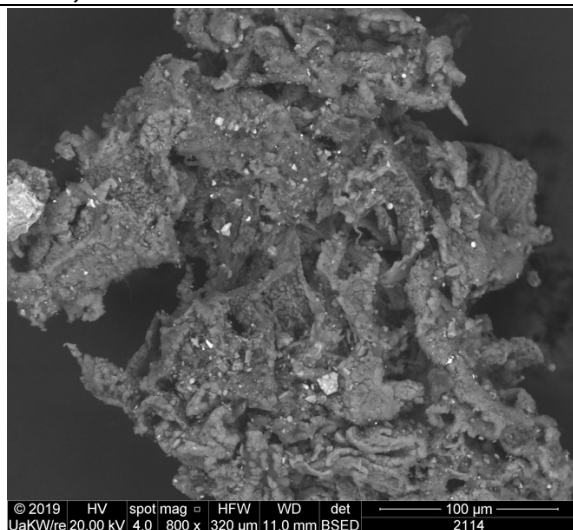
4: Deckbeschichtung Schwarz (ev. Füllstoffe)

Bei der Fassung auf dem Toraufsatz handelt es sich um eine sekundäre Beschichtung, vermutlich aus dem 20. Jhdt. Siehe nachstehende REM-EDX-Analysen der Proben 2114, 2115.

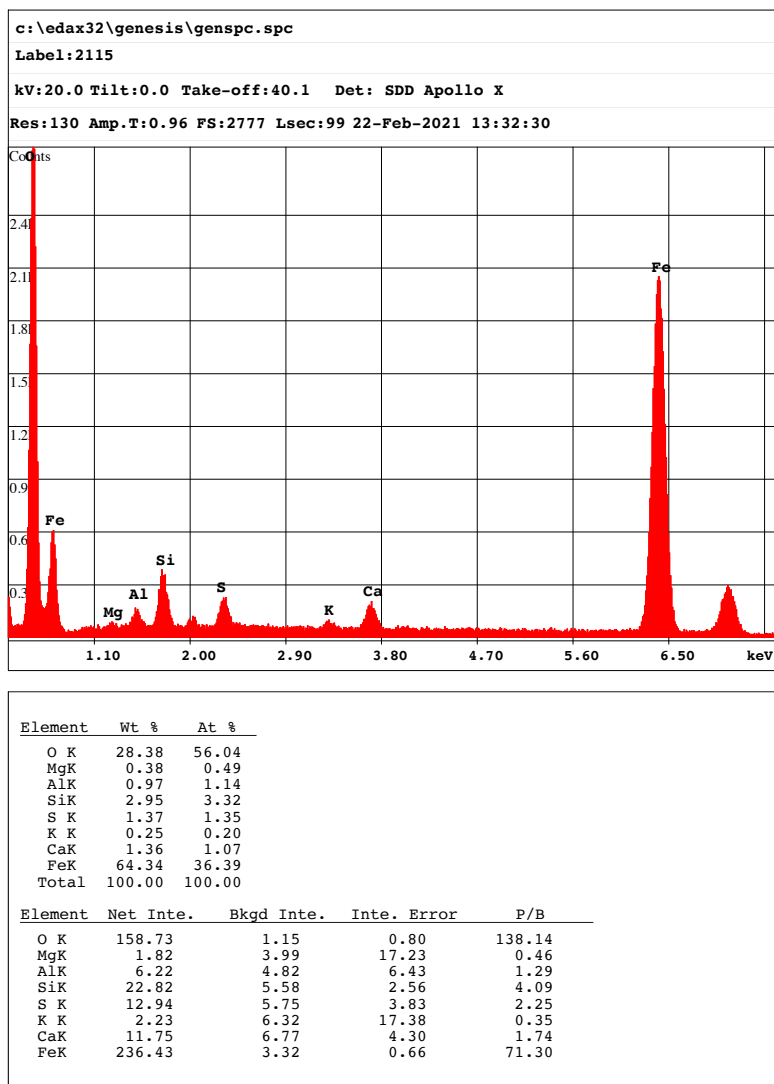
Test auf Öle (Schaumtest): NEGATIV

Nachweis von Blei: NEGATIV

2114, 2115



2115, lose Partikel, REM-BSE Aufnahme



2115, REM-EDX-Spektrum

Untersuchungsergebnis
Bei der Fassung auf dem Toraufsatz handelt es sich um eine sekundäre Beschichtung, vermutlich aus dem 20. Jhdt.

Dr. Marta Anghelone, Universität für angewandte Kunst Wien
Marta.anghelone@uni-ak.ac.at

Objekt: Schmiedeeiserne Einfriedung / Schlosshof

Projekt: Diplomarbeit/ Moritz Krehon

Ziel der Untersuchung: Suche nach Fassungsresten

Datum der Analyse: 05.11.2019

Anzahl der Messungen: 19

Analytische Methode: Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA)

Die Analysen wurden mit dem tragbaren Röntgenfluoreszenzanalysator Tracer 5i (Bruker, USA) durchgeführt, der mit Rhodium (Rh) -Anregungsquelle, Beryllium (Be) -Fenster, 3 mm-Kollimator und 40 mm²-Silizium-Driftdetektor ausgestattet ist. Die Messungen wurden mit folgenden Parametern durchgeführt: 40 kV, 10 A, 5 s.

Probenbeschreibung:

Es wurden 19 Messungen direkt am Objekt vorgenommen. Beim Toraufsatz wurde versucht Reste einer ehemaligen Ölvergoldung zu finden, der Fokus lag dabei auf den Bereichen auf denen am ehesten eine Vergoldung zu erwarten wäre, wie Krone, Ehrenkranz, Kreuz, Palmetten. Bei dem Torflügel wurde versucht Reste einer Bleiweißgrundierung zu detektieren.

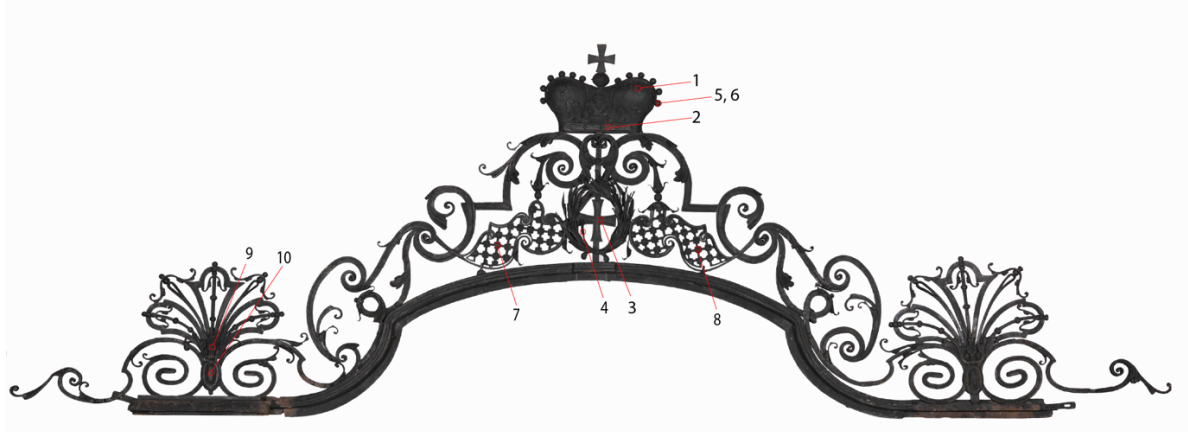


Abb.1: Messpunkte auf dem Toraufsatz. Messpunkte 1-10.



Abb.2: Messpunkte auf dem Stehflügel, Rückseite
Messpunkte 11-13, 15.

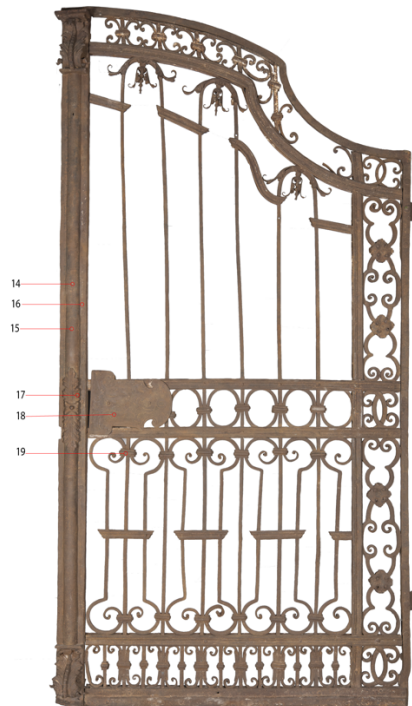


Abb.3: Messpunkte auf dem Stehflügel, Vorderseite
Messpunkte 14, 16-19.

Ergebnisse

Tab. 1: Messpunkte auf dem Toraufsatz und Stehflügel; Beschreibung der Messpunkte; nachgewiesene Elemente. (Pb) in Klammer handelt es sich um Spuren knapp an der Nachweisgrenze.

Messpunkt	Kurzbeschreibung	Elemente
M1	Toraufsatz, Krone-Mittelfeld	Fe, Ca, (Pb)
M2	Toraufsatz, Krone-Band	Fe, Ca, (Pb)
M3	Toraufsatz, Kreuz	Fe, Ca, (Pb)
M4	Toraufsatz, Ehrenkranz	Fe, Ca, (Pb)
M5	Toraufsatz, Krone-Kugelschmuck	Fe, Ca, (Pb)
M6	Toraufsatz, Krone-Kugelschmuck	Fe, Ca, (Pb)
M7	Toraufsatz, Rautenfeld-links, Rosette	Fe, Ca, (Pb)
M8	Toraufsatz, Rautenfeld-rechts, Rosette	Fe, Ca, (Pb)
M9	Toraufsatz, Palmette-links, Kartusche	Fe, Ca, (Pb)
M10	Toraufsatz, Palmette-links, Arkantus	Fe, Ca, (Pb)
M11	Stehflügel-Rückseite, Schlossblech-Schrift	Pb, Fe, Ba, Ca
M12	Stehflügel-Rückseite, Schlossblech	-
M13	Stehflügel-Rückseite, Längsfries-Innen	Fe, Ca
M14	Stehflügel-Vorderseite, Schlagleiste oben	Fe, Ca, (Pb)
M15	Stehflügel-Rückseite, Quersfries-Oben	Fe, Ca, (Pb)
M16	Stehflügel-Vorderseite, Schlagleiste oben	Fe, Ca
M17	Stehflügel-Vorderseite, Schlagleiste-Arkantus	Fe, Ca
M18	Stehflügel-Vorderseite, Schlossblech	Fe, Ca, (Pb)
M19	Stehflügel-Vorderseite, Bündel	Fe, Ca, (Pb)

Alle Messungen auf dem Toraufsatz konnten keine Spuren von Gold nachweisen. Die Messungen zeigen geringe Peaks an Blei, die möglicherweise auf eine ehemalige Bleiweißgrundierung hindeuten könnten, jedoch zu schwach sind, um hier eine eindeutige Aussage treffen zu können. Auf Messpunkt M11, auf der Beschriftung, ist Blei und Barium eindeutig nachweisbar- es wird davon ausgegangen, dass es sich dabei um einen sekundären Bestandteil Beschichtung handelt, möglicherweise aus dem 19.-20. Jhdt.

Anhang II Bildteil der Strahlmitteltestreihe

PROBE 1

Normalkorund braun F60

VORZUSTAND	NACHZUSTAND
	
P1, Fotoaufnahme	P1, Fotoaufnahme
	
P1, Stereomikroskop, 1,5x, Auflicht	P1, Stereomikroskop, 1,5x, Auflicht



Abb. 5, Stereomikroskop, 1,5x, Streiflicht

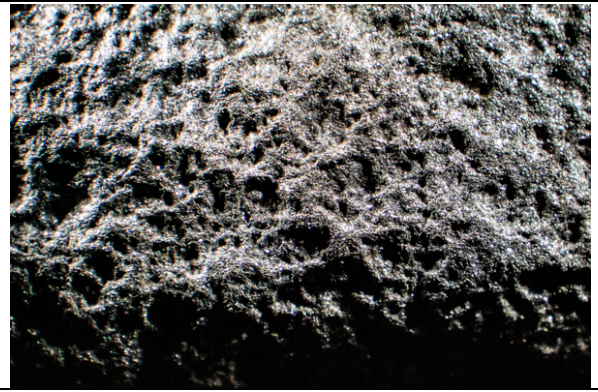
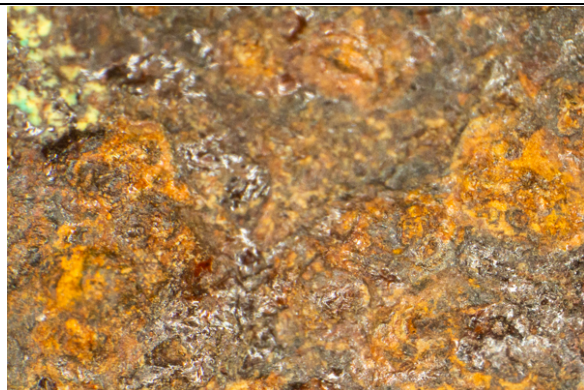
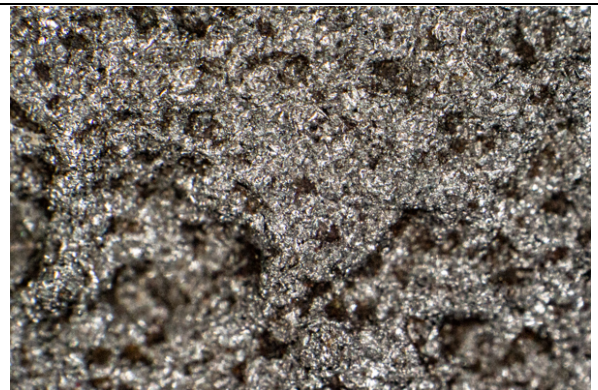


Abb. Stereomikroskop, 1,5x, Streiflicht



Stereomikroskop, 4,5x, Auflicht



Stereomikroskop, 4,5x, Auflicht



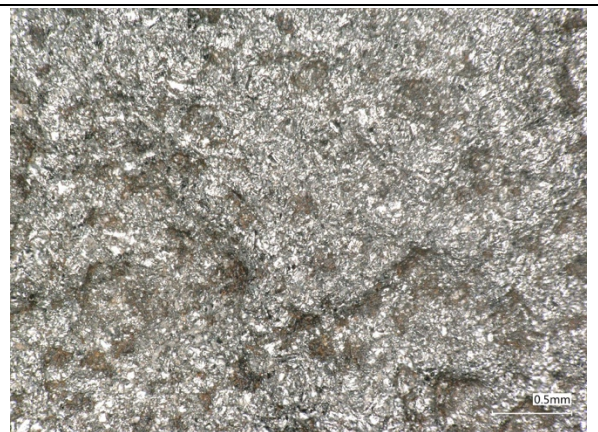
Stereomikroskop, 4,5x, Streiflicht



Stereomikroskop, 4,5x, Streiflicht



3D-Mikroskop, 100x

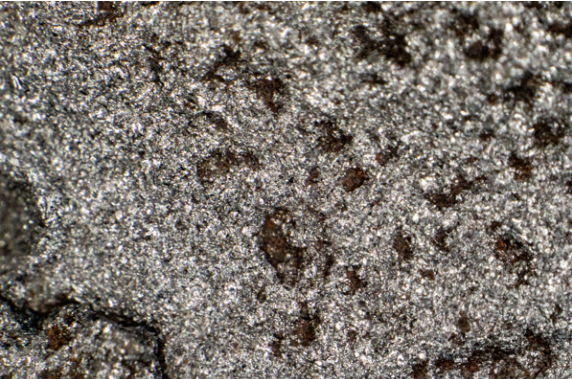
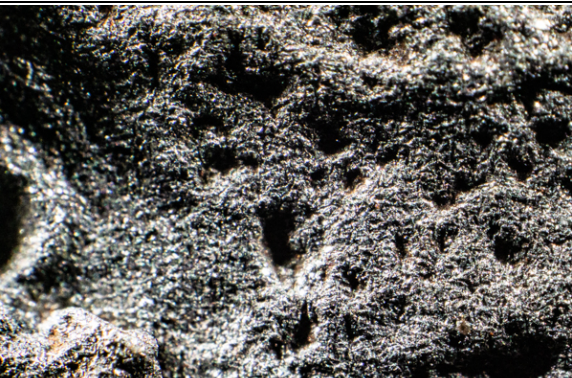
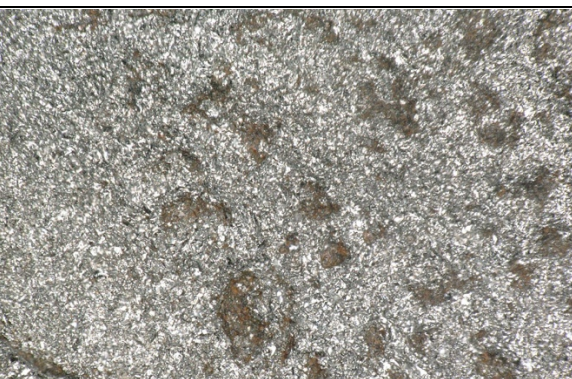


3D-Mikroskop, 100x

PROBE 2

Normalkorund braun F80

VORZUSTAND	NACHZUSTAND
	
Fotoaufnahme	Fotoaufnahme
	
Stereomikroskop, 1,5x, Auflicht	Stereomikroskop, 1,5x, Auflicht

	
Stereomikroskop, 1,5x, Streiflicht	Stereomikroskop, 1,5x, Streiflicht
	
Stereomikroskop, 4,5x, Auflicht	Stereomikroskop, 4,5x, Auflicht
	
Stereomikroskop, 4,5x, Streiflicht	Stereomikroskop, 4,5x, Streiflicht
	
3D-Mikroskop, 100x	3D-Mikroskop, 100x

PROBE 3

Edelkorund weiß F60

VORZUSTAND	NACHZUSTAND
	
Fotoaufnahme	Fotoaufnahme
	
Stereomikroskop, 1,5x, Auflicht	Stereomikroskop, 1,5x, Auflicht



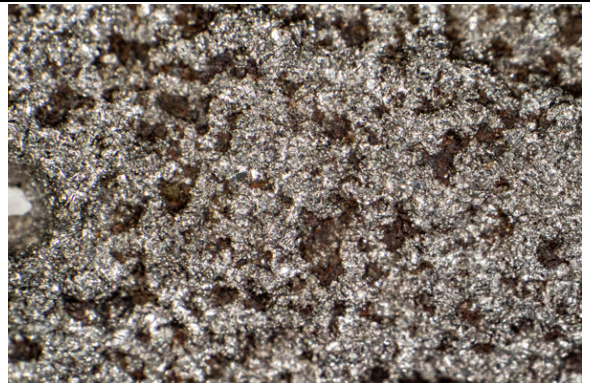
Stereomikroskop, 1,5x, Streiflicht



Stereomikroskop, 1,5x, Streiflicht



Stereomikroskop, 4,5x, Auflicht



Stereomikroskop, 4,5x, Auflicht



Stereomikroskop, 4,5x, Streiflicht



Stereomikroskop, 4,5x, Streiflicht



3D-Mikroskop, 100x



3D-Mikroskop, 100x

PROBE 4
 Glasperlen

VORZUSTAND	NACHZUSTAND
	
Fotoaufnahme	Fotoaufnahme
	
Stereomikroskop, 1,5x, Auflicht	Stereomikroskop, 1,5x, Auflicht



Stereomikroskop, 1,5x, Streiflicht

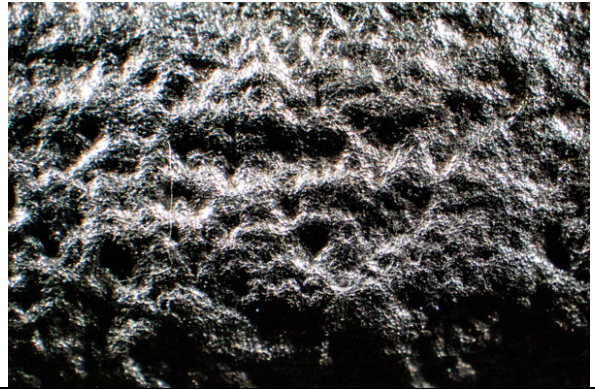
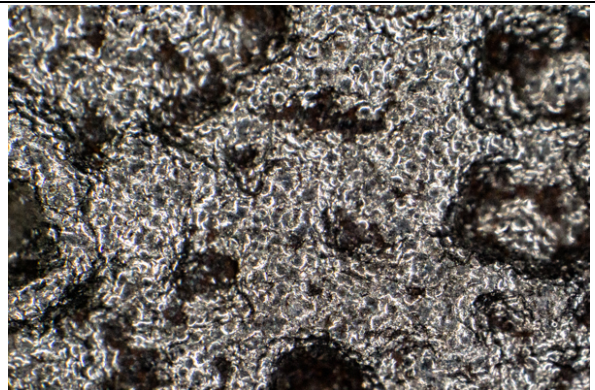


Abb. Stereomikroskop, 1,5x, Streiflicht



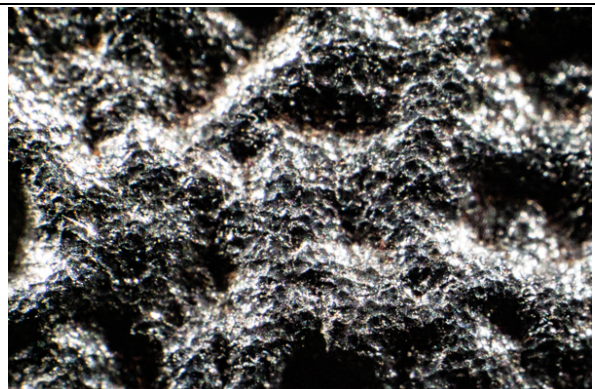
Stereomikroskop, 4,5x, Auflicht



Stereomikroskop, 4,5x, Auflicht



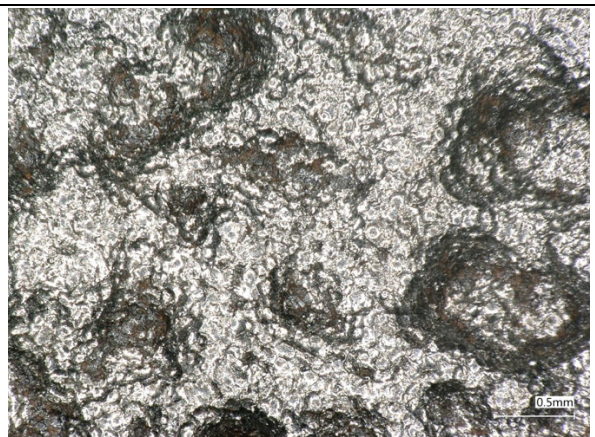
Stereomikroskop, 4,5x, Streiflicht



Stereomikroskop, 4,5x, Streiflicht



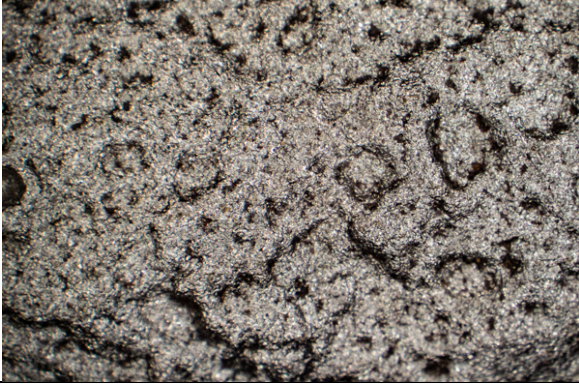
3D-Mikroskop, 100x



3D-Mikroskop, 100x

PROBE 5

Hartgusskies 07

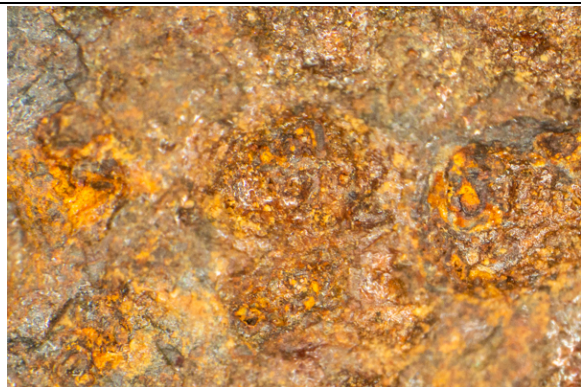
VORZUSTAND	NACHZUSTAND
	
Fotoaufnahme	Fotoaufnahme
	
Stereomikroskop, 1,5x, Auflicht	Stereomikroskop, 1,5x, Auflicht



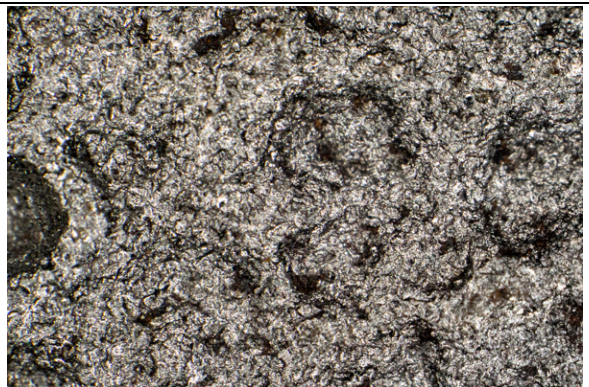
Stereomikroskop, 1,5x, Streiflicht



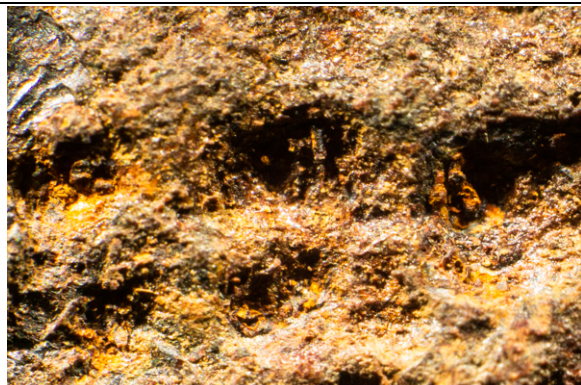
Stereomikroskop, 1,5x, Streiflicht



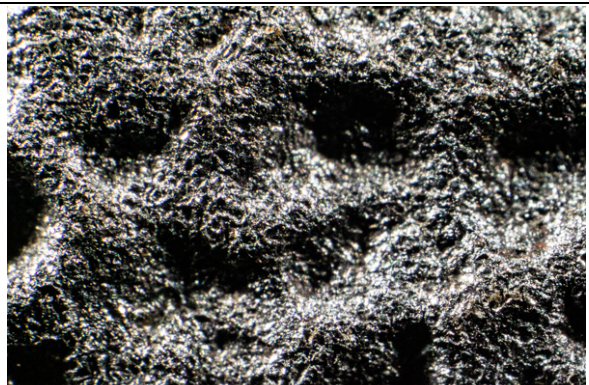
Stereomikroskop, 4,5x, Auflicht



Stereomikroskop, 4,5x, Auflicht



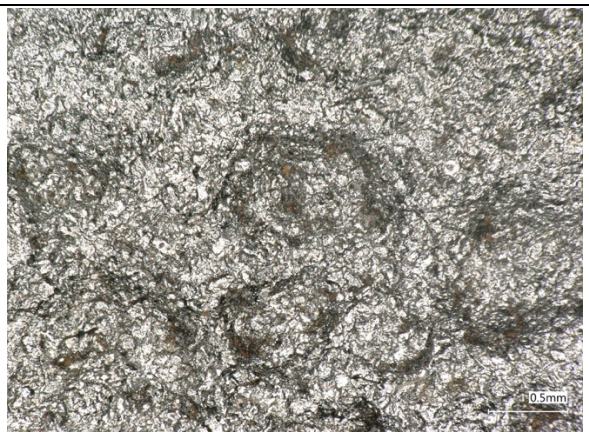
Stereomikroskop, 4,5x, Streiflicht



Stereomikroskop, 4,5x, Streiflicht



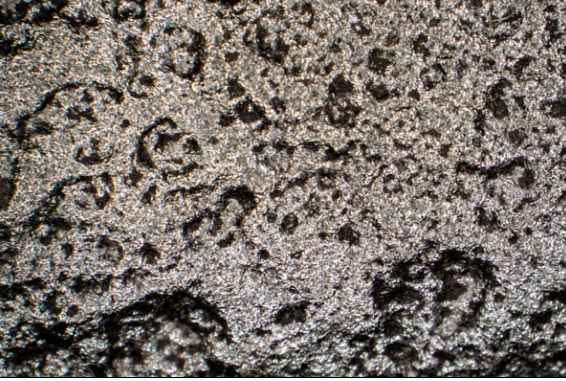
3D-Mikroskop, 100x



3D-Mikroskop, 100x

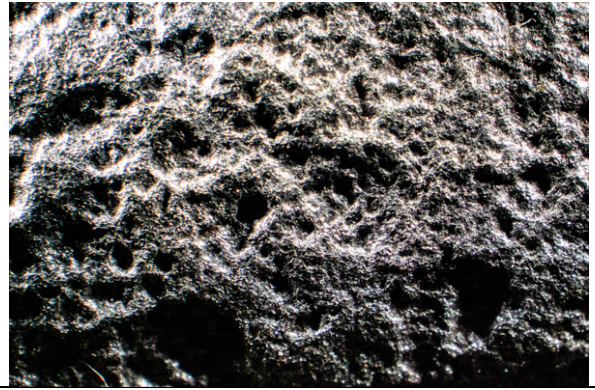
PROBE 6

Kunststoffgranulat TYPE 5

VORZUSTAND	NACHZUSTAND
	
Abb. 1, Fotoaufnahme	Abb. 2, Fotoaufnahme
	
Stereomikroskop, 1,5x, Auflicht	Stereomikroskop, 1,5x, Auflicht



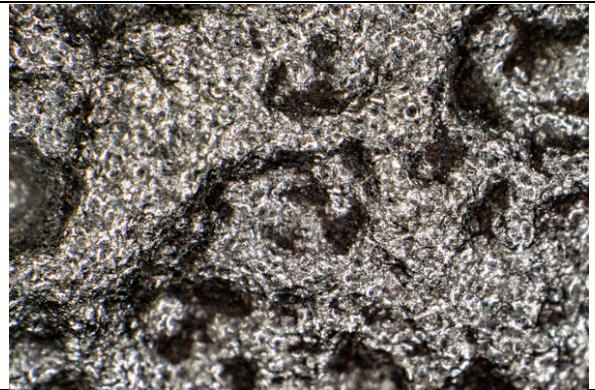
Stereomikroskop, 1,5x, Streiflicht



Stereomikroskop, 1,5x, Streiflicht



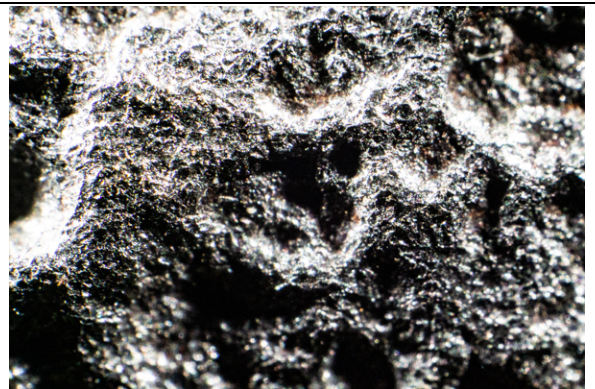
Stereomikroskop, 4,5x, Auflicht



Stereomikroskop, 4,5x, Auflicht



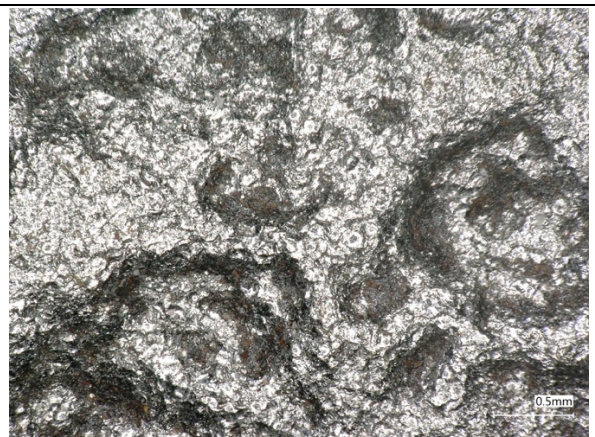
Stereomikroskop, 4,5x, Streiflicht



Stereomikroskop, 4,5x, Streiflicht



3D-Mikroskop, 100x

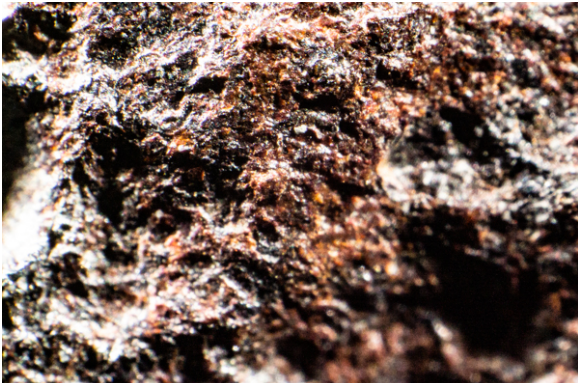


3D-Mikroskop, 100x

PROBE 7

Nussschalengranulat 16/5

VORZUSTAND	NACHZUSTAND
	
Abb. 1, Fotoaufnahme	Abb. 2, Fotoaufnahme
	
Stereomikroskop, 1,5x, Auflicht	Stereomikroskop, 1,5x, Auflicht

	
Stereomikroskop, 1,5x, Streiflicht	Stereomikroskop, 1,5x, Streiflicht
	
Stereomikroskop, 4,5x, Auflicht	Stereomikroskop, 4,5x, Auflicht
	
Stereomikroskop, 4,5x, Streiflicht	Stereomikroskop, 4,5x, Streiflicht
	
3D-Mikroskop, 100x	3D-Mikroskop, 100x

Anhang III Berichte



BUNDESDENKMALAMT

Abteilung Konservierung und
Restaurierung Bau- und
Kunstdenkmalpflege-
Naturwissenschaftliches Labor

Arsenal, Objekt 15, Tor 4
A-1030 Wien
Tel. +43-1-7982146-35
Fax +43-1-7982146-49
robert.linke@bda.at
www.bda.at

Sachbearbeiter: DI Dr. Robert Linke

UNTERSUCHUNGSBERICHT

Bericht Nr.:	316/08 – 319/08	GZ.: 491/9/2008
Ort:	Engelhartstetten, NÖ	W-Nr.:
Objekt:	Schloß Hof	TS-Nr.:
Betrifft:	Fassungsanalysen Schmiedeeisengitter	MS-Nr.:
Einbringer:	Regina Friedl, 28.4.2008	
Probenahme:	k.A.	

Zur Kenntnis:

- 1.) LK NÖ HR Dr. König, Gozzoburg, Hoher Markt 11, 3500 Krems
- 2.) Regina Friedl, Metallwerkstatt C. Reisinger, Josefstal 16, 4311 Schwertberg

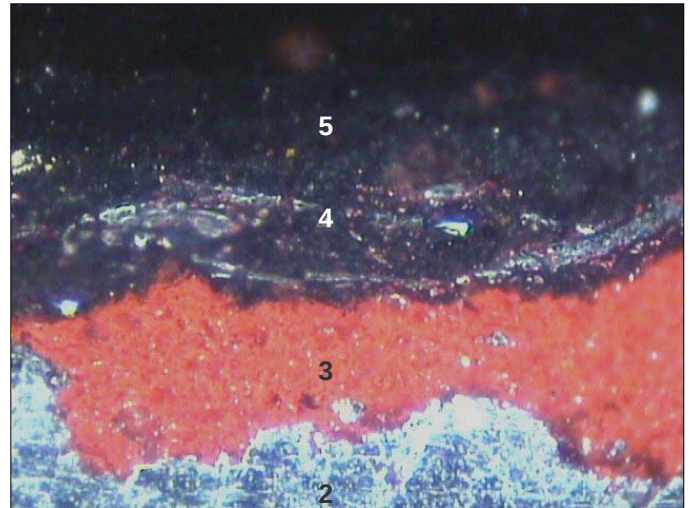
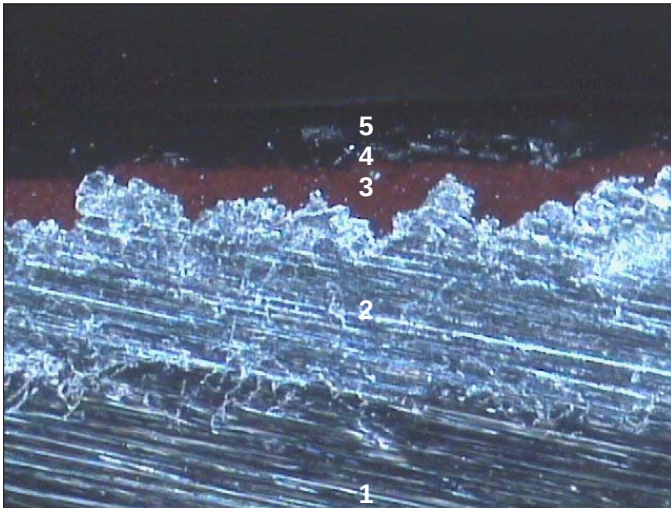
Bericht erstellt am 15. Mai 2008

Dipl.Ing. Dr. Robert Linke

Schmiedeeiserne Gittertore:

316/08: NW-T AL, Nordwest Tor, außen links

- 1) Eisen
- 2) Feuerverzinkung
- 3) 50 µm roter Rostschutzanstrich mit Eisenoxidrot und Marmormehl als Füllstoff
- 4) 20 µm schwarz mit Metallflitter (Eisenspäne): Kohlenschwarz, Silikate, Zinkweiß, Cl-hältiges Bindemittel weist auf Chlorkautschuk oder PVC-hältiges PVA hin.
- 5) 20 µm schwarz: Kohlenschwarz mit Marmormehl



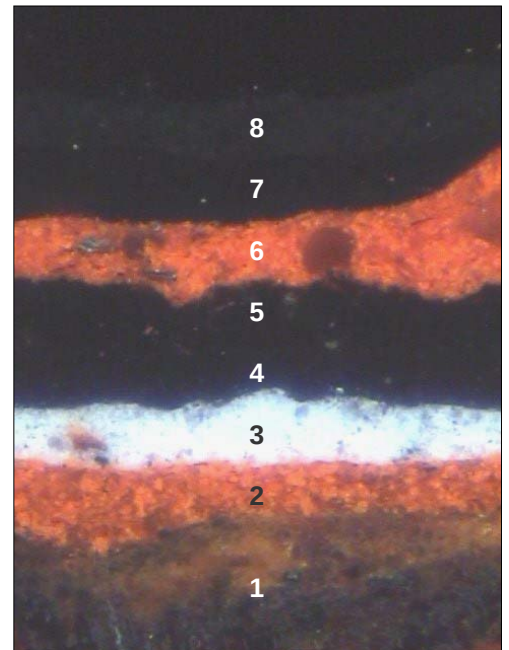
Detail

317/08: M-T. AL, Marchtor, außen links

2 Splitter

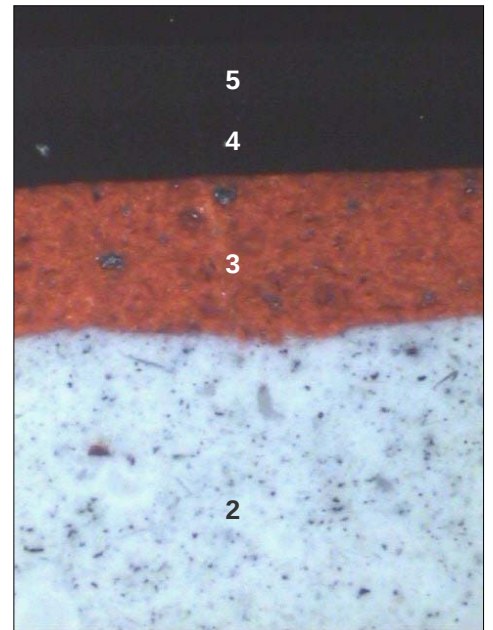
Splitter x:

- 1) Rost
- 2) 20 µm Rostschutzanstrich mit Minium und Schwerspat (frühestens 2. Hälfte 19.Jh.)
- 3) 20 µm weiß: Titanweiß, Zinkweiß, Marmormehl als Füllstoff (frühestens nach 1940)
- 4) 20 µm schwarz: Kohlenschwarz, Silikate und Marmormehl
- 5) 20 µm schwarz: Kohlenschwarz, Schwerspat, Silikate und Marmormehl
- 6) 20 µm Rostschutzanstrich mit Minium und Schwerspat
- 7) 20 µm schwarz: Schwerspat, Kohlenschwarz und Silikate
- 8) 20 µm schwarz: Kohlenschwarz und Silikate



Splitter y:

- 1) Rost
- 2) 500 µm grau: Titanweiß, Zinkweiß, Marmormehl, Kohlenschwarz (frühestens nach 1940)
- 3) 150 µm Rostschutzanstrich mit Minium und Schwerspat
- 4) 50 µm schwarz: Schwerspat, Kohlenschwarz und Silikate
- 5) 50 µm schwarz: Silikate und Kohlenschwarz



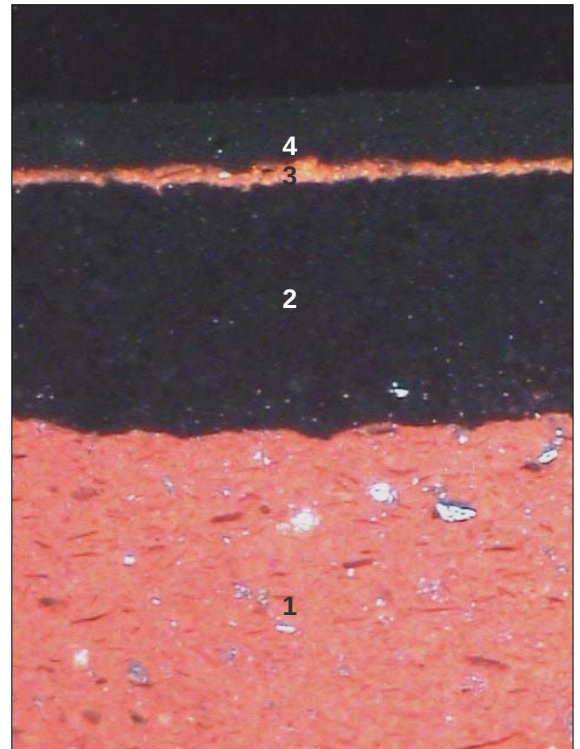
318/08: NO-T AL, Nordost Tor, außen links

- 1) 70 µm türkis: Titanweiß, Zinkweiß, Chromgrün, Silikate, Preußischblau und Marmormehl (frühestens nach 1940)
- 2) 400 µm metallic anthrazit: Zinkweiß, Kohlenschwarz, Marmormehl, Eisenspäne und Cl-hältiges Bindmeittel (Chlorkautschuk oder PVC-hältiges PVA)



319/08: BG-T, Brunnengrottentor, Seitenteil

- 1) roter (moderner) Rostschutzanstrich mit metallischen Eisenspänen, Zinkweiß und Chrompigment
- 2) 200 µm schwarz: Kohlenschwarz, Silikate und Marmormehl als Füllstoffe
- 3) 20 µm Rostschutzanstrich mit Minium und Schwerspat
- 4) 50 µm schwarz: Schwerspat, Kohlenschwarz und Silikate





BUNDESDENKMALAMT

EINGEGANGEN

24. Sep. 2008

C. REISINGER

Abteilung Konservierung und
Restaurierung Bau- und
Kunstdenkmalpflege-
Naturwissenschaftliches Labor

Arsenal, Objekt 15, Tor 4
A-1030 Wien
Tel. +43-1-7982146-35
Fax +43-1-7982146-49
robert.linke@bda.at
www.bda.at

Sachbearbeiter: DI Dr. Robert Linke

UNTERSUCHUNGSBERICHT

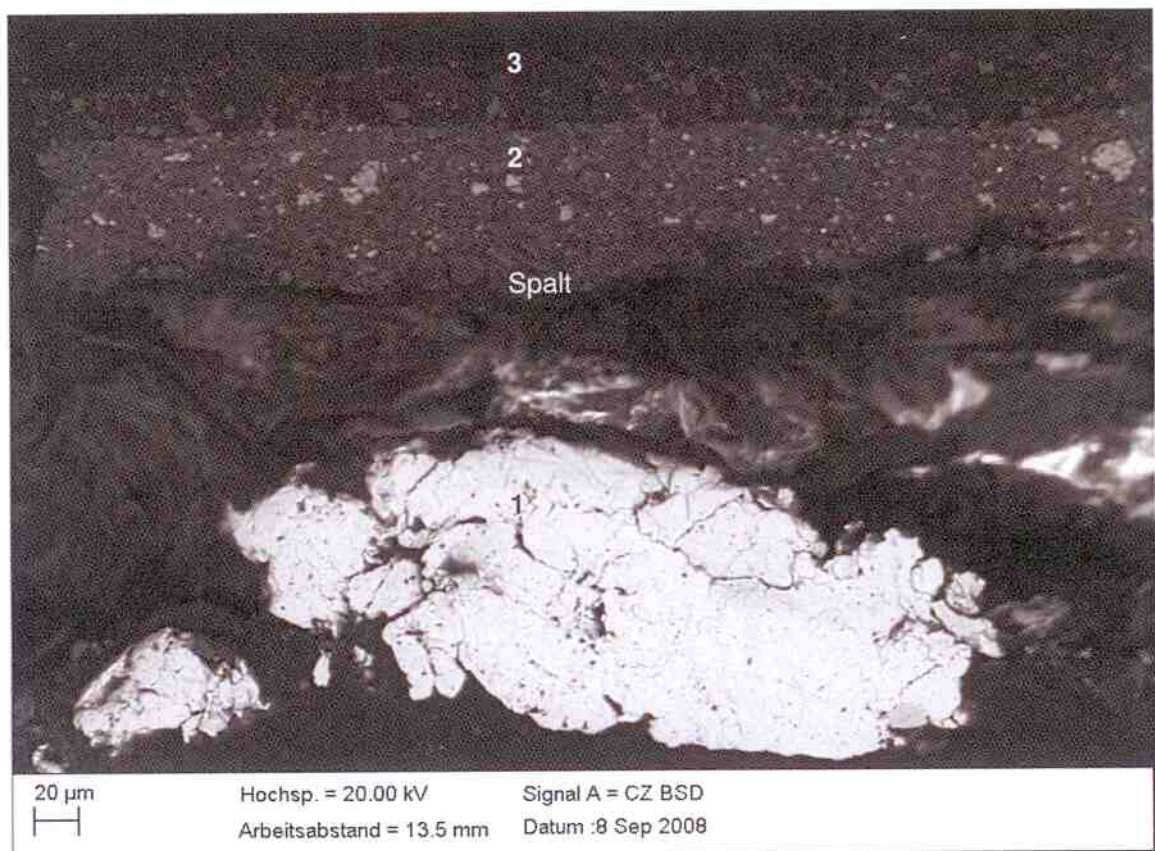
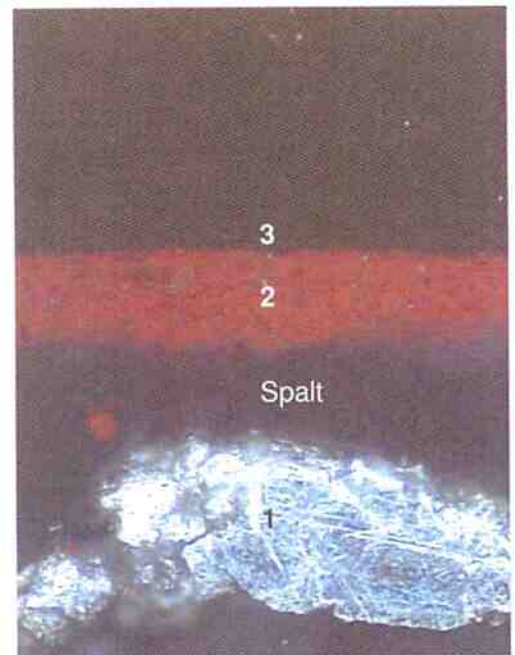
Bericht Nr.:	592/08 – 595/08	GZ.: 491/15/2008
Ort:	Engelhartstetten, NÖ	W-Nr.:
Objekt:	Schloß Hof	TS-Nr.:
Betrifft:	Fassungsanalyse, Brunnengrotentor	MS-Nr.:
Einbringer:	Stv. LK HR Mag. Kohlert, 15.7.2008	KOLHART, TSCH Phase Austria
Probenahme:	„örtliche Bauaufsicht“, 19.6.2008	
Fotodokumentation der Entnahmestellen vorliegend.		
<u>Zur Kenntnis:</u>		
1.) stv. LK NÖ, HR Mag. Kohlert, Gozzoburg, Hoher Markt 11, 3500 Krems		

Bericht erstellt am 9.9.2008

Dipl.Ing. Dr. Robert Linke

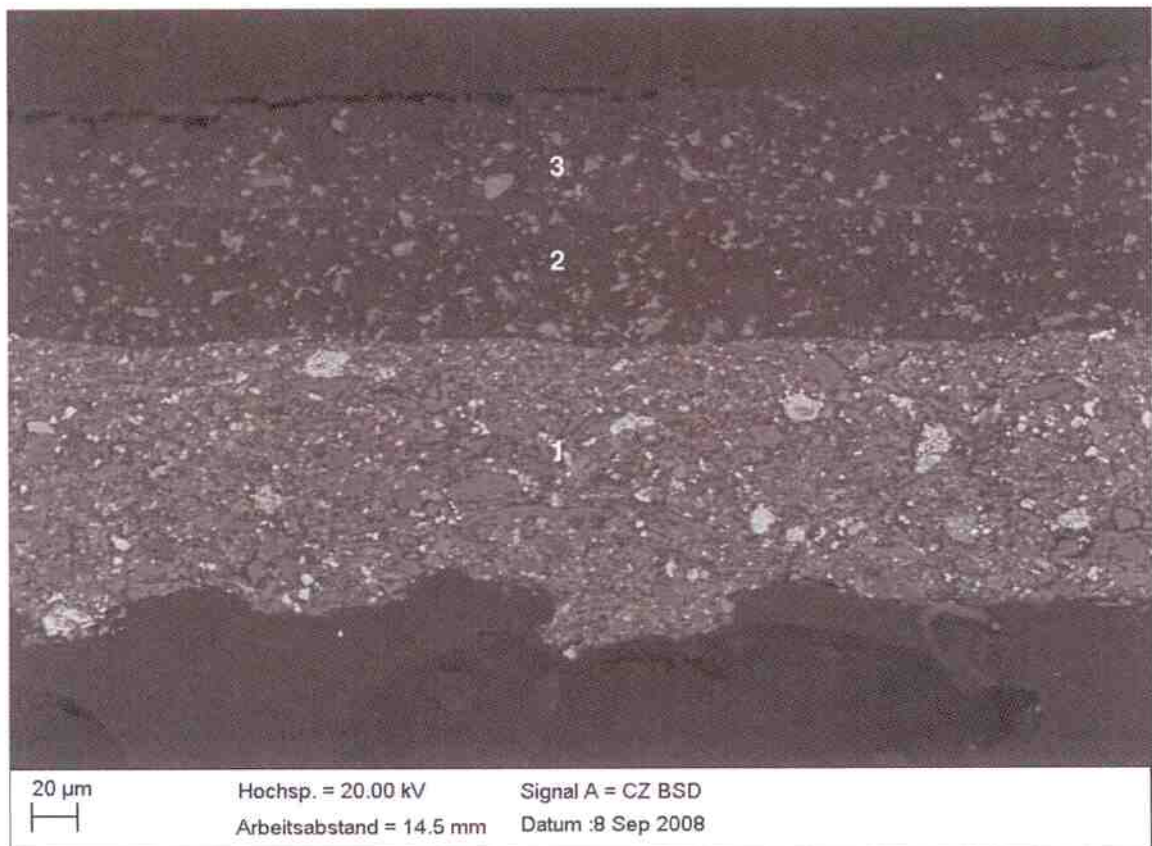
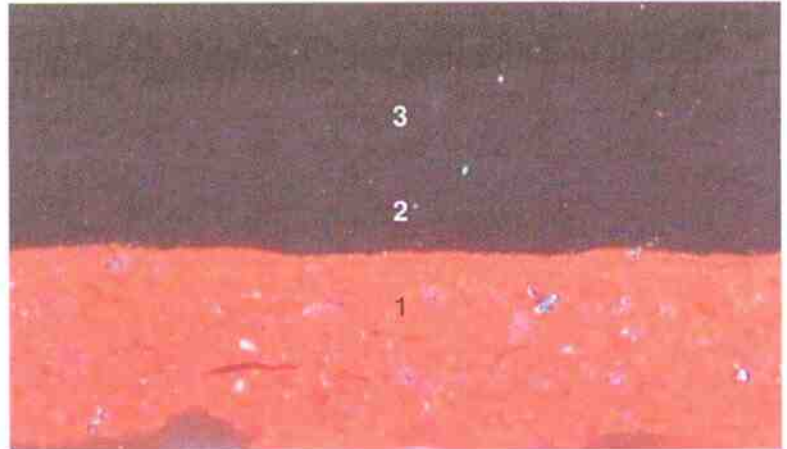
592/08: Probe 1, Fürstenhut, Mittelsteg, linke Seite, auf Höhe zwischen rhomboedrischem und ovalem Stein

- 1) bis 200 μm Zink, vermutlich von der Feuerverzinkung stammend, darauf Spalt
- 2) 80 μm rot: Rostschutzanstrich mit Eisenoxidrot, metallischen Eisenspänen, silikatischen Füllstoffen, etwas Marmormehl und Zinkchromat (als Rostschutzzusatz)
- 3) 40 μm schwarz: Kohlenschwarz mit Dolomit- und Quarzmehl als Füllstoffe



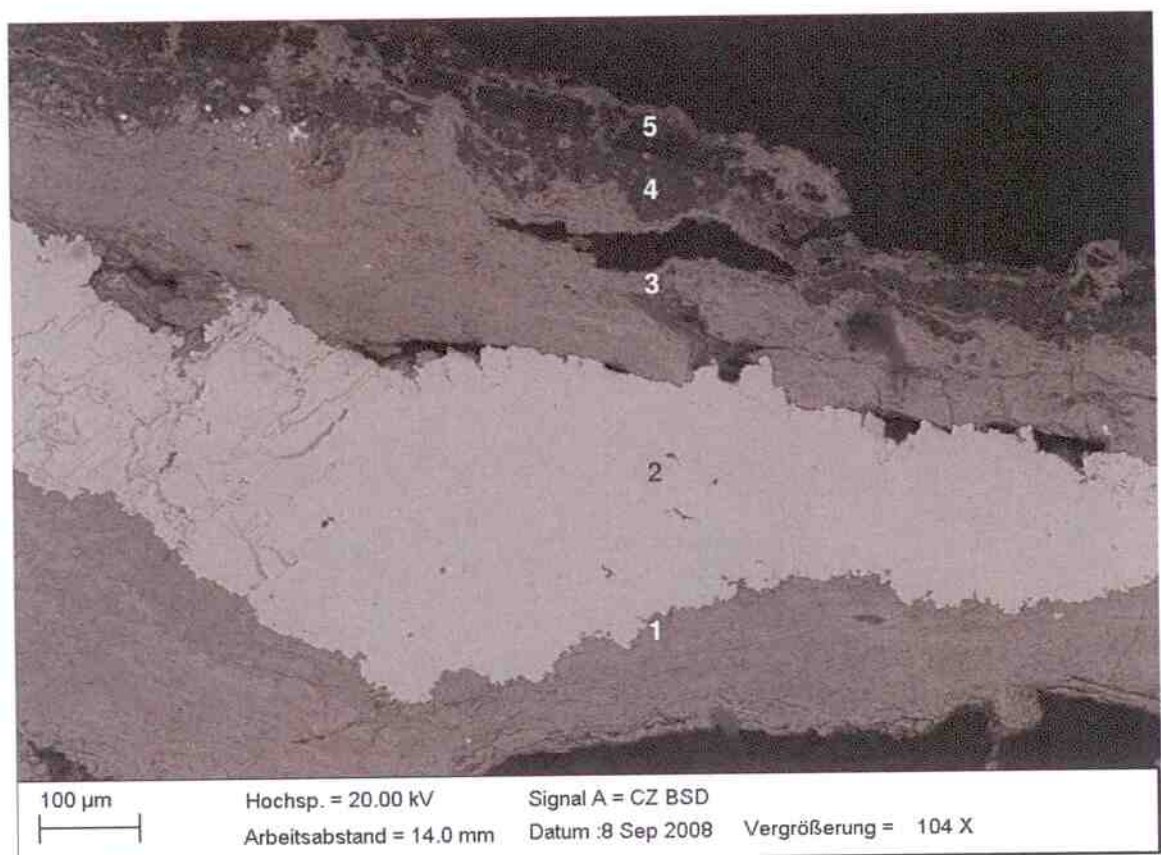
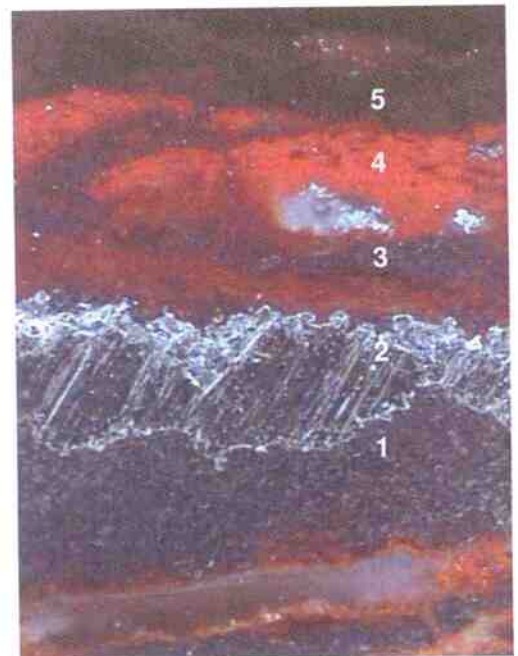
593/08: Probe 2, Fürstenhut, unterer Rand des edelsteinbesetzten Bandes, rechte Seite

- 1) 100 µm roter
Rostschutzanstrich wie in
Probe 592/08
- 2) 40 µm schwarz:
Kohlenschwarz mit Dolomit-
und Quarzmehl als Füllstoffe
- 3) 50 µm schwarz:
Kohlenschwarz mit Dolomit-
und Quarzmehl als Füllstoffe



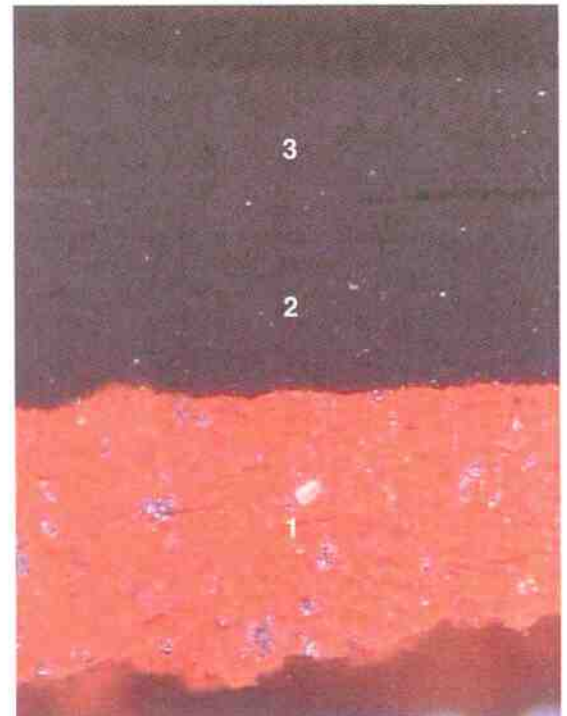
594/08: Probe 3, Kugel eines im Tor senkrecht stehenden Perlenstabes

- 1) Zunder
- 2) Eisen
- 3) Reste der Feuerverzinkung, stark mit Rost durchwachsen
- 4) Roter Rostschutzanstrich wie in Probe 592/08
- 5) Schwarzer Anstrich wie in Probe 592/08



595/08: Probe 4, Blattwerk auf dem Tor (bei Kirschen)

- 1) roter Rostschutzanstrich wie in Probe 592/08
- 2) 120 μm schwarz wie in Probe 593/08
- 3) 80 μm schwarz wie in Probe 593/08



Anahng IV Produkt und Sicherheitsdatenblätter

Sicherheitsdatenblatt
gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)
gemäß Verordnung (EU) 2015/830



Artikel-Nr.: OM-200436
Druckdatum: 24.10.2017
Version: 2.4

ÖL-BLEIMENNIGE ORANGE
Bearbeitungsdatum: 11.02.2017
Ausgabedatum: 11.02.2017

32019 A 259346
Seite 1 / 9

ABSCHNITT 1: Bezeichnung des Stoffs beziehungsweise des Gemischs und des Unternehmens

1.1. Produktidentifikatoren

Artikelnr. (Hersteller/Lieferant) OM-200436
Bezeichnung des Stoffes oder des Gemischs ÖL-BLEIMENNIGE ORANGE
SEIDENMATT

1.2. Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird

Relevante identifizierte Verwendungen:
gewerbliche bzw. industrielle Beschichtungen

1.3. Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt

Lieferant (Hersteller/Importeur/nachgeschalteter Anwender/Händler)

Dr. A. Conrads Lacke
GmbH & Co. KG
Viehhofstr. 206
D-42117 Wuppertal

Telefon: +49 (0)202-24256-0
Telefax: +49 (0)202-24256-26

Auskunft gebender Bereich:

Mathias Conrads
E-Mail (fachkundige Person)

info@conrads-lacke.de

1.4. Notrufnummer

Notrufnummer Mathias Conrads +49(0)202-24256-18

ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren

2.1. Einstufung des Stoffs oder Gemischs

Einstufung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 [CLP]

Das Gemisch ist als gefährlich eingestuft im Sinne der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 [CLP].

Flam. Liq. 3 / H226
Acute Tox. 4 / H302
Carc. 2 / H351
Repr. 1A / H360

Entzündbare Flüssigkeiten
Akute Toxizität (oral)
Karzinogenität
Reproduktionstoxizität

STOT RE 2 / H373

Spezifische Zielorgan-Toxizität
(wiederholte Exposition)
Gewässergefährdend

Aquatic Chronic 1 / H410

Flüssigkeit und Dampf entzündbar.
Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.
Kann vermutlich Krebs erzeugen.
Kann das Kind im Mutterleib schädigen. Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen.
Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition.
Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung.

2.2. Kennzeichnungselemente

Kennzeichnung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 [CLP]

Gefahrenpiktogramme



Gefahr

Gefahrenhinweise

H226 Flüssigkeit und Dampf entzündbar.
H302 Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.
H351 Kann vermutlich Krebs erzeugen.
H360 Kann das Kind im Mutterleib schädigen. Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen.
H373 Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition.
H410 Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung.

Sicherheitshinweise

P201 Vor Gebrauch besondere Anweisungen einholen.
P210 Von Hitze, heißen Oberflächen, Funken, offenen Flammen sowie anderen Zündquellenarten fernhalten. Nicht rauchen.
P260 Dampf nicht einatmen.
P280 Schutzhandschuhe und Augenschutz/Gesichtsschutz tragen.
P308 + P313 Bei Exposition oder falls betroffen: Ärztlichen Rat einholen/ärztliche Hilfe hinzuziehen.
P370 + P378 Bei Brand: Trockenlöschpulver oder Sand zum Löschen verwenden.
P403 + P235 An einem gut belüfteten Ort aufbewahren. Kühl halten.



Artikel-Nr.: OM-200436
Druckdatum: 24.10.2017
Version: 2.4

ÖL-BLEIMENNIGE ORANGE
Bearbeitungsdatum: 11.02.2017
Ausgabedatum: 11.02.2017

32019 A 259346
Seite 2 / 9

enthält:

Blei(II,IV)-oxid

Ergänzende Gefahrenmerkmale (EU)

EUH208 Enthält 2-Butanonoxim; D,L-alpha-Pinen. Kann allergische Reaktionen hervorrufen.

2.3. Sonstige Gefahren

ABSCHNITT 3: Zusammensetzung / Angaben zu Bestandteilen

3.2. Gemische

Produktbeschreibung / Chemische Charakterisierung

Beschreibung ÖL-BASIS

Gefährliche Inhaltsstoffe

Einstufung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 [CLP]

EG-Nr.	REACH-Nr.	Gew-%
CAS-Nr.	Chemische Bezeichnung	
INDEX-Nr.	Einstufung // Bemerkung	
215-235-6	01-2119517589-27-0001	
1314-41-6	Blei(II,IV)-oxid	50 < 100
	Acute Tox. 4 H302 / Acute Tox. 4 H332 / Carc. 2 H351 / Repr. 1A H360 / STOT RE 2 H373 / Aquatic Chronic 1 H410	
215-535-7	01-2119488216-32	
1330-20-7	Xylol	3 < 5
601-022-00-9	Flam. Liq. 3 H226 / Acute Tox. 4 H312 / Acute Tox. 4 H332 / Skin Irrit. 2 H315 / Eye Irrit. 2 H319 / Asp. Tox. 1 H304 / STOT RE 2 H373 / STOT SE 3 H335	
919-857-5	01-2119463258-33	
64742-48-9	Naphtha (Erdöl), mit Wasserstoff behandelt, schwer	1 < 3
649-327-00-6	Flam. Liq. 3 H226 / Asp. Tox. 1 H304 / STOT SE 3 H336	
202-849-4		
100-41-4	Ethylbenzol	1 < 3
601-023-00-4	Flam. Liq. 2 H225 / Acute Tox. 4 H332 / Asp. Tox. 1 H304 / STOT RE 2 H373	
202-496-6		
96-29-7	2-Butanonoxim	< 0,5
616-014-00-0	Carc. 2 H351 / Acute Tox. 4 H312 / Eye Dam. 1 H318 / Skin Sens. 1 H317	
201-234-8		
79-92-5	Camphen	< 0,5
	Flam. Sol. 1 H228 / Eye Irrit. 2 H319 / Aquatic Acute 1 H400 / Aquatic Chronic 1 H410	
201-291-9		
80-56-8	D,L-alpha-Pinen	< 0,5
	Flam. Liq. 3 H226 / Skin Irrit. 2 H315 / Skin Sens. 1 H317 / Asp. Tox. 1 H304	

Zusätzliche Hinweise

Vollständiger Wortlaut der Einstufungen: siehe unter Abschnitt 16

ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen

4.1. Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen

Allgemeine Hinweise

Bei Auftreten von Symptomen oder in Zweifelsfällen ärztlichen Rat einholen. Bei Bewusstlosigkeit nichts durch den Mund verabreichen, in stabile Seitenlage bringen und ärztlichen Rat einholen.

Nach Einatmen

Betroffenen an die frische Luft bringen und warm und ruhig halten. Bei unregelmäßiger Atmung oder Atemstillstand künstliche Beatmung einleiten.

Nach Hautkontakt

Beschmutzte, getränkte Kleidung sofort ausziehen. Bei Berührung mit der Haut sofort abwaschen mit viel Wasser und Seife. Keine Lösemittel oder Verdünnungen verwenden.



Artikel-Nr.: OM-200436
Druckdatum: 24.10.2017
Version: 2.4

ÖL-BLEIMENNIGE ORANGE
Bearbeitungsdatum: 11.02.2017
Ausgabedatum: 11.02.2017

32019 A 259346
Seite 3 / 9

Nach Augenkontakt

Einige Minuten lang behutsam mit Wasser ausspülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter ausspülen. Sofort ärztlichen Rat einholen.

Nach Verschlucken

Bei Verschlucken Mund mit Wasser ausspülen (nur wenn Verunfallter bei Bewusstsein ist). Sofort ärztlichen Rat einholen. Betroffenen ruhig halten. KEIN Erbrechen herbeiführen.

4.2. Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen

Bei Auftreten von Symptomen oder in Zweifelsfällen ärztlichen Rat einholen.

4.3. Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung

ABSCHNITT 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung

5.1. Löschmittel

Geeignete Löschmittel:

alkoholbeständiger Schaum, Kohlendioxid, Pulver, Sprühnebel, (Wasser)

Aus Sicherheitsgründen ungeeignete Löschmittel:

scharfer Wasserstrahl

5.2. Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren

Bei Brand entsteht dichter schwarzer Rauch. Das Einatmen gefährlicher Zersetzungsprodukte kann ernste Gesundheitsschäden verursachen.

5.3. Hinweise für die Brandbekämpfung

Atemschutzgerät bereit halten. Geschlossene Behälter in der Nähe des Brandherdes mit Wasser kühlen. Löschwasser nicht in Kanalisation, Erdreich oder Gewässer gelangen lassen.

ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

6.1. Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren

Von Zündquellen fernhalten. Den betroffenen Bereich belüften. Dämpfe nicht einatmen.

6.2. Umweltschutzmaßnahmen

Nicht in die Kanalisation oder Gewässer gelangen lassen. Bei Verschmutzung von Flüssen, Seen oder Abwasserleitungen entsprechend den örtlichen Gesetzen die jeweils zuständigen Behörden informieren.

6.3. Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung

Ausgetretenes Material mit unbrennbarem Aufsaugmittel (z.B. Sand, Erde, Vermiculite, Kieselgur) eingrenzen und zur Entsorgung nach den örtlichen Bestimmungen in den dafür vorgesehenen Behältern sammeln (siehe Abschnitt 13). Nachreinigung mit Reinigungsmitteln durchführen, keine Lösemittel benutzen.

6.4. Verweis auf andere Abschnitte

Schutzvorschriften (siehe Abschnitt 7 und 8) beachten.

ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung

7.1. Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung

Hinweise zum sicheren Umgang

Die Bildung entzündlicher und explosionsfähiger Dampfkonzentrationen in der Luft und ein Überschreiten der Arbeitsplatzgrenzwerte vermeiden. Das Material nur an Orten verwenden, bei denen offenes Licht, Feuer und andere Zündquellen ferngehalten werden. Elektrische Geräte müssen nach dem anerkannten Standard geschützt sein. Das Material kann sich elektrostatisch aufladen. Erdung von Behältern, Apparaturen, Pumpen und Absaugeinrichtungen vorsehen. Das Tragen antistatischer Kleidung einschließlich Schuhwerk wird empfohlen. Böden müssen elektrisch leitfähig sein. Von Hitzequellen, Funken und offenen Flammen fernhalten. Funkensicheres Werkzeug verwenden. Kontakt mit Haut, Augen und Kleidung vermeiden. Stäube, Teilchen und Spritznebel bei der Anwendung dieser Zubereitung nicht einatmen. Einatmen von Schleifstäuben vermeiden. Bei der Arbeit nicht essen, trinken, rauchen. Persönliche Schutzausrüstung: siehe Abschnitt 8. Niemals Behälter mit Druck leeren - kein Druckbehälter! Stets in Behältern aufbewahren, die dem gleichen Material des Originalbehälters entsprechen. Gesetzliche Schutz- und Sicherheitsvorschriften befolgen.

Hinweise zum Brand- und Explosionsschutz:

Dämpfe sind schwerer als Luft. Dämpfe bilden mit Luft explosive Gemische.

7.2. Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten

Anforderungen an Lagerräume und Behälter

Lagerung in Übereinstimmung mit der Betriebssicherheitsverordnung. Behälter dicht geschlossen halten. Niemals Behälter mit Druck leeren - kein Druckbehälter! Rauchen verboten. Unbefugten Personen ist der Zutritt untersagt. Behälter sorgfältig



Artikel-Nr.: OM-200436
Druckdatum: 24.10.2017
Version: 2.4

ÖL-BLEIMENNIGE ORANGE
Bearbeitungsdatum: 11.02.2017
Ausgabedatum: 11.02.2017

32019 A 259346
Seite 4 / 9

verschlossen aufrecht lagern, um jegliches Auslaufen zu verhindern. Böden müssen den "Richtlinien für die Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen (TRBS 2153)" entsprechen.

Zusammenlagerungshinweise

Von stark sauren und alkalischen Materialien sowie Oxidationsmitteln fernhalten.

Weitere Angaben zu Lagerbedingungen

Hinweise auf dem Etikett beachten. In gut belüfteten und trockenen Räumen zwischen 15 °C und 30 °C lagern. Vor Hitze und direkter Sonneneinstrahlung schützen. Behälter dicht geschlossen halten. Alle Zündquellen entfernen. Rauchen verboten. Unbefugten Personen ist der Zutritt untersagt. Behälter sorgfältig verschlossen aufrecht lagern, um jegliches Auslaufen zu verhindern.

7.3. Spezifische Endanwendungen

Technisches Merkblatt beachten. Gebrauchsanweisung beachten.

ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen

8.1. Zu überwachende Parameter

Arbeitsplatzgrenzwerte:

Xylol

INDEX-Nr. 601-022-00-9 / EG-Nr. 215-535-7 / CAS-Nr. 1330-20-7

TRGS 900, AGW, Langzeitwert: 440 mg/m³; 100 ppm

TRGS 900, AGW, Kurzzeitwert: 880 mg/m³; 200 ppm

Bemerkung: (Kann über die Haut aufgenommen werden.)

TRGS 903, BGW, Langzeitwert: 1,5 mg/L

Bemerkung: Xylol; Blut; Expositionsende bzw. Schichtende

TRGS 903, BGW, Langzeitwert: 2000 mg/L

Bemerkung: Methylhippur-(Tolur-)säure; Urin; Expositionsende bzw. Schichtende

Ethylbenzol

INDEX-Nr. 601-023-00-4 / EG-Nr. 202-849-4 / CAS-Nr. 100-41-4

TRGS 900, AGW, Langzeitwert: 88 mg/m³; 20 ppm

TRGS 900, AGW, Kurzzeitwert: 176 mg/m³; 40 ppm

Bemerkung: (Kann über die Haut aufgenommen werden.)

TRGS 903, BGW, Langzeitwert: 300 mg/g Creatinin

Bemerkung: Mandelsäure + Phenylglyoxylsäure; Urin; Expositionsende bzw. Schichtende

BAT, Langzeitwert: 250 mg/g Creatinin

Bemerkung: Mandelsäure + Phenylglyoxylsäure; Urin; Expositionsende bzw. Schichtende

2-Butanonoxim

INDEX-Nr. 616-014-00-0 / EG-Nr. 202-496-6 / CAS-Nr. 96-29-7

TRGS 900, AGW, Langzeitwert: 1 mg/m³; 0,3 ppm

TRGS 900, AGW, Kurzzeitwert: 8 mg/m³; 2,4 ppm

Bemerkung: (Kann über die Haut aufgenommen werden.)

Zusätzliche Hinweise

Langzeitwert : Langzeit-Arbeitsplatzgrenzwert

Kurzzeitwert : Kurzzeit-Arbeitsplatzgrenzwert

Spitzenbegrenzung : Spitzenbegrenzung

8.2. Begrenzung und Überwachung der Exposition

Für gute Belüftung sorgen. Dies kann durch lokale oder Raumabsaugung erreicht werden. Falls dies nicht ausreicht, um die Aerosol- und Lösemitteldampf-Konzentration unter den Arbeitsplatzgrenzwerten zu halten, muss ein geeignetes Atemschutzgerät getragen werden.

Begrenzung und Überwachung der Exposition am Arbeitsplatz

Atemschutz

Liegt die Lösemittelkonzentration über den Arbeitsplatzgrenzwerten, so muss ein für diesen Zweck geeignetes, zugelassenes Atemschutzgerät getragen werden. Die Tragezeitbegrenzungen nach GefStoffV in Verbindung mit den Regeln für den Einsatz von Atemschutzgeräten (BGR 190) sind zu beachten. Nur Atemschutzgeräte mit CE-Kennzeichen inklusive vierstelliger Prüfnummer verwenden.

Handschutz

Für längeren oder wiederholten Umgang ist zu verwenden das Handschuhmaterial: PE (Polyethylen)

Dicke des Handschuhmaterials > 0,4 mm ; Durchdringungszeit (maximale Tragedauer) > 480 min.



Artikel-Nr.: OM-200436
Druckdatum: 24.10.2017
Version: 2.4

ÖL-BLEIMENNIGE ORANGE
Bearbeitungsdatum: 11.02.2017
Ausgabedatum: 11.02.2017

32019 A 259346
Seite 5 / 9

Die Unterweisungen und Informationen des Schutzhandschuh-Hersteller hinsichtlich Verwendung, Lagerung, Instandhaltung und Ersatz sind zu beachten. Durchdringungszeit des Handschuhmaterials in Abhängigkeit von Stärke und Dauer der Hautexposition. Empfohlene Handschuhfabrikate DIN EN 374
Schutzcremes können helfen, ausgesetzte Bereiche der Haut zu schützen. Nach einem Kontakt sollten diese keinesfalls angewendet werden.

Augenschutz

Bei Spritzgefahr dicht schließende Schutzbrille tragen.

Körperschutz

Tragen antistatischer Kleidung aus Naturfaser (Baumwolle) oder hitzebeständiger Synthefaser.

Schutzmaßnahmen

Nach Kontakt Hautflächen gründlich mit Wasser und Seife reinigen oder geeignetes Reinigungsmittel benutzen.

Begrenzung und Überwachung der Umweltexposition

Nicht in die Kanalisation oder Gewässer gelangen lassen. Siehe Kapitel 7. Es sind keine darüber hinausgehenden Maßnahmen erforderlich.

ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften

9.1. Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften

Aussehen:

Aggregatzustand:

Flüssig

Farbe:

siehe Etikett

Geruch:

charakteristisch

Geruchsschwelle:

nicht anwendbar

pH-Wert bei 20 °C:

nicht anwendbar

Schmelzpunkt/Gefrierpunkt:

nicht anwendbar

Siedebeginn und Siedebereich:

107 °C

Quelle: 2-Methyl-1-propanol

Flammpunkt:

> 23 °C

Verdampfungsgeschwindigkeit:

nicht anwendbar

Entzündbarkeit (fest, gasförmig):

Abbrandzeit (s):

nicht anwendbar

Obere/untere Entzündbarkeits- oder Explosionsgrenzen:

Untere Explosionsgrenze:

0,87 Vol-%

Obere Explosionsgrenze:

8,1 Vol-%

Quelle: Ethylbenzol

Dampfdruck bei 20 °C:

0,35 mbar

Dampfdichte:

nicht anwendbar

Relative Dichte:

Dichte bei 20 °C:

3,30 g/cm³

Löslichkeit(en):

Wasserlöslichkeit (g/L) bei 20 °C:

Keine Prüfung erforderlich, da der Stoff bekanntermaßen in Wasser unlöslich ist.

Verteilungskoeffizient n-Octanol/Wasser:

siehe Abschnitt 12

Selbstentzündungstemperatur:

201 °C

Quelle: Naphtha (Erdöl), mit Wasserstoff behandelt, schwer

Zersetzungstemperatur:

nicht anwendbar

Viskosität bei °C:

THIXOTROP

Explosive Eigenschaften:

nicht anwendbar

Brandfördernde Eigenschaften:

nicht anwendbar

9.2. Sonstige Angaben

Festkörpergehalt (%):

94 Gew-%

Lösemittelgehalt:

Organische Lösemittel:

6 Gew-%

Wasser:

0 Gew-%



Artikel-Nr.: OM-200436
Druckdatum: 24.10.2017
Version: 2.4

ÖL-BLEIMENNIGE ORANGE
Bearbeitungsdatum: 11.02.2017
Ausgabedatum: 11.02.2017

32019 A 259346
Seite 6 / 9

ABSCHNITT 10: Stabilität und Reaktivität

10.1. Reaktivität

10.2. Chemische Stabilität

Bei Anwendung der empfohlenen Vorschriften zur Lagerung und Handhabung stabil. Weitere Informationen über sachgemäße Lagerung: siehe Abschnitt 7.

10.3. Möglichkeit gefährlicher Reaktionen

Von starken Säuren, starken Basen und starken Oxidationsmittel fernhalten, um exotherme Reaktionen zu vermeiden.

10.4. Zu vermeidende Bedingungen

Bei hohen Temperaturen können gefährliche Zersetzungsprodukte entstehen.

10.5. Unverträgliche Materialien

10.6. Gefährliche Zersetzungsprodukte

Bei hohen Temperaturen können gefährliche Zersetzungsprodukte entstehen, z.B.: Kohlendioxid, Kohlenmonoxid, Rauch, Stickoxide.

ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben

Einstufung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 [CLP]

Es gibt keine Daten über die Zubereitung selbst.

11.1. Angaben zu toxikologischen Wirkungen

Akute Toxizität

Toxikologische Daten liegen keine vor.

Ätzung/Reizung der Haut; Schwere Augenschädigung/-reizung

Toxikologische Daten liegen keine vor.

Sensibilisierung der Atemwege/Haut

Toxikologische Daten liegen keine vor.

CMR-Wirkungen (krebserzeugende, erbgutverändernde und fortpflanzungsgefährdende Wirkung)

Toxikologische Daten liegen keine vor.

Spezifische Zielorgan-Toxizität

Toxikologische Daten liegen keine vor.

Aspirationsgefahr

Toxikologische Daten liegen keine vor.

Erfahrungen aus der Praxis/beim Menschen

Sonstige Beobachtungen:

Das Einatmen von Lösemittelanteilen oberhalb des AGW-Wertes kann zu Gesundheitsschäden führen, wie z.B. Reizung der Schleimhäute und Atmungsorgane, Schädigung von Leber, Nieren und des zentralen Nervensystems. Anzeichen dafür sind: Kopfschmerzen, Schwindel, Müdigkeit, Muskelschwäche, Benommenheit, in schweren Fällen: Bewusstlosigkeit. Lösemittel können durch Hautresorption einige der vorgenannten Effekte verursachen. Längerer und wiederholter Kontakt mit dem Produkt führt zum Fettverlust der Haut und kann nicht-allergische Kontakthautschäden (Kontaktdermatitis) und/oder Schadstoffresorption verursachen. Spritzer können Reizungen am Auge und reversible Schäden verursachen.

Zusammenfassende Bewertung der CMR-Eigenschaften

EG-Nr. Bezeichnung:
CAS-Nr.

215-235-6 Blei(II,IV)-oxid
1314-41-6

Einstufung gemäß
EG-Verordnung 1272/2008
(CLP):
Repr. 1A

ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben

Gesamtbeurteilung

Einstufung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 [CLP]

Es sind keine Angaben über die Zubereitung selbst vorhanden.

Nicht in die Kanalisation oder Gewässer gelangen lassen.

12.1. Toxizität

Toxikologische Daten liegen keine vor.

12.2. Persistenz und Abbaubarkeit



Artikel-Nr.:	OM-200436	ÖL-BLEIMENNIGE ORANGE	
Druckdatum:	24.10.2017	Bearbeitungsdatum: 11.02.2017	32019 A 259346
Version:	2.4	Ausgabedatum: 11.02.2017	Seite 7 / 9

Toxikologische Daten liegen keine vor.

12.3. Bioakkumulationspotenzial

Toxikologische Daten liegen keine vor.

12.4. Mobilität im Boden

Toxikologische Daten liegen keine vor.

12.5. Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung

Die Stoffe im Gemisch erfüllen nicht die PBT/vPvB Kriterien gemäß REACH, Anhang XIII.

12.6. Andere schädliche Wirkungen

ABSCHNITT 13: Hinweise zur Entsorgung

13.1. Verfahren der Abfallbehandlung

Sachgerechte Entsorgung / Produkt

Empfehlung

Nicht in die Kanalisation oder Gewässer gelangen lassen. Abfälle und Behälter müssen in gesicherter Weise beseitigt werden. Entsorgung gemäß Richtlinie 2008/98/EG über Abfälle und gefährliche Abfälle.

Vorschlagsliste für Abfallschlüssel/Abfallbezeichnungen gemäß EAKV

080111 Farb- und Lackabfälle, die organische Lösemittel oder andere gefährliche Stoffe enthalten

Verpackung

Empfehlung

Nicht kontaminierte und restentleerte Verpackungen können einer Wiederverwertung zugeführt werden. Nicht ordnungsgemäß entleerte Gebinde sind Sonderabfall.

ABSCHNITT 14: Angaben zum Transport

14.1. UN-Nummer

UN 1263

14.2. Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung

Landtransport (ADR/RID):

FARBE

Seeschifftransport (IMDG):

PAINT

Lufttransport (ICAO-TI / IATA-DGR):

Paint

14.3. Transportgefahrenklassen

3

14.4. Verpackungsgruppe

III

14.5. Umweltgefahren

Landtransport (ADR/RID)

UMWELTGEFÄHRDEND

Meeresschadstoff

p / BLEI(II,IV)OXID

14.6. Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender

Transport immer in geschlossenen, aufrecht stehenden und sicheren Behältern. Sicherstellen, dass Personen, die das Produkt transportieren, wissen, was im Falle eines Unfalls oder Auslaufens zu tun ist.

Hinweise zum sicheren Umgang: siehe Abschnitte 6 - 8

Weitere Angaben

Landtransport (ADR/RID)

Tunnelbeschränkungscode

D/E

Seeschifftransport (IMDG)

EmS-Nr.

F-E, S-E

Lufttransport (ICAO-TI / IATA-DGR)

14.7. Massengutbeförderung gemäß Anhang II des MARPOL-Übereinkommens und gemäß IBC-Code

nicht anwendbar

ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften

15.1. Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch

Sicherheitsdatenblatt
gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)
gemäß Verordnung (EU) 2015/830



Artikel-Nr.: OM-200436
Druckdatum: 24.10.2017
Version: 2.4

ÖL-BLEIMENNIGE ORANGE
Bearbeitungsdatum: 11.02.2017
Ausgabedatum: 11.02.2017

32019 A 259346
Seite 8 / 9

EU-Vorschriften

Richtlinie 2010/75/EU über Industrieemissionen

VOC-Wert (in g/L): 211,494

Nationale Vorschriften

Hinweise zur Beschäftigungsbeschränkung

Beschäftigungsbeschränkungen nach der Mutterschutzrichtlinienverordnung (92/85/EWG) für werdende oder stillende Mütter beachten.

Beschäftigungsbeschränkungen nach dem Jugendarbeitsschutzgesetz (94/33/EG) beachten.

15.2. Stoffsicherheitsbeurteilung

Eine Stoffsicherheitsbeurteilung wurde für folgende Stoffe in dieser Zubereitung durchgeführt:

EG-Nr.	Chemische Bezeichnung	REACH-Nr.
CAS-Nr.		
215-235-6	Blei(II,IV)-oxid	01-2119517589-27-0001
1314-41-6		

ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben

Vollständiger Wortlaut der Einstufung aus Abschnitt 3:

Acute Tox. 4 / H302	Akute Toxizität (oral)	Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.
Acute Tox. 4 / H332	Akute Toxizität (inhalativ)	Gesundheitsschädlich bei Einatmen.
Carc. 2 / H351	Karzinogenität	Kann vermutlich Krebs erzeugen (Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht).
Repr. 1A / H360	Reproduktionstoxizität	Kann das Kind im Mutterleib schädigen. Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen.
STOT RE 2 / H373	Spezifische Zielorgan-Toxizität (wiederholte Exposition)	Kann die Organe schädigen (alle betroffenen Organe nennen, sofern bekannt) bei längerer oder wiederholter Exposition (Expositionsweg angeben, wenn schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht).
Aquatic Chronic 1 / H410	Gewässergefährdend	Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung.
Flam. Liq. 3 / H226	Entzündbare Flüssigkeiten	Flüssigkeit und Dampf entzündbar.
Acute Tox. 4 / H312	Akute Toxizität (dermal)	Gesundheitsschädlich bei Hautkontakt.
Skin Irrit. 2 / H315	Ätzung/Reizung der Haut	Verursacht Hautreizungen.
Eye Irrit. 2 / H319	Schwere Augenschädigung/-reizung	Verursacht schwere Augenreizung.
Asp. Tox. 1 / H304	Aspirationsgefahr	Kann bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein.
STOT SE 3 / H335	Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition)	Kann die Atemwege reizen.
STOT SE 3 / H336	Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition)	Kann Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen.
Flam. Liq. 2 / H225	Entzündbare Flüssigkeiten	Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar.
Eye Dam. 1 / H318	Schwere Augenschädigung/-reizung	Verursacht schwere Augenschäden.
Skin Sens. 1 / H317	Sensibilisierung von Atemwegen oder Haut	Kann allergische Hautreaktionen verursachen.
Flam. Sol. 1 / H228	entzündbare Feststoffe	Entzündbarer Feststoff.
Aquatic Acute 1 / H400	Gewässergefährdend	Sehr giftig für Wasserorganismen.

Abkürzungen und Akronyme

Für Abkürzungen und Akronyme siehe ECHA: Leitlinien zu den Informationsanforderungen und zur Stoffsicherheitsbeurteilung, Kapitel R.20 (Verzeichnis von Begriffen und Abkürzungen).

Weitere Angaben

Einstufung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 [CLP]

Die Informationen in diesem Sicherheitsdatenblatt entsprechen unserem derzeitigen Kenntnisstand sowie nationalen und EU-Bestimmungen. Das Produkt darf ohne schriftliche Genehmigung keinem anderen, als dem in Kapitel 1 genannten Verwendungszweck zugeführt werden. Es ist stets Aufgabe des Verwenders, alle notwendigen Maßnahmen zu ergreifen, um die in den lokalen Regeln und Gesetzen festgelegten Forderungen zu erfüllen. Die Angaben in diesem Sicherheitsdatenblatt

Sicherheitsdatenblatt
gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)
gemäß Verordnung (EU) 2015/830



Artikel-Nr.: OM-200436
Druckdatum: 24.10.2017
Version: 2.4

ÖL-BLEIMENNIGE ORANGE
Bearbeitungsdatum: 11.02.2017
Ausgabedatum: 11.02.2017

32019 A 259346
Seite 9 / 9

beschreiben die Sicherheitsanforderungen unseres Produktes und stellen keine Zusicherung von Produkteigenschaften dar.



TECHNISCHES MERKBLATT

OM-200419 CONRADs® - ÖL-BLEIMENNIGE

Viehhofstraße 206
D-42117 Wuppertal

Tel.: 0049 (0)202-24256-0
Fax: 0049 (0)202-24256-26

e-mail: info@conrads-lacke.de
www.conrads-lacke.de

Produktbeschreibung : Conrads-OM-200419 ist eine klassische Öl-Bleimennige auf Basis von Leinöl-Firnis.

Empfohlene Anwendung: Ausschließlich in der Denkmalpflege als Grundbeschichtung auf korrodiertem Stahl sowie zur Instandsetzung fest haftender Altbeschichtungen mit Fehlstellen, die auf Basis klassischer Öl-Beschichtungen hergestellt worden sind. Da Bleimennige als giftig eingestuft ist, wird ausdrücklich auf die erforderliche Erlaubnis und die bei der Verarbeitung zu ergreifenden Arbeitsschutzvorkehrungen hingewiesen!

TECHNISCHE DATEN

Farbton: reinorange, auch in braun lieferbar
Glanz: seidenmatt
Dichte: ca. 3,1
Festkörper-Gew%: ca. 96%
Theoretische Ergiebigkeit: ca. 6,7 m²/Kg bei 40 µm

TROCKNUNG BEI 20°C: staubtrocken nach ca. 4 - 8 Stunden.

ÜBERARBEITBARKEITS-INTERVALL: nach mindestens 3 Tagen Trocknung bei 20°C,

ERREICHBARE TROCKENFILM-SCHICHTDICKE: Streichen: ca. 80 µm

LAGERSTABILITÄT: mindestens 6 Monate im Originalgebinde bei trockener Lagerung und 20°C

OBERFLÄCHENBEHANDLUNG: Die zu beschichtende Oberfläche muß frei sein von Fett, losem Rost, Öl und sonstigen Verunreinigungen.

VERARBEITUNG: Streichen: in Lieferkonsistenz

VERARBEITUNGSTEMPERATUR: mind. + 10°C

OBJEKTTEMPERATUR: mind. 3 Grad über dem Taupunkt

REL. LUFTFEUCHTIGKEIT: max. 80%

VERDÜNNUNG: Conrads-Verdünnung ZK-1131

OM-200419

NACHFOLGENDE
BESCHICHTUNG:

Conrads-Öl-Zwischengrund oder -Öl-Decklack

REINGIGUNG DER
ARBEITSGERÄTE:

Conrads-Verdünnung ZK-1131

Bei längerer Arbeitsunterbrechung müssen sämtliche Geräte, Schlauchleitungen usw. sorgfältig gereinigt werden, weil das Material nach der Trocknung in Lösemitteln unlöslich wird.

SCHUTZMASSNAHMEN:

Für Kinder unzugänglich aufbewahren.
Ebenso ist auf das Tragen entsprechender Schutzkleidung zu achten.
Maßgebend für die Verarbeitung ist die Unfallverhütungsvorschrift VBG 23 „Verarbeiten von Beschichtungsstoffen“, inklusive deren Durchführungsanweisung.
Beachten Sie neben der o.g. Unfallverhütungsvorschrift auch die Etikettierung der Gebinde.
Die Kennzeichnung nach den gesetzlichen Vorschriften unterliegt ständiger Anpassung.
Das Etikett entspricht dem aktuellen Stand.

Unsere anwendungstechnischen Informationen in Wort und Schrift werden aufgrund unserer Erfahrungen nach bestem Wissen entsprechend dem derzeitigen Erkenntnisstand in Wissenschaft und Praxis gegeben. Sie sind unverbindlich und bekunden kein vertragliches Rechtsverhältnis und keine Nebenverpflichtung aus dem Kaufvertrag. Sie entbinden den Käufer nicht davon, unsere Produkte auf ihre Eignung für den vorgesehenen Verwendungszweck in eigener Verantwortung selbst zu prüfen. Im übrigen gelten unsere allgemeinen Geschäftsbedingungen.
®= eingetragenes Warenzeichen der Dr. A. Conrads. Lacke GmbH & Co. KG, Wuppertal

AUSGABE:

Oktober 2006 - diese Ausgabe ersetzt alle bisherigen –

73201 Leinöl-Standöl dick, 450 P

CAS-Nr. 67746-08-1

Leinöl, polymerisiert.

Produktspezifikation

Prüfmerkmale		Methode
Gardner Farbzahl	max. 6	DIN 55937-30
Säurezahl	max. 15 mg KOH/g	DIN EN ISO 3682
Viskosität (20°C)	400 – 500 dPa.s	DIN 53 015
Dichte (20°C)	0,960 – 0,970 g/cm ³	

73201 Leinöl Standöl 450 P

Seite 1

Überarbeitete Ausgabe: 19.03.2019

Version: 4

Druckdatum: 27.09.2019

1. Bezeichnung des Stoffs bzw. des Gemischs und des Unternehmens**1.1. Produktidentifikator***Handelsname:* Leinöl Standöl 450 P*Artikelnummer:* 73201**1.2. Relevante identifizierte Verwendung des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird***Verwendung:*
Bindemittel*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, 88317 Aichstetten, Germany*Tel./Fax.:* Tel +49 7565 914480, Fax +49 7565 1606*Internet:* www.kremer-pigmente.com*E-Mail:* info@kremer-pigmente.com*Importeur:* --**1.4. Notrufnummern***Notrufnummern:* +49 7565 914480 (Mo-Fr 8:00 - 17:00)**1.4.2 Giftnotzentrale:**

2. Mögliche Gefahren**2.1. Einstufung des Stoffs/Gemischs***Einstufung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008**Gemäss den GHS/CLP Richtlinien nicht als gefährlich eingestuft.**Mögliche Wirkungen auf die Umwelt:***2.2. Kennzeichnungselemente***Einstufung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008**Gemäss den GHS/CLP Richtlinien nicht als gefährlich eingestuft.**Gefahrensymbole:*
Nicht anwendbar.*Signalwort:**Gefahrenhinweise:**Sicherheitshinweise:**Gefahrenbestimmende Komponente(n) zur Etikettierung:***2.3. Sonstige Gefahren**

3. Zusammensetzung / Angaben zu den Bestandteilen**3.1. Stoffe**

Folgesseite 2

73201 Leinöl Standöl 450 P

Seite 2

Überarbeitete Ausgabe: 19.03.2019

Version: 4

Druckdatum: 27.09.2019

3. 2. Gemische*Chemische Charakterisierung: Leinöl**Angaben zu Bestandteilen / Gefährliche
Inhaltsstoffe:*Polymerisiertes Leinöl; REACH Reg.-Nr. 01-
2119978296-21-xxxx

> 99 %

CAS-Nr: 67746-08-1

EINECS-Nr: 614-114-9

EC-Nr:

*Zusätzliche Angaben:***4. Erste-Hilfe-Maßnahmen****4. 1. Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen***Allgemeine Hinweise:**Beschmutzte, getränkte Kleidung sofort ausziehen.**Nach Einatmen:**Person an frische Luft bringen. Bei Unwohlsein Arzt hinzuziehen.**Nach Hautkontakt:**Mit viel Wasser und Seife abwaschen.**Nach Augenkontakt:**Augen sofort mit viel Wasser, auch unter dem Augenlid, für
mindestens 15 Minuten ausspülen.**Bei anhaltenden Beschwerden Arzt konsultieren.**Nach Verschlucken:**Mund mit viel Wasser ausspülen und reichlich Wasser
nachtrinken.**Bei Beschwerden Arzt hinzuziehen.***4. 2. Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen***Symptome:**Keine weiteren Informationen verfügbar.**Effekte:**Keine weiteren Informationen verfügbar.***4. 3. Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung***Behandlung:**Symptomatische Behandlung.***5. Maßnahmen zur Brandbekämpfung****5. 1. Löschmittel***Geeignete Löschmittel:**Kohlendioxid (CO₂), Trockenlöschmittel, Wassersprühstrahl.**Größere Feuer können mit Wassersprühstrahl oder
alkoholbeständigem Schaum gelöscht werden.**Ungeeignete Löschmittel:**Wasservollstrahl.***5. 2. Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren**

Folgeside 3

73201 Leinöl Standöl 450 P

Seite 3

Überarbeitete Ausgabe: 19.03.2019

Version: 4

Druckdatum: 27.09.2019

*Besondere Gefahren bei der
Brandbekämpfung:*

*Bei Brand kann entstehen: Kohlenmonoxid und Kohlendioxid, evtl.
Acrolein.*

Adsorbiertes Produkt neigt zur Selbstentzündung.

5.3. Hinweise zur Brandbekämpfung

*Besondere Schutzausrüstung für die
Brandbekämpfung:*

Umluftunabhängiges Atemschutzgerät tragen.

Weitere Informationen:

*Kontaminiertes Löschwasser getrennt sammeln, darf nicht in die
Kanalisation gelangen.*

Gefährdete Behälter mit Wassersprühstrahl kühlen.

6. Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

6.1. Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren

*Personenbezogene
Vorsichtsmaßnahmen:*

Persönliche Schutzkleidung verwenden.

Kontakt mit Haut und Augen vermeiden.

Für angemessene Lüftung sorgen.

Rutschgefahr durch ausgelaufenes/verschüttetes Produkt.

6.2. Umweltschutzmaßnahmen

Umweltschutzmaßnahmen:

Eindringen größerer Mengen in Kanalisation/Gewässer vermeiden.

6.3. Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung

*Methoden und Material für Rückhaltung
und Reinigung:*

*Mit inertem Material aufnehmen und als besonders
überwachungsbedürftigen Abfall entsorgen.*

Kein brennbares Material, wie z.B. Sägemehl verwenden!

6.4. Verweis auf andere Abschnitte

Persönliche Schutzausrüstung siehe unter Abschnitt 8.

Abschnitt 13 für Hinweise zur Entsorgung beachten.

7. Handhabung und Lagerung

7.1. Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung

Hinweise zum sicheren Umgang:

Kontakt mit den Augen vermeiden.

Dämpfe, Aerosole nicht einatmen.

*Mit Produkt verunreinigte brennbare Stoffe, wie Textilien oder
Papier, können sich, nach Verdunsten des Wasseranteils, selbst
entzünden.*

*Verunreinigte Materialien müssen sofort mit viel Wasser
ausgewaschen werden.*

Hygienemaßnahmen:

Hände mit Wasser und Seife waschen.

Längeren oder wiederholten Kontakt mit der Haut vermeiden.

73201 Leinöl Standöl 450 P

Seite 4

Überarbeitete Ausgabe: 19.03.2019

Version: 4

Druckdatum: 27.09.2019

7. 2. Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten

Lagerbedingungen:

*Behälter dicht verschlossen, kühl und trocken aufbewahren.
Produkt vor Lichteinwirkung schützen.
Produkt bei Temperaturen zwischen 10°C und 30°C aufbewahren.*

*Anforderungen an Lagerräume und
Behälter:*

*Produkt im Originalbehälter aufbewahren.
Wasserrechtliche Bestimmungen beachten.*

*Hinweise zum Brand- und
Explosionsschutz:*

*Absorbiertes Produkt neigt zur Selbstentzündung.
Von Hitze- und Zündquellen fernhalten. Nicht rauchen.
Maßnahmen gegen elektrostatische Aufladung treffen.
Nicht gegen Flammen oder auf glühende Körper sprühen.*

Lagerklasse:

*10; Brennbare Flüssigkeiten (TRGS 510, Lagerung von
Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern)*

Weitere Angaben:

7. 3. Spezifische Endanwendung

Weitere Angaben:

Bindemittel

8. Begrenzung und Überwachung der Exposition / Persönliche Schutzausrüstung

8. 1. Zu überwachende Parameter

Keine bekannt.

Zu überwachende Parameter (DE):

Zu überwachende Parameter:

*Abgeleitete Expositionshöhe ohne
Beeinträchtigung (DNEL):*

*0,25 mg/kg KG/T (Verbraucher, Verschlucken, Langfristige
Exposition - Systemische Effekte)
2,5 mg/kg KG/T (Verbraucher, Hautkontakt, Langfristige
Exposition - Systemische Effekte)
5 mg/kg KG/T (Arbeitnehmer, Hautkontakt, Langfristige Exposition
- Systemische Effekte)
0,43 mg/m³ (Verbraucher, Einatmen, Langfristige Exposition -
Systemische Effekte)
1,76 mg/m³ (Arbeitnehmer, Einatmen, Langfristige Exposition -
Systemische Effekte)*

*Abgeschätzte Nicht-Effekt-Konzentration
(PNEC):*

Zusätzliche Hinweise:

8. 2. Begrenzung und Überwachung der Exposition

Technische Schutzmaßnahmen:

Keine weiteren Angaben, siehe Punkt 7.

73201 Leinöl Standöl 450 P

Seite 5

Überarbeitete Ausgabe: 19.03.2019

Version: 4

Druckdatum: 27.09.2019

Persönliche Schutzausrüstung**Allgemeine Schutz- und Hygienemaßnahmen:**

*Kontaminierte Kleidung sofort ausziehen.
Gas/Rauch/Dampf/Aerosol nicht einatmen.
Kontakt mit Haut, Augen und Kleidung vermeiden.
Vor den Pausen und bei Arbeitsende Hände waschen.*

Atemschutz:*Nicht erforderlich.***Handschutz:***Schutzhandschuhe. Das Handschuhmaterial muss undurchlässig und beständig gegen das Produkt/die Zubereitung sein.***Handschuhmaterial:***Nitrilkautschuk (NBR), Chloroprenkautschuk (CR), Polyvinylchlorid (PVC).**Die Auswahl eines geeigneten Handschuhs ist nicht nur vom Material, sondern auch von weiteren Merkmalen (z.B. Schichtdicke) abhängig und von Hersteller zu Hersteller unterschiedlich.***Augenschutz:***Dichtschließende Schutzbrille (EN 166).***Körperschutz:***Arbeitsschutzkleidung***Begrenzung und Überwachung der Umweltexposition:***Eindringen in Boden, Gewässer und Kanalisation vermeiden.*

9. Physikalische und chemische Eigenschaften**9. 1. Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften****Form:** *zähflüssig***Farbe:** *gelb, hell***Geruch:** *charakteristisch***Geruchsschwelle:** *Keine Daten verfügbar.***pH-Wert:** *nicht bestimmt***Schmelzpunkt/Gefrierpunkt:** *-42 - +4°C***Siedepunkt/Siedebereich:** *nicht bestimmt***Flammpunkt:** *> 300°C***Verdampfungsgeschwindigkeit:****Entzündbarkeit (fest, gasförmig):****Obere Explosionsgrenze:**

73201 Leinöl Standöl 450 P

Seite 6

Überarbeitete Ausgabe: 19.03.2019

Version: 4

Druckdatum: 27.09.2019

*keine Daten**Untere Explosionsgrenze:**keine Daten**Dampfdruck:**< 0.000133 hPa**Relative Dampfdichte:**Keine Daten verfügbar.**Dichte:**0.95 - 0.97 g/cm³ (20°C)**Löslichkeit in Wasser:**< 0,001 g/l**Verteilungskoeffizient: n-
Oktanol/Wasser:**> 6 logKOW**keine Daten verfügbar**Selbstentzündungstemperatur:**Zersetzungstemperatur:**350°C**Viskosität, dynamisch:**450 P**Explosive Eigenschaften:**Das Produkt ist nicht explosionsgefährlich.**Oxidierende Eigenschaften:**nicht brandfördernd**Schüttdichte:**nicht bestimmt***9. 2. Sonstige Angaben***Löslichkeit in Lösemittel:**Viskosität, kinematisch**Brennzahl:**Lösemittelgehalt:**Festkörpergehalt:**Korngröße:**Sonstige Angaben:**Temperaturklasse: T2 (maximal zulässige Oberflächentemperatur
der Betriebsmittel: 300°C)*

10. Stabilität und Reaktivität**10.1. Reaktivität***Keine thermische Zersetzung bei sachgemäßer Lagerung und
Handhabung.***10.2. Chemische Stabilität***Stabil bei sachgemäßer Lagerung und Handhabung.***10.3. Möglichkeit gefährlicher Reaktionen***Fein verteilte heiße Teilchen neigen zur Selbstentzündung.***10.4. Zu vermeidende Bedingungen***Zu vermeidende Bedingungen:*

Folgeside 7

73201 Leinöl Standöl 450 P

Seite 7

Überarbeitete Ausgabe: 19.03.2019

Version: 4

Druckdatum: 27.09.2019

*Hitze, Funken, Schlag, Reibung und elektrostatische Entladungen vermeiden.**Thermische Zersetzung:**Hitze vermeiden.***10.5. Unverträgliche Materialien***Säuren, Alkalien und Oxidationsmittel.***10.6. Gefährliche Zersetzungprodukte***Kohlenmonoxid und Kohlendioxid.
Acrolein.***10.7. Weitere Angaben**

11. Toxikologische Angaben**11.1. Angaben zu toxikologischen Wirkungen***Akute Toxizität**LD50, oral:**4897 mg/kg (rat; OECD 401)**NOAEL: > 1000 mg/kg/d (rat; OECD 422)**LD50, dermal:**> 2000 mg/kg (rat; OECD 402)**LC50, inhalativ:**nicht bestimmt**Primäre Reizwirkung**An der Haut:**Reizwirkung: Nicht reizend.**Am Auge:**Reizwirkung: Nicht reizend**Einatmen:**Keine Daten vorhanden.**Verschlucken:**Keine Daten vorhanden**Sensibilisierung:**Keine sensibilisierende Wirkung bekannt.**Mutagenität:**Nicht mutagen (Ames-Test; OECD 471)**Reproduktionstoxizität:**Keine Information verfügbar.**Cancerogenität:**Keine Daten vorhanden.**Teratogenität:**Keine Information verfügbar.**Spezifische Zielorgantoxizität (STOT):**Keine Daten vorhanden.**Zusätzliche toxikologische Hinweise:**Bei bestimmungsgemäßem Umgang sind keine gesundheitlichen
Folgeseeite*

73201 Leinöl Standöl 450 P

Seite 8

Überarbeitete Ausgabe: 19.03.2019

Version: 4

Druckdatum: 27.09.2019

Beeinträchtigungen bekannt oder zu erwarten.

12. Umweltbezogene Angaben**12. 1. Toxizität***Fischtoxizität:**LC50: > 1000 mg/l (96h, Danio rerio; OECD 203)**Daphnientoxizität:**EC50: > 100 mg/l (48h, Daphnia magna; OECD 202)**Bakterientoxizität:**EC50: > 100 mg/l (3h, Belebtschlamm; OECD 209)**Algtoxizität:**EC50: > 100 mg/l (72h, Pseudokirchneriella subcapitata)***12. 2. Persistenz und Abbaubarkeit***Biologisch nicht leicht abbaubar.**33 % (28d)***12. 3. Bioakkumulationspotential***logPOW: > 6***12. 4. Mobilität im Boden***Adsorption am Boden ist zu erwarten.***12. 5. Ergebnisse der PBT- und vPvP-Beurteilung***Nicht anwendbar.***12. 6. Andere schädliche Wirkungen***Wassergefährdungsklasse:**WGK 1**Verhalten in Kläranlagen:**Weitere Hinweise zur Ökologie:**AOX-Hinweis:*

13. Hinweise zur Entsorgung**13. 1. Verfahren der Abfallbehandlung***Produkt:**Nicht zusammen mit Hausmüll entsorgen.**Nicht in die Kanalisation gelangen lassen.**Abfallschlüsselnr.:**Ungereinigte Verpackung:**Entsorgen unter Beachtung der örtlichen behördlichen Vorschriften.**Abfallschlüsselnr.:*

14. Angaben zum Transport**14. 1. UN Nummer***ADR, IMDG, IATA***14. 2. UN-Ordnungsgemäße Versandbezeichnung**

Folgeside 9

73201 Leinöl Standöl 450 P

Seite 9

Überarbeitete Ausgabe: 19.03.2019

Version: 4

Druckdatum: 27.09.2019

*ADR/RID:**Kein Gefahrgut nach ADR.**IMDG/IATA:**Kein Gefahrgut nach IMDG.***14. 3. Transport Gefahrenklassen***ADR-Klasse:**nicht anwendbar**Gefahrzettel:**Klassifizierungscode:**Tunnelbeschränkungscode:**IMDG-Klasse:**Gefahrzettel:**EmS-Nr.:**IATA-Klasse:**nicht anwendbar**Gefahrzettel:***14. 4. Verpackungsgruppe***ADR/RID:**nicht anwendbar**IMDG:**IATA:***14. 5. Umweltgefahren***Nicht als Umweltgefährdend eingestuft.***14. 6. Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender***entfällt***14. 7. Massengutbeförderung gemäß Anhang II des MARPOL-Übereinkommens 78/78 und gemäß IBC-Code***nicht anwendbar***14. 8. Sonstige Angaben***Kein Gefahrgut im Sinne der Transportvorschriften.*

15. Rechtsvorschriften**15. 1. Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch***Wassergefährdungsklasse:**WGK 1; schwach wassergefährdend (AwSV)**Störfallverordnung:**Seveso-III-Richtlinie: Richtlinie 2012/18/EU trifft nicht zu.**Hinweise zu**Beschäftigungsbeschränkung:**Verwendungsbeschränkung/-verbote:**Nicht anwendbar.*

Sicherheitsdatenblatt

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



73201 Leinöl Standöl 450 P

Seite 10

Überarbeitete Ausgabe: 19.03.2019

Version: 4

Druckdatum: 27.09.2019

Technische Anleitung Luft:

5.2.5.: Organische Stoffe, bei $m \geq 0.10$ kg/h: Konz. 20 mg/m³

15. 2. Stoffsicherheitsbeurteilung

Für diesen Stoff wurde eine chemische Stoffsicherheitsbeurteilung durchgeführt.

15. 3. Sonstige Vorschriften

*EU. REACH, Anhang XIV, Kandidaten Liste von besonders besorgniserregenden Stoffen: nicht reguliert/ nicht anwendbar
RoHS-Richtlinie 2011/65/EU zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS) - Anhang II: nicht gelistet*

16. Sonstige Angaben

Mit den vorstehenden Angaben, die dem heutigen Stand unserer Kenntnisse und Erfahrungen entsprechen, wird unser Produkt im Hinblick auf etwaige Sicherheitserfordernisse und zur kennzeichnung im Sinne der gültigen Gesetzgebung beschrieben, verbinden jedoch keine Eigenschaftszusicherungen und Qualitätsbeschreibungen.

Spezifikation

Produkt:	Balsamterpentinöl, DAB 9
Chemische Charakterisierung:	Mischung aus Terpenkohlenwasserstoffe
CAS-Nr.:	8006-64-2
EINECS:	932-349-8 (232-350-7)
Aussehen:	farblos bis leicht getönt
Geruch:	balsamisch
Ursprung:	natürlich
Brechzahl (nD, 20°C):	1,474
Spez. Gewicht (20°C):	0,858 – 0,864
Flammpunkt:	34 - 36°C
Farbe (APHA):	10 - 50

Die Analysenwerte unterliegen den bei Naturprodukten üblichen biologischen Schwankungen.

Vorstehende Angaben entbinden nicht von der Pflicht zur Durchführung einer Wareneingangsprüfung!

70010 Balsamterpentinöl

Seite 1

Überarbeitete Ausgabe: 23.01.2019

Version: 4

Druckdatum: 05.03.2019

1. Bezeichnung des Stoffs bzw. des Gemischs und des Unternehmens**1.1. Produktidentifikator***Handelsname:* Balsamterpentinöl*Artikelnummer:* 70010**1.2. Relevante identifizierte Verwendung des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird***Verwendung:* Ätherisches Öl, Aroma*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, 88317 Aichstetten, Germany*Tel./Fax.:* Tel +49 7565 914480, Fax +49 7565 1606*Internet:* www.kremer-pigmente.de*E-Mail:* info@kremer-pigmente.de*Importeur:* --**1.4. Notrufnummern***Notrufnummern:* +49 7565 914480 (Mo-Fr 8:00 - 17:00)**2. Mögliche Gefahren****2.1. Einstufung des Stoffs/Gemischs***Einstufung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008**Entzündbare Flüssigkeiten, Kategorie 3
Akute Toxizität (oral), Kategorie 4
Aspirationsgefahr, Kategorie 1
Akute Toxizität (dermal), Kategorie 4
Reizwirkung auf die Haut, Kategorie 2
Sensibilisierung der Haut, Kategorie 1
Augenreizung, Kategorie 2
Akute Toxizität (inhalativ), Kategorie 4
Chronische aquatische Toxizität, Kategorie 2*

H226 Flüssigkeit und Dampf entzündbar.

Cat.: 3

H302 Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.

Cat.: 4

H304 Kann bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein.

Cat.: 1

H312 Gesundheitsschädlich bei Hautkontakt.

Cat.: 4

H315 Verursacht Hautreizungen.

Cat.: 2

H317 Kann allergische Hautreaktionen verursachen.

Cat.: 1

H319 Verursacht schwere Augenreizung.

Folgeside 2

70010 Balsamterpentinöl

Seite 2

Überarbeitete Ausgabe: 23.01.2019

Version: 4

Druckdatum: 05.03.2019

Cat.: 2	
H332	Gesundheitsschädlich bei Einatmen.
Cat.: 4	
H411	Giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.
Cat.: 2	

*Mögliche Wirkungen auf die Umwelt:**Siehe Abschnitt 12 für Angaben zur Ökologie.***2.2. Kennzeichnungselemente***Einstufung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008**Gefahrensymbole:*

GHS02



GHS07



GHS08-2



GHS09

Signalwort:

Gefahr

Gefahrenhinweise:

H226	Flüssigkeit und Dampf entzündbar.
H302	Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.
H304	Kann bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein.
H312	Gesundheitsschädlich bei Hautkontakt.
H315	Verursacht Hautreizungen.
H317	Kann allergische Hautreaktionen verursachen.
H319	Verursacht schwere Augenreizung.
H332	Gesundheitsschädlich bei Einatmen.
H411	Giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.

Sicherheitshinweise:

P260c	Dampf nicht einatmen.
P280	Schutzhandschuhe/ -kleidung/ Augen- / Gesichtsschutz tragen.
P301+P310	Bei Verschlucken: Sofort Giftinformationszentrum oder Arzt anrufen.
P302+P352	Bei Kontakt mit der Haut: Mit viel Wasser und Seife waschen.
P331	Kein Erbrechen herbeiführen.
	Bei Hautreizung oder -ausschlag: Ärztl. Rat einholen/ ärztl. Hilfe

70010 Balsamterpentinöl

Seite 3

Überarbeitete Ausgabe: 23.01.2019

Version: 4

Druckdatum: 05.03.2019

P333+P313

hinzuziehen.

P501

Entsorgung des Inhalts/Behälters gemäß den örtlichen, regionalen, nationalen u. internat. Vorschriften.

*Gefahrenbestimmende Komponente(n)
zur Etikettierung:**Terpentin, Öl***2. 3. Sonstige Gefahren****3. Zusammensetzung / Angaben zu den Bestandteilen****3. 1. Stoffe****3. 2. Gemische***Chemische Charakterisierung: Terpentin, Öl**Angaben zu Bestandteilen / Gefährliche
Inhaltsstoffe:*Terpentin, Öl (N, Xn; R10-20/21/22-36/38-43-51-
53; H226-332-312-302-304-319-315-317-411);
REACH Reg.-Nr. 01-2119553060-53-0007

<= 100 %

CAS-Nr: (8006-64-2)

EINECS-Nr: 932-349-8 (232-350-7)

EC-Nr: 650-002-00-6

*Zusätzliche Angaben:***4. Erste-Hilfe-Maßnahmen****4. 1. Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen***Allgemeine Hinweise:**Beschmutzte, getränkte Kleidung sofort ausziehen.**Betroffene aus dem Gefahrenbereich bringen.**Vergiftungssymptome können sich auch erst nach einigen
Stunden zeigen. Mindestens 48 Stunden unter ärztlicher
Beobachtung belassen.**Arzt konsultieren.**Nach Einatmen:**Frischluftezufuhr, gegebenenfalls Atemspende, Wärme. Bei
anhaltenden Beschwerden Arzt konsultieren. Bei Bewußtlosigkeit
Lagerung und Transport in stabiler Seitenlage.**Nach Hautkontakt:**Sofort mit viel Wasser und Seife waschen. Bei andauernder
Hautreizung einen Arzt benachrichtigen.**Nach Augenkontakt:**Augen sofort mit viel Wasser, auch unter dem Augenlid, für
mindestens 15 Minuten ausspülen. Augenärztliche Behandlung.**Nach Verschlucken:**Mund sofort mit viel Wasser ausspülen und Arzt konsultieren.**KEIN Erbrechen herbeiführen. Aspirationsgefahr! Sofort Arzt
hinzuziehen***4. 2. Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen***Symptome:**Verschlucken: kann nach Eindringen in die Atemwege tödlich sein.
Kann allergische Hautreaktionen verursachen.*

Folgeside 4

70010 Balsamterpentinöl

Seite 4

Überarbeitete Ausgabe: 23.01.2019

Version: 4

Druckdatum: 05.03.2019

Effekte:

Gesundheitsschädlich

4. 3. Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung

Behandlung:

Symptomatische Behandlung.

5. Maßnahmen zur Brandbekämpfung

5. 1. Löschmittel

Geeignete Löschmittel:

Schaum, Kohlendioxid (CO₂), Trockenlöschmittel.

Ungeeignete Löschmittel:

Wasservollstrahl.

5. 2. Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren

Besondere Gefahren bei der Brandbekämpfung:

Entzündlich.

Bei Brand kann freigesetzt werden: Organische Crackprodukte und Kohlenoxide.

Dämpfe können mit Luft explosionsfähige Gemische bilden.

Erhitzen führt zu Druckerhöhung und Berstgefahr.

5. 3. Hinweise zur Brandbekämpfung

Besondere Schutzausrüstung für die Brandbekämpfung:

Umluftunabhängiges Atemschutzgerät tragen.

Geeignete Schutzausrüstung tragen.

Weitere Informationen:

Geschlossene Behälter in Nähe des Brandherdes mit Wassersprühnebel kühlen.

Kontaminiertes Löschwasser getrennt sammeln, darf nicht in die Kanalisation gelangen.

6. Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

6. 1. Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren

Personenbezogene

Vorsichtsmaßnahmen:

Persönliche Schutzkleidung verwenden.

Für ausreichende Lüftung sorgen. Zündquellen fernhalten.

Kontakt mit Haut und Augen vermeiden.

Dämpfe oder Aerosole nicht einatmen.

6. 2. Umweltschutzmaßnahmen

Umweltschutzmaßnahmen:

Nicht in Kanalisation, Oberflächenwasser, Grundwasser, Untergrund, Erdreich gelangen lassen.

Bei Eindringen in Gewässer, Kanalisation oder Boden zuständige Behörden benachrichtigen.

6. 3. Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung

70010 Balsamterpentinöl

Seite 5

Überarbeitete Ausgabe: 23.01.2019

Version: 4

Druckdatum: 05.03.2019

*Methoden und Material für Rückhaltung
und Reinigung:*

Mit nicht brennbarem, absorbierendem Material (z.B. Sand, Erde, Kieselgur, Vermiculit) aufnehmen und vorschriftsmäßig entsorgen. Alle Zündquellen entfernen. Nur funkenfreies Werkzeug verwenden.

6. 4. Verweis auf andere Abschnitte

*Persönliche Schutzausrüstung siehe unter Abschnitt 8.
Abschnitt 13 für Hinweise zur Entsorgung beachten.*

7. Handhabung und Lagerung

7. 1. Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung

Hinweise zum sicheren Umgang:

*Kontakt mit den Augen und Haut vermeiden.
Die beim Umgang mit Chemikalien üblichen Vorsichtsmaßnahmen sind zu beachten.
Für ausreichende Luftaustausch und/oder Absaugung in den Arbeitsräumen sorgen. Für angemessene Lüftung sorgen.
Behälter vorsichtig öffnen und handhaben.*

Hygienemaßnahmen:

*Beschmutzte und/oder getränkte Kleidung sofort ausziehen.
Von Nahrungsmitteln und Getränken fernhalten. Bei der Arbeit nicht essen, trinken, rauchen. Vor den Pausen und bei Arbeitsende Hände waschen.
Notfallaugenduschen sollten in unmittelbarer Nähe verfügbar sein.*

7. 2. Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten

Lagerbedingungen:

*Produkt in Originalbehälter trocken, kühl und dicht verschlossen aufbewahren.
Produkt vor Hitze schützen.
Produkt vor Lichteinwirkung schützen.
Getrennt lagern von: starke Säuren und Oxidationsmitteln.
Nur für Fachkundige zugänglich.*

*Anforderungen an Lagerräume und
Behälter:*

*An einem Ort mit lösemittelsicherem Boden aufbewahren.
Ungeeignetes Behältermaterial: Kunststoffe können angegriffen werden.*

*Hinweise zum Brand- und
Explosionsschutz:*

*Getrennt lagern von: Brandfördernden und selbstentzündlichen Stoffen.
Von Hitze- und Zündquellen fernhalten. Nicht rauchen.
Maßnahmen gegen elektrostatische Aufladung treffen.
Nur explosionsgeschützte Geräte verwenden.
Mit dem Produkt verunreinigte Materialien wie Putzlappen, Papierreinigungstücher und Schutzkleidung können sich nach einigen Stunden spontan selbst entzünden.*

Lagerklasse (VCI):

70010 Balsamterpentinöl

Seite 6

Überarbeitete Ausgabe: 23.01.2019

Version: 4

Druckdatum: 05.03.2019

3: Entzündliche flüssige Stoffe

Weitere Angaben:

7. 3. Spezifische Endanwendung

Weitere Angaben:

Keine Information verfügbar.

8. Begrenzung und Überwachung der Exposition / Persönliche Schutzausrüstung

8. 1. Zu überwachende Parameter

Zu überwachende Parameter (DE):

Terpentinöl (CAS 8006-64-2): AGW: 8,2 mg/m³, 2 ppm
(Langzeitwert); 16,4 mg/m³, 4 ppm (Kurzzeitwert)

Zu überwachende Parameter:

*Abgeleitete Expositionshöhe ohne
Beeinträchtigung (DNEL):*

Terpentinöl:

161 µg/cm² (Arbeitnehmer, Hautkontakt, Kurzfristige Exposition)

5,98 mg/m³ (Arbeitnehmer, Einatmen, Langfristige Exposition)

81 µg/cm² (Verbraucher, Hautkontakt, Kurzfristige Exposition)

0,31 mg/kg KG/T (Verbraucher, Verschlucken, Langfristige
Exposition)

1,06 mg/m³ (Verbraucher, Einatmen, Langfristige Exposition)

*Abgeschätzte Nicht-Effekt-Konzentration
(PNEC):*

Terpentinöl (CAS 8006-64-2):

Süßwasser: 8,8 µg/l

Meerwasser: 0,88 µg/l

Süßwassersediment: 2,27 mg/kg TW

Meerwassersediment: 0,227 mg/kg TW

Oral (Sekundärvergiftung): 1,35 mg/kg (Futter)

Abwasserreinigungsanlage (STP): 6,6 mg/l

Boden: 0,45 mg/kg

Zusätzliche Hinweise:

8. 2. Begrenzung und Überwachung der Exposition

Technische Schutzmaßnahmen:

Für ausreichende Belüftung sorgen, besonders in geschlossenen
Räumen.

Räumlichkeiten sollten mit einer Augenwaschvorrichtung
ausgestattet sein.

Persönliche Schutzausrüstung

*Allgemeine Schutz- und
Hygienemaßnahmen:*

Kontaminierte Kleidung sofort ausziehen.

Gas/Rauch/Dampf/Aerosol nicht einatmen.

Von Nahrungsmitteln und Getränken fernhalten. Bei der Arbeit
nicht essen, trinken, rauchen. Vor den Pausen und bei

70010 Balsamterpentinöl

Seite 7

Überarbeitete Ausgabe: 23.01.2019

Version: 4

Druckdatum: 05.03.2019

*Arbeitsende Hände waschen.**Atemschutz:**Bei unzureichender Belüftung Atemschutzgerät anlegen, Filtertyp A.**Handschutz:**Schutzhandschuhe**Wegen großer Typenvielfalt sind die Gebrauchsanweisungen der Handschuhhersteller zu beachten.**Handschuhmaterial:**Nitrilkautschuk (> 480 min, 0,11 mm).**Augenschutz:**Dichtschließende Schutzbrille (EN 166).**Körperschutz:**Arbeitsschutzkleidung**Begrenzung und Überwachung der Umweltexposition:**Nicht in Oberflächenwasser oder Kanalisation gelangen lassen. Eindringen in den Untergrund vermeiden.**Wenn größere Mengen verschütteten Materials nicht eingedämmt werden können, sollen die lokalen Behörden benachrichtigt werden.*

9. Physikalische und chemische Eigenschaften**9.1. Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften***Form: flüssig**Farbe: farblos**Geruch: nach Lösungsmittel**Geruchsschwelle:**Keine Daten verfügbar.**pH-Wert:**nicht anwendbar**Schmelzpunkt/Gefrierpunkt: -60°C**Siedepunkt/Siedebereich: 154 - 170°C**Flammpunkt: 34°C**Verdampfungsgeschwindigkeit: 21.6 (Ether=1)**Entzündbarkeit (fest, gasförmig): ca. 220°C**Obere Explosionsgrenze: 6.1 Vol.-%**Untere Explosionsgrenze: 0.7 Vol.-%**Dampfdruck: 5.19 hPa (20°C)**Relative Dampfdichte:**Keine Daten verfügbar.**Dichte: 0.867 g/cm³ (20°C)*

Folgeside 8

70010 Balsamterpentinöl

Seite 8

Überarbeitete Ausgabe: 23.01.2019

Version: 4

Druckdatum: 05.03.2019

<i>Löslichkeit in Wasser:</i>	<i>praktisch unlöslich</i>
<i>Verteilungskoeffizient: n-Oktanol/Wasser:</i>	<i>4.49 logPOW (25°C; OECD 117)</i>
<i>Selbstentzündungstemperatur:</i>	<i>225°C (1013 hPa)</i>
<i>Zersetzungstemperatur:</i>	<i>Keine Daten verfügbar.</i>
<i>Viskosität, dynamisch:</i>	<i>1.3 mPa.s (25°C)</i>
<i>Explosive Eigenschaften:</i>	<i>nicht verfügbar</i>
<i>Oxidierende Eigenschaften:</i>	<i>Keine Daten verfügbar.</i>
<i>Schüttdichte:</i>	<i>nicht bestimmt</i>

9. 2. Sonstige Angaben

<i>Löslichkeit in Lösemittel:</i>	
<i>Viskosität, kinematisch</i>	
<i>Brennzahl:</i>	
<i>Lösemittelgehalt:</i>	
<i>Festkörpergehalt:</i>	
<i>Korngröße:</i>	
<i>Sonstige Angaben:</i>	<i>Keine weiteren Informationen verfügbar.</i>

10. Stabilität und Reaktivität**10.1. Reaktivität***Flüssigkeit und Dampf entzündbar.***10.2. Chemische Stabilität***Keine thermische Zersetzung bei sachgemäßer Lagerung und Handhabung.***10.3. Möglichkeit gefährlicher Reaktionen***Bildung explosionsgefährliche Dampf-/Luftgemische möglich.
Erhitzen führt zu Druckerhöhung und Berstgefahr.***10.4. Zu vermeidende Bedingungen**

<i>Zu vermeidende Bedingungen:</i>	<i>Hitze, offenes Feuer und anderen Zündquellen vermeiden.</i>
<i>Thermische Zersetzung:</i>	<i>Keine Angaben.</i>

10.5. Unverträgliche Materialien*Starke Säuren und starke Oxidationsmittel.
Mit dem Produkt verunreinigte Materialien wie Putzlappen,
Papierreinigungstücher und Schutzkleidung können sich nach*

70010 Balsamterpentinöl

Seite 9

Überarbeitete Ausgabe: 23.01.2019

Version: 4

Druckdatum: 05.03.2019

*einigen Stunden spontan selbst entzünden.***10.6. Gefährliche Zersetzungprodukte***Im Brandfall können entstehen: Organische Crackprodukte und Kohlenoxide.***10.7. Weitere Angaben**

11. Toxikologische Angaben**11.1. Angaben zu toxikologischen Wirkungen***Akute Toxizität**LD50, oral: 3956 mg/kg (rat)**LD50, dermal: > 2000 mg/kg (rabbit)**LC50, inhalativ: 13.7 mg/l (4h, rat; OECD 403)
29 mg/l (2h, Maus; OECD 403)**Primäre Reizwirkung**An der Haut:**Reizwirkung: Reizend (Kaninchen).**Am Auge:**Reizwirkung: Reizend (Kaninchen)**Einatmen:**Keine Daten vorhanden.**Verschlucken:**Keine Daten vorhanden**Sensibilisierung:**Kann allergische Hautreaktionen hervorrufen.**Mutagenität:**Keine Daten vorhanden.**Reproduktionstoxizität:**Keine Information verfügbar.**Cancerogenität:**Keine Daten vorhanden.**Teratogenität:**Keine Information verfügbar.**Spezifische Zielorgantoxizität (STOT):**Keine Daten vorhanden.**Zusätzliche toxikologische Hinweise:**Aspirationstoxizität: Kann bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein.**Kann allergische Hautreaktionen verursachen.**Gesundheitsschädlich. Reizend.**Gefahr der Hautresorption.*

12. Umweltbezogene Angaben

Folgeseite 10

70010 Balsamterpentinöl

Seite 10

Überarbeitete Ausgabe: 23.01.2019

Version: 4

Druckdatum: 05.03.2019

12. 1. Toxizität

Giftig für Wasserorganismen. Kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben.

Fischtoxizität:

Keine Daten vorhanden.

Daphnientoxizität:

Terpentinöl: EC50: 14,1 mg/l

Bakterientoxizität:

Terpentinöl: EC50: 736 mg/l (3h, aquatische Mikroorganismen; OECD 209)

Algentoxizität:

Keine Daten vorhanden.

12. 2. Persistenz und Abbaubarkeit

Biologisch leicht abbaubar (OECD 301)

12. 3. Bioakkumulationspotential

Eine Bioakkumulation ist zu erwarten ($\log P(o/w) > 3$).

12. 4. Mobilität im Boden

Keine Daten vorhanden.

12. 5. Ergebnisse der PBT- und vPvP-Beurteilung

Dieser Stoff wird weder als PBT (persistent, biokkumulativ, toxisch), noch als vPvB (sehr persistent, sehr bioakkumulativ) betrachtet.

12. 6. Andere schädliche Wirkungen

Wassergefährdungsklasse:

WGK 2 (Listeneinstufung): wassergefährdend.

Verhalten in Kläranlagen:

Weitere Hinweise zur Ökologie:

*Kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben.
Nicht in Oberflächengewässer oder Kanalisation gelangen lassen.
Giftig für Wasserorganismen.*

AOX-Hinweis:

Das Produkt enthält kein organisch gebundenes Halogen.

13. Hinweise zur Entsorgung**13. 1. Verfahren der Abfallbehandlung**

Produkt:

*Muss unter Beachtung der Sonderabfallvorschriften als Sondermüll behandelt werden.
Nicht zusammen mit Hausmüll entsorgen.*

Abfallschlüsselnr.:

140603 - Andere Lösemittel und Lösemittelgemische*

Ungereinigte Verpackung:

Behälter vollständig entleeren. Nach dem Entleeren an sicherem Platz belüften, außer Reichweite von Funken und Feuer.

Folgeseite 11

70010 Balsamterpentinöl

Seite 11

Überarbeitete Ausgabe: 23.01.2019

Version: 4

Druckdatum: 05.03.2019

Abfallschlüsselnr.:

14. Angaben zum Transport**14. 1. UN Nummer***ADR, IMDG, IATA* 1299**14. 2. UN-Ordnungsgemäße Versandbezeichnung***ADR/RID:* TERPENTIN*IMDG/IATA:* TURPENTINE**14. 3. Transport Gefahrenklassen***ADR-Klasse:* 3*Gefahrzettel:* 3*Klassifizierungscode:* F1*Tunnelbeschränkungscode:* D/E*IMDG-Klasse:* 3*Gefahrzettel:* 3*EmS-Nr.:* F-E, S-E*IATA-Klasse:* 3*Gefahrzettel:* 3**14. 4. Verpackungsgruppe***ADR/RID:* III*IMDG:* III*IATA:* III**14. 5. Umweltgefahren***Kennzeichnung gemäß 5.2.1.8 ADR/RID: Fisch und Baum**Kennzeichnung gemäß 5.2.1.6.3 IMDG: Fisch und Baum**Klassifizierung als Umweltgefährdend gemäß 2.9.3 IMDG: ja**Gekennzeichnet mit "P" gemäß 2.10 IMDG: ja***14. 6. Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender***entfällt***14. 7. Massengutbeförderung gemäß Anhang II des MARPOL-Übereinkommens 78/78 und gemäß IBC-Code***IMDG: entfällt***14. 8. Sonstige Angaben**

15. Rechtsvorschriften**15. 1. Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch***Wassergefährdungsklasse:**WGK 2; wassergefährdend (VwVwS Anh. 3)**Störfallverordnung:**Seveso-III-Richtlinie (2012/18/EU): P5c und E2**Hinweise zu*

Sicherheitsdatenblatt

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



70010 Balsamterpentinöl

Seite 12

Überarbeitete Ausgabe: 23.01.2019

Version: 4

Druckdatum: 05.03.2019

Beschäftigungsbeschränkung:

*Beschäftigungsbeschränkungen nach dem
Jugendarbeitsschutzgesetz (94/33/EG) beachten.
Beschäftigungsbeschränkungen nach der
Mutterschutzrichtlinienverordnung (EG 92/85/EWG) für werdende
oder stillende Mütter beachten.*

Verwendungsbeschränkung/-verbote:

Technische Anleitung Luft:

*5.2.5.: Organische Stoffe der Klasse 1
5.2.5.: Organische Stoffe, angegeben als Gesamtkohlenstoff bei
m $\geq$ 0.50 kg/h: Konz. 50 mg/m³*

15. 2. Stoffsicherheitsbeurteilung

*Für diesen Stoff wurde eine chemische Stoffsicherheitsbeurteilung
durchgeführt.*

15. 3. Sonstige Vorschriften

16. Sonstige Angaben

*Mit den vorstehenden Angaben, die dem heutigen Stand unserer
Kenntnisse und Erfahrungen entsprechen, wird unser Produkt im
Hinblick auf etwaige Sicherheitserfordernisse und zur
kennzeichnung im Sinne der gültigen Gesetzgebung beschrieben,
verbinden jedoch keine Eigenschaftszusicherungen und
Qualitätsbeschreibungen.*