



AUSGABE 2

*Festung*  *Dömitz*  
**BAUTEIL SANDSTEINPORTAL**

Dokumentation einer Sanierung und Instandsetzung



**Legende Festungsanlage rechte Seite:**

- |                          |   |
|--------------------------|---|
| 1 - Kommandantenhaus     | 12 - Bastion Cavalier                                 |
| 2 - Remise               | 13 - Bastion Held                                     |
| 3 - Zeughaus             | 14 - Bastion Drache                                   |
| 4 - Freilichtbühne       | 15 - Bastion Greif                                    |
| 5 - Kanonenrampe         | 16 - Bastion Burg                                     |
| 6 - Blockhaus            | 17 - Courtine   |
| 7 - Hauptwache           | 18 - Flanke   |
| 8 - Arrestantenhaus      | 19 - Face   |
| 9 - Wallmeisterhaus      | 20 - Wassergraben, Konterescarpe                      |
| 10 - Zwinger Eingangstor | 21 - Wallanlagen, Glacis, Gedeckter Weg, Waffenplätze |
| 11 - Kasematten          |   |

# Inhaltsverzeichnis/Plan Festungsanlage



Übersichtsplan Stadt Dömitz/Legende Plan Festung Dömitz	0
Inhaltsverzeichnis/Plan Festungsanlage	1
1. Vorbemerkungen	2
2. Der Sandstein	6
3. Anker, Mörtel und Beton	10
4. Feuchte- und Schadsalzbelastung der Steine	12
5. Schäden am Sandsteinportal	14
6. Maßnahmeplanung für die Restaurierung des Sandsteinportales	18
7. Restaurierungsmaßnahmen	20
7.1 Reinigung	20
7.2 Reduzierung der Schadsalzbelastung	20
7.3 Rückbau und Neuversetzen stark verformter Bauteile	22
7.4 Klempnerarbeiten	24
7.5 Abkoppelung der Sandsteinbauteile des Portales vom Mauerwerk	26
7.6 Massivergänzungen und Vierungen	27
7.7 Festigen absandender Bereiche	29
7.8 Hinterfüllen von Schollen/Schalen und Rissanierung	29
7.9 Ergänzungen mit Steinersatzmassen	30
7.10 Retusche von Ergänzungen	30
7.11 Fugensanierung	31
8. Das Sandsteinportal nach Abschluss der Restaurierungsarbeiten	32
Anhang - Literaturverzeichnis/Beteiligtenliste	36
Impressum	37



# 1. Vorbemerkungen



Die Festungsanlage Dömitz, gelegen am mecklenburgischen Elbufer gehört zu den wenigen gut erhaltenen Flachlandfestungen des 16. Jahrhunderts in Nordeuropa. In der Form eines gleichmäßigen Fünfecks angelegt und mit Bastionen und Kasemattengewölben versehen, zeigt sie eindrucksvoll die Wehrarchitektur der Renaissance.

Der mecklenburgische Herzog Johann Albrecht I. (1525–1576), erkannte die wirtschaftliche und strategische Bedeutung des Standortes Dömitz und ließ unter großem Kostenaufwand auf den Resten eines Vorgängerbaus des 13. Jahrhunderts die stärkste Festung des Landes errichten. Mit der 1557–1565 erbauten Festungsanlage war nun die Sicherung der mecklenburgischen Landesgrenze sowie die Kontrolle der Elbzolleinnahmen möglich.

Herzog Johann Albrecht I. unterhielt Beziehungen zu vielen europäischen Höfen und engagierte Künstler aller Genres aus den damals führenden Kulturzentren. Zu den bedeutendsten Bauwerken des umtriebigen Landesherren gehören – neben der Festung Dömitz – das alte Schweriner Schloss und das gut erhaltene Schloss Gadebusch. Für die Arbeiten an der Festung Dömitz beauftragte er den aus Bescia stammenden Festungsbaumeister Francesco a Bornau, der als Experte auf dem Gebiet der Wehrarchitektur galt und bereits die Bastionsanlagen des Schweriner Schlosses errichtet hatte.

Die von Francesco a Bornau errichteten Gebäude im Inneren der Festung sind bis auf das Kommandantenhaus im Laufe der Jahrhunderte durch andere ersetzt wurden. Die Festungsanlage als Ganzes ist jedoch in ihrer ursprünglichen Gestalt bis heute erhalten geblieben.

Festungen sind als Wehrbauten sowohl im Grundriss als auch im Aufriss nach fortifikatorischen Gesichtspunkten gestaltet. Diese richten sich nach den Schusslinien der zur Verteidigung verwendeten Feuerwaffen und der weitgehenden Vermeidung toter Winkel.

Mit ihren Bastionen und Wällen weisen Festungsbauten damit nach außen eine eher nüchterne und abweisende Zweckarchitektur mit militärischem Charakter auf. Der einzige Bereich, der häufig besonders reich und bedeutungsvoll gestaltet wird, ist der Eingang zur Festung. Dies lässt sich auch in Dömitz beobachten.

Der Zugang zur Festung Dömitz erfolgt über ein aufwendig gestaltetes Portal, das seitlich in der Bastion Cavalier angeordnet ist. Schon die Verwendung von Sandstein, einem Material, das auf dem Wasserwege der Elbe über hunderte Kilometer antransportiert werden musste, weist auf den herausgehobenen Anspruch der Baumeister bei der Gestaltung des Eingangsbereiches hin.

Das Portal wurde im Stile der niederländischen Spätrenaissance errichtet und war ursprünglich sicherlich Bestandteil eines Torhauses. Die überwölbte Tordurchfahrt, die seitlich von Pilastern flankiert ist, schließt mit einem Gesims ab, dessen Architrav mit bauplastischen Reliefs von Löwenköpfen und Löwenmasken verziert ist. Mittig ist die gerahmte Inschrift

„JOHANNES ALBERTUS DUX MEGAPOL SIBI-SVISQVE COMMUNIVIT ANNO M D LXV“

(Johann Albrecht von Mecklenburg für sich und die Seinen erbaut 1565)

zu erkennen.

In die Zwickel seitlich des gewölbten Torbogens sind Portraitmedaillons, ein weibliches und ein männliches Bildnis zeigend, eingefügt.

Über dem Gesims erhebt sich ein Portalaufsatz in der Form eines Staffelgiebels mit Tympanon, seitlichen Voluten und Pilastern, die das mecklenburgische Landeswappen des Herzogs Johann Albrecht I. auf der linken Seite und das brandenburgische Wappen seiner Gemahlin Anna Sophia auf der rechten Seite rahmen.

Der Kopf eines Soldaten als oberer Abschluss auf dem Tympanon ist eine spätere Ergänzung, die 1986 durch den Bildhauer G. Hampel aus Betonwerkstein geschaffen wurde. Der ursprüngliche Kopf war im 2. Weltkrieg verloren gegangen.

Seitlich der Tordurchfahrt ist ein Nebeneingang angeordnet, der nur für Fußgänger passierbar ist. Die Gestaltung der Gewände und des gewölbten Bogens entsprechen der Tordurchfahrt. Den oberen Abschluss bildet ein Dreiecksgiebel, dessen linker Auslauf an dem Pilaster zwischen Tor und seitlichem Durchgang abbricht. Diese offensichtliche Unstimmigkeit in der Gestaltung lässt Spekulationen zu, ob im Zusammenhang mit Instandsetzungsmaßnahmen auch gestalterische Veränderungen erfolgt sind oder ob das Por-

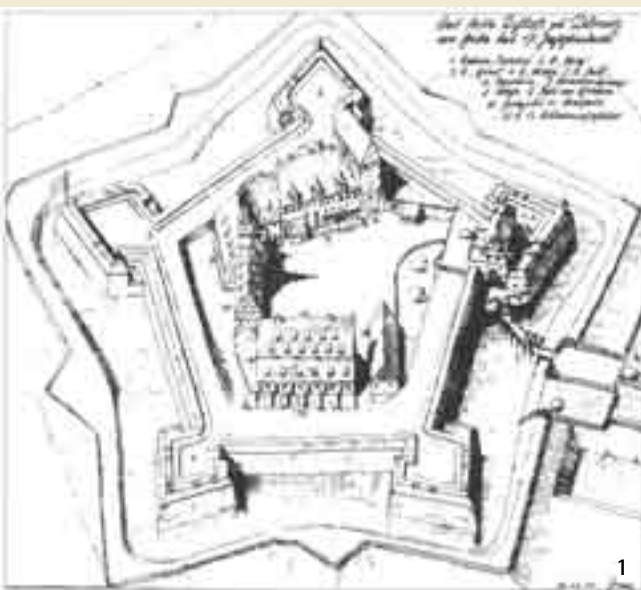


tal womöglich gar nicht für diesen Standort geplant war und von anderer Stelle wiederverwendet wurde.

Das Sandsteinportal wurde zwei Instandsetzungsmaßnahmen unterzogen, die sowohl im Materialbestand als auch in der Ausführung ablesbar sind. Auf die "Erneuerung" der Festung in den Jahren von 1851 bis 1865 weist eine Tafel mit einer Sandsteinumrahmung in der Kurtine neben dem Eingang zur Festung hin. Weitere Instandsetzungsarbeiten wurden in den 30er Jahren des 20. Jahrhunderts ausgeführt.

Abbildungen:

- 1 - Darstellung der Festungsanlage am Ende des 17. Jahrhunderts von A. F. Lorenz/Sammlung Museum Festung Dömitz aus: Jürgen Scharnweber, Festung Dömitz, 1995, S. 39
- 2 - Aufnahme des Portales um 1920, Postkarte/Sammlung Museum Festung Dömitz
- 3 - Blick auf die Bastion Cavalier mit dem Festungseingang (Vortor) und dem Sandsteinportal
- 4 - Ansicht des Sandsteinportals der Festung Dömitz
- 5 - Blick aus der Eingangskasematte durch das Portal





Im Zuge der seit 2001 begonnenen Sanierung der Festung Dömitz wurde auch das Sandsteinportal restauriert. Die Arbeiten erfolgten im Rahmen des EU-Projektes Interreg III B „BalticFortRoute“ im wissenschaftlichen Austausch mit EU-Partnern in Polen, Litauen und Deutschland.

Im Jahre 2005 wurden zunächst umfangreiche Voruntersuchungen zur Vorbereitung der Restaurierung durchgeführt.

Als Grundlage für die Bauzustandserfassung wurde vom Portal manuell ein verformungsgerechtes Aufmaß angefertigt. Der Zustand des Bauwerks und die erkennbaren Schäden wurden weiterhin umfassend photographisch dokumentiert und in den Planunterlagen kartiert.

Das Untersuchungsprogramm für die Bausubstanz und Baustoffuntersuchungen am Sandsteinportal der Festung Dömitz wurde nach eingehender Besichtigung des Objekts auf der Grundlage visueller Einschätzungen entwickelt.

Hierbei wurde insbesondere auf Hinweise von Feuchte- und Schadsalzbelastungen der Sandsteinbauteile wie auch des angrenzenden Mauerwerks geachtet, da diese als wesentliche Ursache für Verwitterungsschäden der Sandsteinbauteile angesehen werden.

Die in Auswertung der Untersuchungsergebnisse entwickelten Sanierungstechnologien sind anschließend an einer Musterachse am Portal erprobt worden. Die Restaurierungsarbeiten am Portal konnten im Frühjahr 2007 beendet werden.

*Abbildung unten - Portalaufsatz des Portals*





Abbildungen:

1 - Inschrift am Architrav

2/3 - Mecklenburgisches Landeswappen des Herzogs Johann Albrecht I. und brandenburgisches Wappen seiner Gemahlin Anna Sophia

4-6 - Details am Portal, Portraitreliefs und Löwenkopf am Torbogen



## 2. Der Sandstein



Nach eingehender Besichtigung des Objekts fällt auf, dass am Portal unterschiedliche Sandsteinvarietäten verbaut bzw. bei späteren Restaurierungen eingesetzt wurden. Die Sandsteinvarietäten unterscheiden sich in ihrer Struktur, Textur, Korngröße, Farbe sowie in ihrem Fossilbestand und ihrem Verwitterungsverhalten.

Visuell konnten auf Grund dieser makroskopischen Eigenschaften vier unterschiedliche Sandsteinvarietäten unterschieden werden.

Der überwiegende Teil der Sandsteinwerkstücke des Tores wurde aus einem mittelkörnigen gelben Sandstein mit ferritschen (eisenhaltigen) Einschlüssen und Bänderungen sowie einem mittelkörnigen grauen Sandstein mit einzelnen Fossilspuren gefertigt. Auf Grund der anzutreffenden Häufigkeit werden diese Sandsteine dem bauzeitlichen Materialbestand zugerechnet.

Einzelne kleinere Ergänzungen (Vierungen) und Teile des Giebeldreiecks über dem seitlichen Durchgang bestehen aus einem feinkörnigen grauen Sandstein mit einer durch dünne, schwarzgraue Flasern angedeuteten Schichtung. Dieser Sandstein wurde offensichtlich bei der Instandsetzungsmaßnahme in den Jahren von 1851 bis 1865 verwendet. Dafür spricht, dass die Rahmung der Gedenktafel in der Kurtine neben dem Festungseingang ebenfalls aus dieser grauen, feinkörnigen Sandsteinvarietät angefertigt wurde.

Weitere Ergänzungen und das abdeckende Gesims des Giebels über den Wappenreliefs bestehen aus einem feinkörnigen gelben Sandstein mit runden und länglichen Fossilspuren. Für eine Verwendung dieses Sandsteins bei den Instandsetzungsarbeiten in den 30er Jahren des 20. Jahrhunderts spricht, dass auf dem abdeckenden Tympanon des Portalaufsatzes Sägeriefen erkennbar sind. Der Einsatz von Sägegattern für die Steinbearbeitung erfolgte überwiegend erst nach 1870.

Zur exakten Bestimmung des Sandsteins wurden von den vier erkennbaren Varietäten Gesteinsproben in einer Größe von 1 bis 2 cm<sup>3</sup> entnommen, von denen Dünnschliffe angefertigt wurden. Diese konnten anschließend mit dem Polarisationsmikroskop petrographisch bestimmt werden. Dabei konnte festgestellt werden, dass die beiden bauzeitlichen mittelkörnigen Sandsteine den Elbsandsteinen des Typs

Postaer Sandstein zuzurechnen sind. Die beiden feinkörnigen Sandsteine, die für spätere Ergänzungen am Portal verwendet wurden, gehören der Gruppe der Elbsandsteine des Typs Cotta an.

Für die stoffliche Generalisierung der im Elbsandsteingebirge abgebauten Gesteine hat sich die Unterscheidung in Postaer und in Cottaer Sandstein seit langem eingebürgert. Die Bezeichnungen sind nach den Orten gewählt, bei denen die Prototypen dieser Gesteine gebrochen worden sind bzw. noch heute gebrochen werden: Posta, heute ein Stadtteil von Pirna und Cotta, ein Dorf westlich von Pirna.

Tatsächlich umfasst das Abbauggebiet, dessen deutscher Teil sich beidseitig der Elbe von der Tschechischen Grenze bis nach Pirna erstreckt und landschaftlich-geographisch als Elbsandsteingebirge oder Sächsische Schweiz umrissen wird, einer Vielzahl von historischen und heute noch betriebenen Steinbrüchen.

Die als Bau- und Werksteine gewonnenen Gesteine dieser Steinbrüche variieren in ihren Eigenschaften nicht nur untereinander, auch in den Steinbrüchen selbst werden je nach Abbauhorizont unterschiedliche Qualitäten gewonnen.

Die Unterscheidung der Elbsandsteine nach den Varietäten Postaer und Cottaer Sandstein orientiert sich mehr an ihren grundlegenden Eigenschaften als Baugesteine als an der Herkunft.

Die Elbsandsteine des Typs Postaer Sandstein zeichnen sich durch hohe Festigkeit aus. Vorzugsweise werden diese Gesteine für tragende Bauteile, in besonders belasteten Gebäudeteilen (Sockelbekleidungen) aber auch für Treppenstufen, Boden- und Gehwegplatten und Prellsteine eingesetzt. Ihre Verwitterungsbeständigkeit ist hoch.

Die Elbsandsteine des Typs Postaer Sandstein patinieren bei direkter Bewitterung in relativ kurzer Zeit schwarz.

Auf Grund ihrer Festigkeit und Körnigkeit sind sie schwer bearbeitbar. Das äußert sich in einem starken Werkzeugverschleiß und in hohem Zeit- und Kraftaufwand bei der manuellen Bearbeitung. Die Möglichkeiten zur Herausarbeitung feingliedriger Formen sind eingeschränkt.

Die Elbsandsteine des Typs Cottaer Sandstein verfügen über eine geringere Festigkeit und sind sehr feinkörnig. Aus diesem Grund zeichnen sich diese Gesteine durch eine besonders gute Bearbeitbarkeit aus, wobei sie eine gute





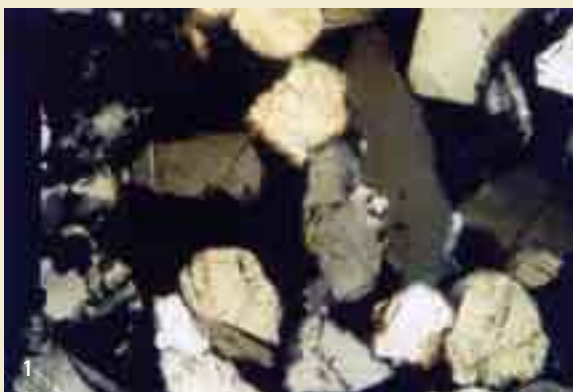
Kantenfestigkeit aufweisen. Deshalb werden sie bevorzugt für feingliedrige Profilierungen und Bildhauerarbeiten eingesetzt.

Ihre Verwitterungsbeständigkeit ist jedoch mäßig bis gering. Das gilt besonders, wenn sie häufiger oder ständiger Durchfeuchtung (aufsteigende Feuchtigkeit, Spritzwasser) ausgesetzt sind. Typische Verwitterungserscheinungen sind Abschuppen und reliefartiges Rückwittern entlang der tonigen Flasern und Fossilspuren. Einzelne Vierungen aus diesem Sandstein waren einige Jahrzehnte nach ihrer Einsetzung bereits geschädigt und mussten bei einer folgenden Instandsetzung mit Zementmörtel überarbeitet werden.

Sandsteine aus den Sächsischen Abbaugebieten wurden in den Gebieten östlich der Elbe bis zur zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts in besonders großem Maße verwendet, da der Transport auf dem Wasserweg über Elbe und Havel vor dem Eisenbahnzeitalter praktisch die einzige Möglichkeit des Transports derartig großer Lasten über weitere Entfernungen darstellte.

Abbildungen:

- 1 - Dünnschliff-Mikrofoto, mittelkörniger Sandstein  
2 - Dünnschliff-Mikrofoto, feinkörniger Sandstein

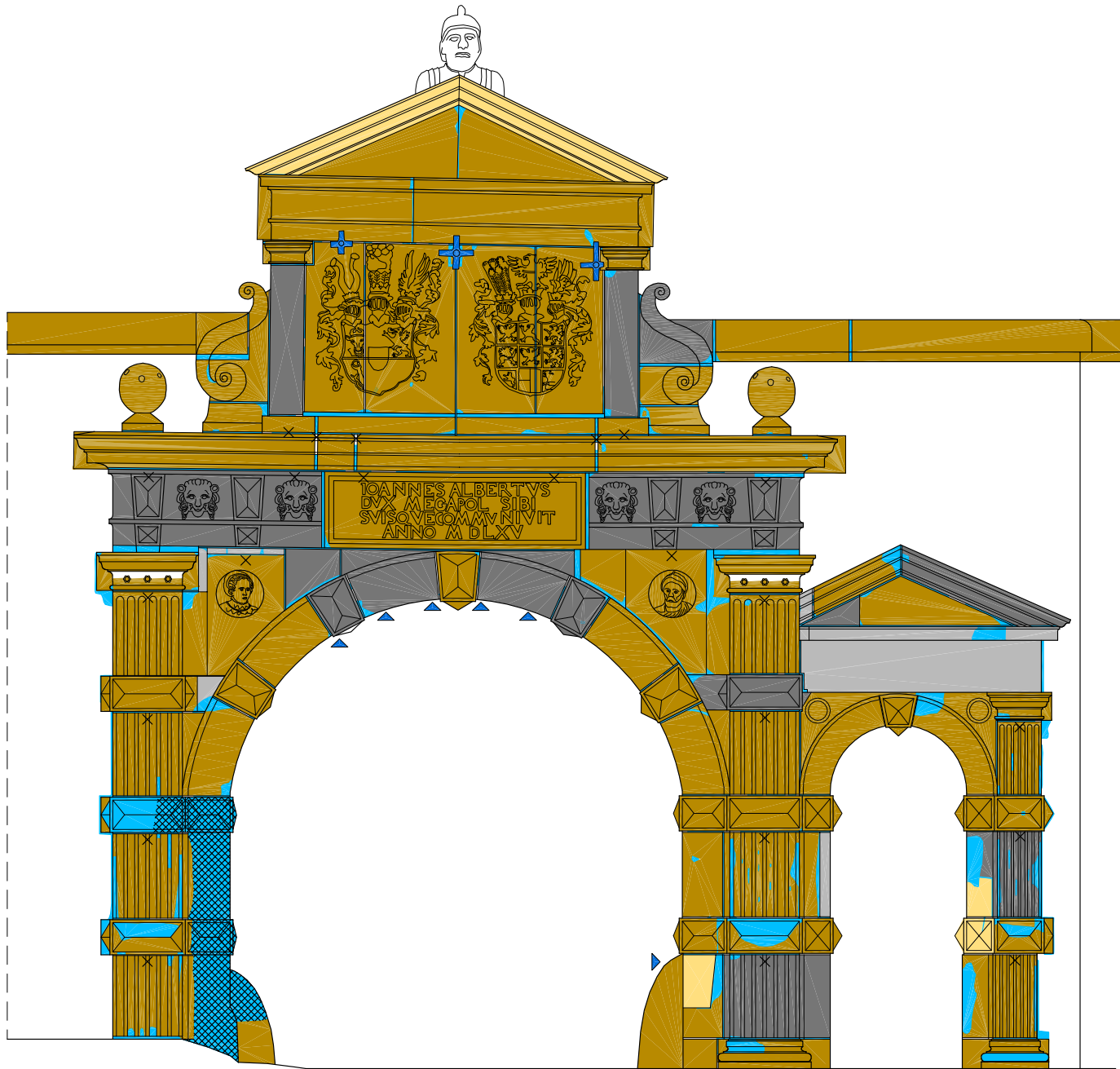


Die Zuordnung der vier Sandsteinvarietäten zu einzelnen Steinbrüchen bzw. Steinbruchgebieten ist nur eingeschränkt möglich. Relativ sicher lässt sich jedoch sagen, dass in der Bauzeit – 2. Hälfte des 16. Jahrhunderts – Sandsteine des Typs Postaer Sandstein überwiegend, wenn nicht ausschließlich in den Postaer Steinbrüchen und den Postelwitzer Steinbrüchen abgebaut und über die Elbe verschifft wurden. Der mittelkörnige gelbe Sandstein mit ferritschen Einschlüssen und Bänderungen entspricht dem Sandstein der Postaer Brüche während der mittelkörnige graue Sandstein mit einzelnen Fossilspuren dem Sandstein der Postelwitzer Brüche makroskopisch ähnelt. Beide Brüche stehen heute nicht mehr im Abbau.

Der feinkörnige graue Sandstein mit einer durch dünne, schwarzgraue Flasern angedeuteten Schichtung entspricht makroskopisch dem Sandstein der Neuendorfer Brüche. Der feinkörnige gelbe Sandstein mit runden und länglichen Fossilspuren könnte in den Lohmgrundbrüchen gewonnen worden sein.

- 3 - Karte aus: KUTSCHKE, D.: Steinbrüche und Steinbrecher in der Sächsischen Schweiz – Schriftenreihe des Stadtmuseums Pirna, Heft 11/2000





KARTIERUNGSTHEMA	ORT	OBJEKT	BAUTEIL / BEREICH
MATERIALKARTIERUNG	FESTUNG DÖMITZ	SANDSTEINPORTAL	ANSICHTEN
FARBTON	SYMBOL		
[Grey]		COTTAER SANDSTEIN GRAU	
[Yellow]		COTTAER SANDSTEIN GELB	
[Brown]		POSTAER SANDSTEIN GELB GEBÄNDERT	
[Dark Brown]		POSTAER SANDSTEIN GRAU FOSSILHALTIG	
[Blue]		MÖRTEL AUF MAUERWERK	
[Light Blue]		ERGÄNZUNGSMÖRTEL	
[Blue]	◄	EISENTEILE SICHTBAR	
[Blue]	×	EISENTEILE GEORTET	

FESTUNG DÖMITZ  
 SANDSTEINPORTAL  
 MATERIALKARTIERUNG 2005  
 Arbeitsgemeinschaft  
 Dipl. Ing. Thomas Bolze  
 Dipl. Restaurator Thomas Schubert

Abbildung oben - Materialkartierung



*Abbildungen:*

- 1 - Mittelförniger gelber Postaer Sandstein mit ferritschen Einschlüssen und Bändern (bauzeitlich)*
- 2 - Mittelförniger grauer Postaer Sandstein mit einzelnen Fossilspuren (bauzeitlich)*
- 3 - Feinkörniger grauer Cottaer Sandstein mit einer durch dünne, schwarzgraue Fasern angedeuteten Schichtung (Ergänzungen Ende 19. Jahrhundert)*
- 4 - Feinkörniger gelber Cottaer Sandstein mit runden und länglichen Fossilspuren (Ergänzungen um 1930)*

### 3. Anker, Mörtel und Beton



Grundsätzlich ist die gesamte Naturwerksteinkonstruktion des Portals der Mauerwerkskonstruktion der Bastion und der Eingangskasematte vorgeblendet. Obwohl das Portal aus Massivwerkstücken besteht, ist seine Standsicherheit nur durch funktionsfähige Verankerungen im Mauerwerk zu gewährleisten.

Die Anker greifen mit Haken in die Lagerfugen der Werkstücke ein und sind mit Steinschrauben rückwärtig in das Mauerwerk eingebunden. Sie sind von außen nicht erkennbar.

Deshalb wurden die Verankerungen mit einem Metallsuchgerät geortet und in die Materialkartierung eingetragen. Insgesamt ergibt sich im unteren Bereich ein relativ regelmäßiges Verankerungssystem. Jedes Werkstück der Torgewände und des darüber liegenden Gesimses ist mit mindestens je einem Anker befestigt.

Der Portalaufsatz hingegen wird lediglich von den drei sichtbaren Ankern gehalten, die vermutlich einer späteren Instandsetzungsmaßnahme zuzuordnen sind. An zwei der aus Schmiedeeisen bestehenden Ankern konnte der Grad der Abrostung visuell durch endoskopische Untersuchungen eingeschätzt werden. Obwohl ein deutlicher Rostansatz erkennbar ist und der gesamte obere Portalaufsatz verformt erscheint, wurden die Anker – auch wegen ihrer großzügigen Bemessung – noch als ausreichend tragfähig eingeschätzt.

Zur Herstellung gleichmäßiger Anschläge der Torflügel an die Innenseiten der Gewände und des Torbogens wurden die ungleichmäßig tiefen Sandsteinwerkstücke mit vermörtelt vorgesetzten Dachziegeln ausgeglichen. Im Bereich





des Torbogens wurden diese mit Verankerungen gegen Ablösen und Herabfallen gesichert.

Bei der Instandsetzung des Portals um 1930 wurden fehlende Sandsteinwerkstücke bzw. Sandsteinwerkstücke mit sehr großen Fehlstellen des linken Torgewändes mit Mauerwerk ergänzt. Das Mauerwerk wurde mit industriell hergestellten Hochlochziegeln ergänzt und mit Zementmörtel verputzt.

In Vorbereitung der Restaurierungsmaßnahmen war es notwendig, die Zusammensetzung der verwendeten historischen Mörtel zu bestimmen. Hierzu wurden Proben des Versetz-, Fugen- und Ergänzungsmörtels entnommen und

die Bindemittelanteile sowie die Sieblinie der Zuschlagstoffe analysiert. Dabei konnte festgestellt werden, dass bauzeitlich ein Kalkmörtel verwendet wurde, während die späteren Ergänzungen mit Zement als Bindemittel ausgeführt worden sind.

Die Plastik des Soldatenkopfes auf dem Tympanon des Portalaufsatzes ist eine Rekonstruktion des Bildhauers G. Hampel aus dem Jahre 1986 aus Betonwerkstein. Das Original, das auf einem vor 1900 aufgenommenen Foto aus der Sammlung des Museums Dömitz unscharf erkennbar ist, ist offensichtlich wie auch die in den 30er Jahren des 20. Jahrhunderts erneuerten abdeckenden Gesimse des Giebels verloren gegangen.

*Abbildungen linke Seite:*

- 1 - Schmiedeeiserner Anker der Sandsteinwerkstücke mit den Wappenreliefs im Giebel (Portalaufsatz)
- 2 - Schmiedeeiserne Verankerung des Ausgleichs der Gewände mit vermörtelt vorgesetzten Dachziegeln
- 3 - Anker des Radabweisers am rechten Gewände der Tordurchfahrt
- 4 - Ergänzung des linken Gewändes der Tordurchfahrt mit verputztem Mauerwerk als spätere Reparaturmaßnahme

*Abbildungen unten:*

- 1 - Plastik des Soldatenkopfes auf dem Torgiebel
- 2 - Montage des Kopfes durch den Bildhauer G. Hampel und Arbeitern der Dömitzer Gebäudeverwaltung am 9. September 1986, aus: Jürgen Scharnweber, Festung Dömitz, 1995, S. 117.



## 4. Feuchte- und Schadsalzbelastung der Sandsteine



Die Sandsteine des Portales wiesen deutliche Verwitterungserscheinungen der Oberflächen auf.

Zur Untersuchung der Ursachen bzw. der begünstigenden Einflüsse auf diese chemisch-physikalischen Verwitterungsprozesse wurde die Feuchte- und Salzbelastung der Sandsteinbauteile sowie des angrenzenden Mauerwerks untersucht.

Die Feuchteuntersuchung wurde mit dem Mikrowellen-Verfahren MOIST hf sensor durchgeführt.

Das Mikrowellen-Verfahren gehört zur Kategorie der dielektrischen Feuchtemessverfahren. Dielektrische Messverfahren basieren auf den herausragenden dielektrischen Eigenschaften des Wassers. Wasser ist ein polares Molekül, d.h. die Ladungsschwerpunkte fallen innerhalb des Moleküls örtlich nicht zusammen. Deswegen richtet sich das Wassermolekül in einem von außen angelegten Feld in einer Vorzugsrichtung aus, es ist polarisierbar. Wird ein elektromagnetisches Wechselfeld angelegt, dann beginnen die Moleküle mit der Frequenz des Feldes zu rotieren (Orientierungspolarisation). Dieser Effekt wird makroskopisch durch die physikalische Größe Dielektrizitätskonstante (Abkürzung DK) gekennzeichnet.

An den Mauerwerksbereichen wurde mit dem Oberflächenmesskopf, mit dem die Feuchteverteilung in den oberflächennahen Bereichen bis ca. 3 cm Tiefe ermittelt werden kann und mit dem Volumenmesskopf, mit dem bis ca. 30 cm Tiefe gemessen werden kann, untersucht.

An Sandsteinteilen wurde lediglich mit dem Oberflächenmesskopf untersucht, da die Werkstücke überwiegend eine Tiefe unter 30 cm aufweisen.

Mit einem entsprechenden Auswertungsprogramm lässt sich der Feuchtegehalt in Masse% auswerten und die Feuchteverteilung graphisch darstellen.

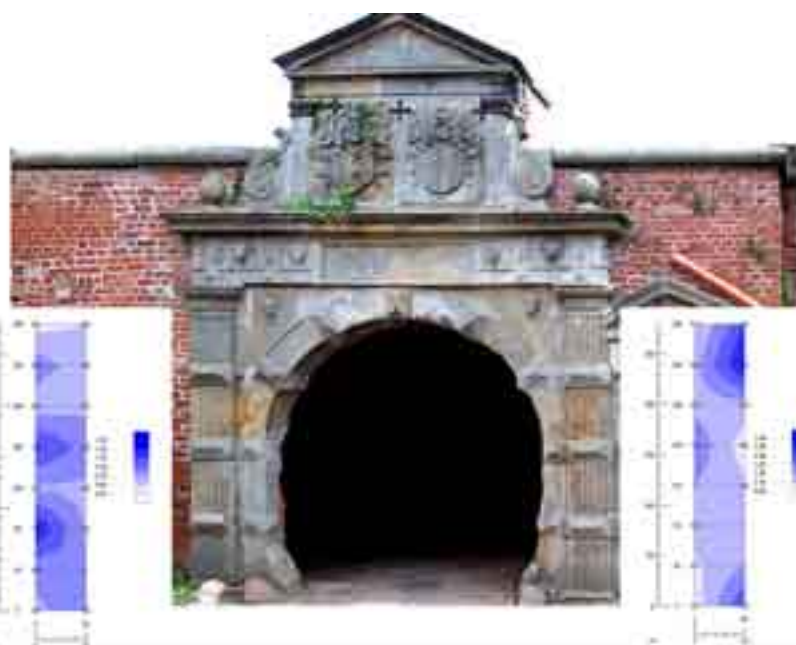
*Abbildungen:*

*1 - Feuchteuntersuchung mit dem Mikrowellen-Verfahren MOIST hf sensor*

*2 - Messung der Feuchte am Sandstein der Pilaster links und rechts der Tordurchfahrt. Die erhöhten Messwerte im rechten oberen Bereich sind auf die Wasserabführung über dem seitlichen Giebel dreieck zurückzuführen.*



1



2



Bei den Messungen am Mauerwerk war durchgängig festzustellen, dass dieses bis in ca. 1,40 m Höhe stark und in Einzelbereichen bis an den Sättigungswert durchfeuchtet ist. Ursache ist hier zweifelsfrei aufsteigende Feuchtigkeit aus dem Untergrund.

Die Messungen an den Sandsteinpilastern zeigten ein vergleichbares Bild. Hier ist jedoch anzunehmen, dass die Feuchte aus dem anschließenden seitlichen und rückwärtigen Mauerwerk einwandert.

Die Messungen an den Sandsteinbauteilen oberhalb des Torbogens und des Hauptgesimses zeigten eine Zunahme der Feuchtwerte von oben nach unten. Ursache war hier von oben in die Bauteile eindringendes Niederschlagswasser.

Zusammenfassend war festzustellen, dass die Feuchtebelastung der Sandsteine des Portals hoch und in Einzelbereichen extrem ist. Neben aufsteigender Mauerfeuchte waren nicht abgedeckte Oberlager der Gesimse, offene Fugen und Sickerwasser aus der Bastion Ursachen der Durchfeuchtung. Ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen der Feuchtebelastung und Schädigungen des Sandsteins ist erkennbar.

Für die Untersuchung der Belastung der Sandsteine und des angrenzenden Mauerwerks mit bauschädlichen Salzen

wurden Proben in verschiedener Form entnommen. Eine zerstörungsfreie Art der Probenahme ist die Entnahme von Kratzproben, wobei lediglich Anlagerungen oder Ausblühungen auf der Oberfläche abgenommen werden. Dabei kann jedoch nur die chemische Zusammensetzung der Salze, nicht aber die quantitative Belastung des Baustoffs bestimmt werden.

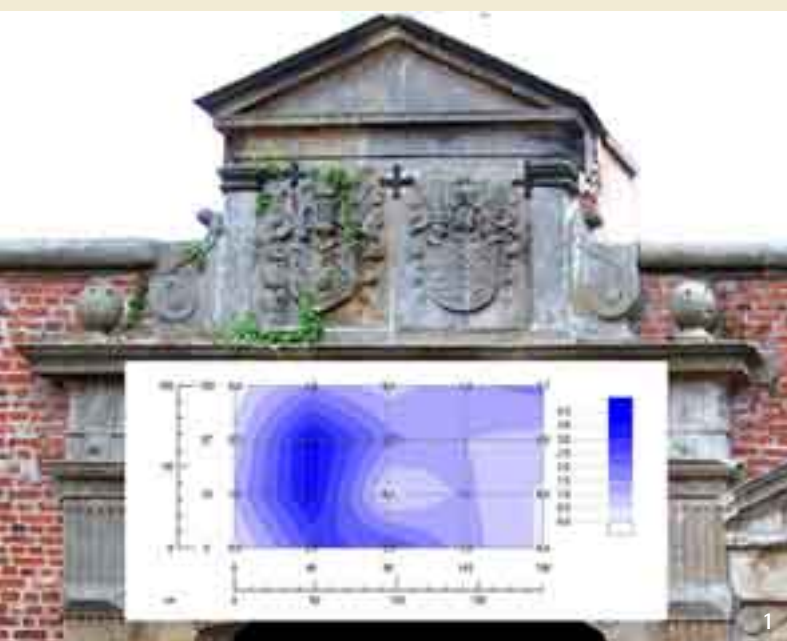
Für die komplette Salzanalyse waren Bohrmehlproben zu entnehmen. Dabei wird mit einem Hartmetallbohrer von 6 bis 8 mm Durchmesser in den Baustoff gebohrt und das Bohrmehl aufgefangen.

Im Ergebnis der Salzanalysen konnte festgestellt werden, dass die Salzbelastung des Sandsteines am Portal stark variiert. Während der Bereich oberhalb des Torbogens als nahezu unbelastet eingestuft werden konnte, ist der Bereich der Gewände und Pilaster durch die aufsteigende Feuchtigkeit aus dem angrenzenden Mauerwerk stark mit bauschädlichen Salzen belastet.

Abbildungen:

1 - Messungen im Wappenbereich des oberen Portalaufsatzes

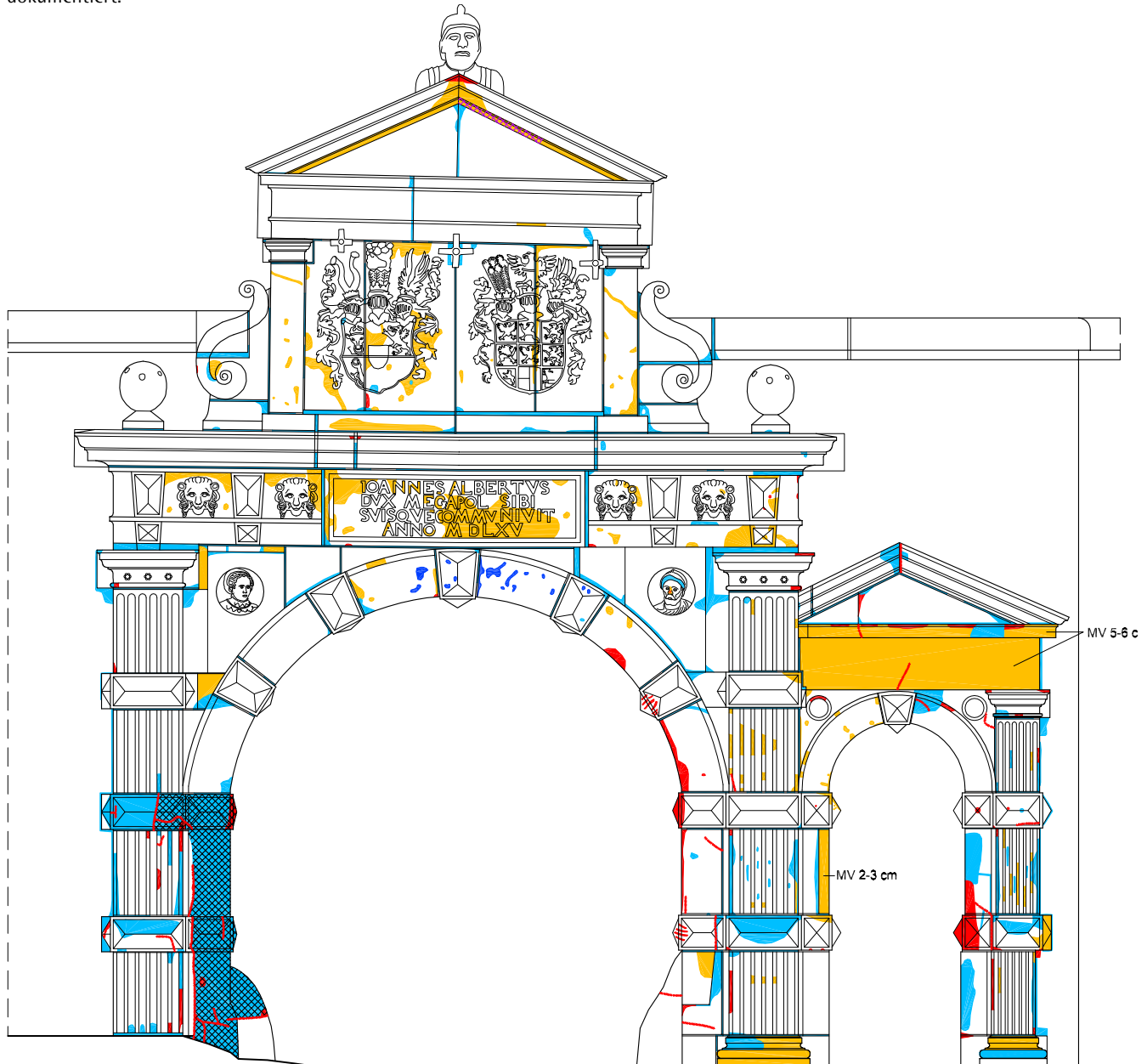
2 - Kartierung der entnommenen Proben und deren Salzbelastung



# 5. Schäden am Sandsteinportal

Neben den Schäden, die in engem Zusammenhang mit der Feuchte- und Salzbelastung des Sandsteines stehen wurden im Rahmen der Voruntersuchungen zahlreiche weitere Schäden beobachtet und in einer Schadenskartierung dokumentiert.

Abbildung unten - Schadenskartierung



KARTIERUNGSTHEMA	ORT	OBJEKT	BAUTEIL / BEREICH
SCHADENSKARTIERUNG	FESTUNG DÖMITZ	SANDSTEINPORTAL	ANSICHTEN
FARBTON	SYMBOL		
[Red]	[Red line]	AUSBRUCH / FEHLSTELLE	
[Yellow]	[Red line]	RISSE	
[Blue]	[Blue line]	ABSANDEN	
[Purple]	[Blue line]	SCHALEN	
[Pink]	[Blue line]	KRUSTEN	
[Blue hatched]	[Blue line]	ERGÄNZUNGSMÖRTEL	
[Blue hatched]	[Blue line]	MÖRTEL AUF MAUERWERK	

FESTUNG DÖMITZ  
 SANDSTEINPORTAL  
 SCHADENSKARTIERUNG 2005  
 Arbeitsgemeinschaft  
 Dipl. Ing. Thomas Bolze  
 Dipl. Restaurator Thomas Schubert





*Abbildungen:*

- 1 - Verschmutzungen und Schwärzungen der Sandsteinoberfläche*
- 2 - Biogener Bewuchs*
- 3 - Besiedlung der Sandsteinoberfläche mit Flechten*
- 4 - Abwitterungen und Ausbrüche am seitlichen Portalgiebel*
- 5 - Verformungen des Portalaufsatzes der Tordurchfahrt*
- 6 - Verschobene Werkstücke des Pilasters seitlich des Wappenreliefs*
- 7 - Abwitterungen der Oberfläche und schadhafte Vierung am seitlichen Giebel*



1



2



3



4



5



6

*Abbildungen:*

- 1 - Durch Fahrzeuge verursachte Ausbrüche am rechten Gewände der Tordurchfahrt*
- 2 - Ausgebrochene Ergänzung*
- 3 - Kavernöse Auswitterung am Giebel*
- 4 - Abschuppende Oberfläche am Tympanon*
- 5 - Absandende Oberfläche eines Pilasterstückes*
- 6 - Rissbildungen*



*Abbildungen:*

- 1 - Krustenbildung an der Bogenuntersicht*
- 2 - Verschmutzungen durch Farbspritzer am Gewände, Hochwassermarken*
- 3 - Aufgeweitete Fuge mit Flankenausbrüchen am Gesims*
- 4 - Risse in einer Mörtelergänzung*
- 5 - Schadhafte Ergänzung am linken Gewände der Tordurchfahrt*

## 6. Maßnahmenplanung für die Restaurierung des Sandsteinportals

Nach Abschluss der Bauaufnahme und der Bauzustandserfassung wurden Vorschläge für die Restaurierung des Portales erarbeitet. Die empfohlenen Maßnahmen wurden hinsichtlich ihrer technischen und ästhetischen Eignung bemustert und unter denkmalpflegerischen Kriterien bewertet und überprüft.

Zunächst wurden Musterflächen am Pilaster zwischen der Tordurchfahrt und dem seitlichen Durchgang sowie am rechten Gewände des seitlichen Durchgangs angelegt. Damit waren alle relevanten Schadensphänomene repräsentativ vertreten und eine „Proberestaurierung“ konnte vorgenommen werden.

Da die Arbeiten in den Wintermonaten 2005/06 auszuführen waren, wurde der entsprechende Portalbereich kompakt eingehaust und klimatisiert.

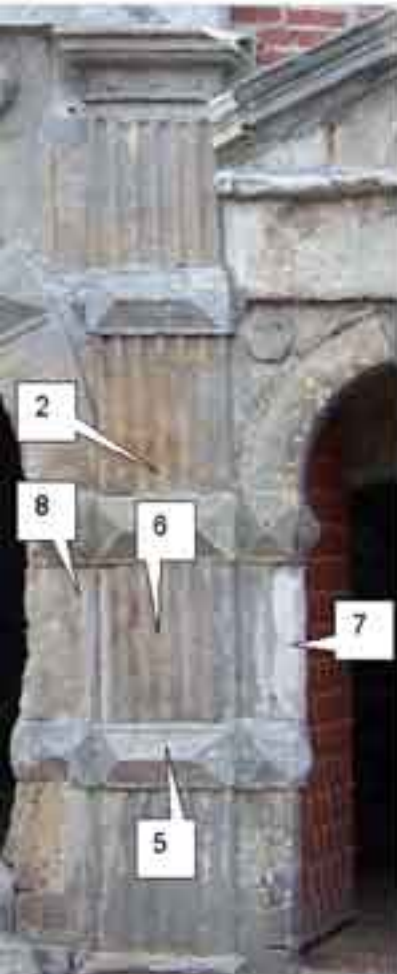
Abbildungen rechte Seite:

1 - Reinigung der Sandsteinoberfläche mit dem Mikrostrahlverfahren

2 - Reduzierung der Salzbelastung im Stein durch Auflegen von Kompressen

3-5 - Die geschädigte Zementmörtelergänzung wurde ausgebaut und der Bereich mit Restauriermörtel neu angetragen. Abschließend erfolgte eine Retusche der Ergänzungen.

6 - Hinterfüllen von Schollen, Schalen und Rissen



### Musterflächen

1. Reinigung der Sandsteinoberflächen mit einem Micro-Trockenstrahlverfahren
2. Reduzierung der Schadensalzbelastung durch Kompressenbehandlung - nach Möglichkeit mit gerichtetem Feuchtestrom
3. Ausbau von Verfugungen mit Zementmörtel und Neuverfugung mit hydraulischem Kalkmörtel
4. Festigen absandender Bereiche mit Kieselsäureester - in der Kartierung gelb gekennzeichnet
5. Ausbau einer großflächigen Steiner Ergänzung mit Zementmörtel und Herstellen einer Ergänzung mit Steinersatzmasse (Restauriermörtel)
6. Ausbau mehrerer kleinflächiger Steiner Ergänzungen mit Zementmörtel > Überprüfung, ob erneute Antragungen erforderlich > Herstellen von kleinen Ergänzungen mit Steinersatzmasse (Restauriermörtel) nach Erfordernis
7. Ausbau einer Vierung aus Cottaer Sandstein und Herstellen einer neuen Vierung aus Postauer Sandstein
8. Verfüllen eines Risses mit Injektionsmaterial
9. Öffnen der Fuge zum rückwärtigen Mauerwerk > Überprüfen, ob die Trennung von Sandstein und Mauerwerk durch eine Sperrung (Bleiblech) möglich ist

### Weitere Untersuchungen im Bereich der Musterachse

Untersuchungen der Schadensalzbelastung im engeren Raster vor und nach der Maßnahme zur Reduzierung der Schadensalzbelastung sowie maßnahmebegleitend

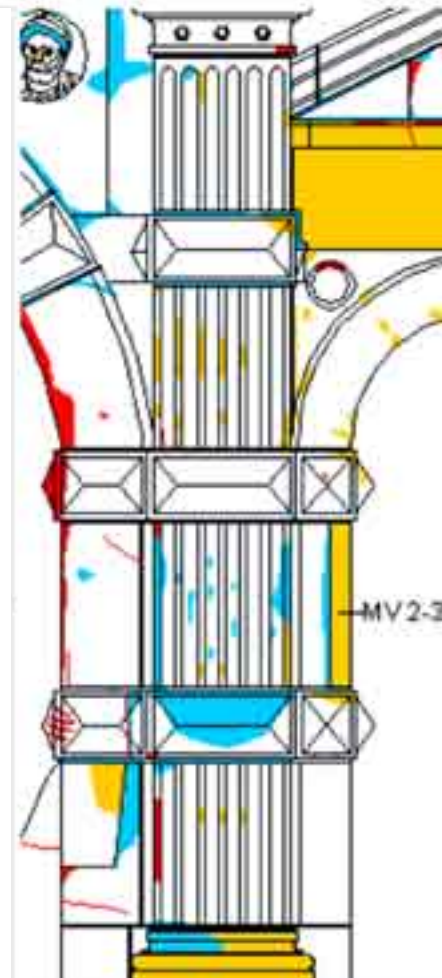


Abbildung oben - Musterflächen

### 7 - Verfugung

8-10 - Nach dem Entfernen einer älteren, bereits deutlich geschädigten Ergänzung im Gewände wurde die Stelle steinmetzmäßig ausgearbeitet und durch ein Werkstück aus Postaer Sandstein (Vierung) eingesetzt.



## 7. Restaurierungsmaßnahmen



Nachdem die aus den Voruntersuchungen und der Bauzustandserfassung heraus entwickelten notwendigen Restaurierungsmaßnahmen an den Musterflächen erfolgreich erprobt worden waren, konnte im Sommer 2006 mit den Restaurierungsarbeiten am Portal begonnen werden.

### 7.1 Reinigung

Die gesamten Sichtflächen der Sandsteinwerkstücke des Portals wurden mit einem restauratorischen Partikel-Trockenstrahlverfahren gereinigt. Bei diesem Verfahren wird mittels Druckluft und einer Strahldüse ein mineralisches oder organisches Strahlmittel trocken verstrahlt. Durch die Reibung des Pulvers mit der Oberfläche wird die Verschmutzung zerstäubt und die Oberfläche gereinigt. Die Reinigungsintensität wird über die Wahl des Strahlmittels, den Druck, den Düsendurchmesser und Düsenabstand variiert.

Ziel der Reinigungsmaßnahme war die Entfernung bzw. Reduzierung von Staubablagerungen, Schwärzungen und Gipskrusten zur Verbesserung des Diffusionsverhaltens der Sandsteinoberflächen und zur Vorbereitung konservierender Maßnahmen.

Einzelne stärkere Verschmutzungen, die sich mit dem Mikrofeinstrahlverfahren nicht abnehmen ließen (z.B. Farbreste) wurden mit einem Skalpell abgetragen.

*Abbildungen:*

*1 - Mikrostrahlreinigung*

*2 - Pilaster während der Reinigung mit Referenzflächen, die den Zustand vor der Maßnahme zeigen.*



### 7.2 Reduzierung der Schadsalzbelastung

Die Sandsteinwerkstücke der Gewände der Durchfahrt und des seitlichen Durchgangs sowie der Pilaster wiesen eine teilweise hohe Belastung mit bauschädlichen Salzen auf. Es handelte sich hierbei um eine Mischung unterschiedlicher Nitrate und Chloride. Weiterhin wurde neben Gips auch partiell ein vergleichsweise hoher Natriumsulfatgehalt festgestellt. Dieses Salz ist als besonders bauschädlich einzuschätzen.

Zur Reduzierung der Schadsalzbelastung wurde eine Behandlung mit einer Entsalzungskompressen durchgeführt, wobei die Salze mit einem gerichteten Feuchtestrom aus dem Gestein gelöst und in die Kompressen transportiert werden. Dazu wird das zu behandelnde Werkstück über eingebundene Schläuche aus einem Wasserreservoir bewässert.

Zur Anwendung kam eine Entsalzungspaste aus Perliten, Sand, Kaolinit und weiteren Bestandteilen.

Nach der Entfernung sämtlicher Zementmörtelergänzungen am Portal wurden zunächst Löcher ( $\emptyset$  von 6 mm und Tiefe 200 mm) in einem Raster von 30 cm (vorzugsweise in die Fugen oder in zu ergänzende Fehlstellen) gebohrt. Über diese Löcher erfolgte die Bewässerung über ein System aus Silikonschläuchen und mit speziellen Kanülen aus Edelstahl.





Die Zugabe des Wassers erfolgt über einen Zeitraum von ca. 3-4 Tagen. Während der Trocknung der Sandsteine und des Mauerwerks wird das Wasser und die darin gelösten Salze in das Kompressenmaterial transportiert. Die Zeit hierfür ist abhängig von der Witterung (Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Wind). Nach ca. 2 Monaten ist der Wasser- und damit der

Salztransport abgeschlossen. Das Kompressenmaterial ist soweit abgetrocknet, dass es mechanisch entfernt werden kann. Zur Kontrolle des Entsalzungserfolges wurden Proben aus unterschiedlichen Tiefen des Mauerwerks entnommen und im Labor analysiert.

Abbildungen:

1-2 - Bewässerungssystem zur Entsalzung

Auf die gereinigte Oberfläche der Sandsteine und der Ziegel des angrenzenden Mauerwerks wurde mit einer kleinen Putzmaschine das Kompressenmaterial aufgespritzt.



Abbildungen:

3 - Auftragen der Entsalzungspaste

4 - Portal und Mauerwerk mit Entsalzungspaste

5 - Entsalzungspaste während der Trocknungsphase

6 - Entnommene Probe zur Überprüfung des Entsalzungserfolges



### 7.3 Rückbau und Neuversetzen stark verformter Bauteile

Die Wappenkartusche mit den seitlichen Voluten und dem Giebelndreieck über der Durchfahrt weist Verschiebungen der Werkstücke um bis zu 4 cm auf. Durch die Verschiebungen haben sich hinter den Werkstücken im Anschluss an das Mauerwerk und in den Fugen größere Hohlräume gebildet, die sich mit Humus aufgefüllt haben. Dieser bildete den Nährboden für Gewächse, deren Wurzeln wiederum Druck auf den Verbund der Werkstücke ausüben und zu weiteren Störungen des Gefüges beitragen.

Der gesamte Bereich des Portals wurde deshalb bis auf das Gesims zurückgebaut und neu versetzt.

Das Versetzen bzw. Verlegen der Massivwerkstücke erfolgte zunächst trocken auf Distanzplättchen aus Bleiblech. Die Befestigung der Werkstücke wurde mit Ankern, Klammern und Dübeln aus V4A-Stahl oder Messing gewährleistet. Anschließend wurden die Fugen der Werkstücke mit Werg (Hanf) verstopft und mit flüssigem Mörtel vergossen. Nach dem Abbinden des Vergussmörtels wird das Werg entfernt und die Fugen ausgefugt. Die drei von außen sichtbaren schmiedeeisernen Verankerungen der Wappenkartusche wurden aufgearbeitet und wieder eingesetzt.







8



9



10



11



12

*Abbildungen:*

- 1-3 - Demontage des Giebels über der Tordurchfahrt*
- 4/5 - Mauerwerk hinter dem demontierten Giebel*
- 6 - Korrodierter Anker am Giebel*
- 7-12 - Nach Reinigung des Mauerwerkes wurden die Sandsteinwerkstücke neu versetzt. Die Eisenanker wurden aufgearbeitet.*

#### 7.4 Klempnerarbeiten

Neben der aufsteigenden und aus dem Mauerwerk der Bastion eingewanderten Feuchte, war eingedrungenes Niederschlagswasser als wesentliche Ursache für die Verwitterungsschäden der Sandsteinbauteile anzusehen.

Die Giebel über der Durchfahrt und dem seitlichen Durchgang erhielten deshalb auf den Wasserschrägen eine Abdeckung aus Bleiblech (1,0 mm). Die Abdeckungen wurden ohne Vorstoß und mit schmalen Überstand (ca. 1 cm) ausgebildet, um die Linienführung der Profilierungen nicht zu verunklaren oder zu verfälschen.

Die Befestigung erfolgte traditionell handwerklich mit Bleidübeln und Haften. Die Bleche wurden im Anschluss an vertikale Bauteile nicht hochgeführt und verwahrt, sondern lediglich in die horizontale Fuge eingeschoben und mit Bleiwolle verstemmt.

*Abbildungen:*

*1-3 - Aufbringen der Blechabdeckungen*

*4/5 - Befestigen der Abdeckung durch traditionellen Bleiverguss*

*6 - Blechabdeckung des oberen Giebelabschlusses*





1

Abbildungen:

1/2 - Verstemmen der Fuge mit Bleiwolle

3 - Blechabdeckung des Giebels

4 - Giebel der Tordurchfahrt nach dem Neuversetzen



2



3



4

### 7.5 Abkoppelung der Sandsteinbauteile des Portals vom Mauerwerk

Um das erneute Einwandern von Mauerwerksfeuchte und damit verbunden von Salzen nachhaltig zu unterbinden, wurden die Sandsteinwerkstücke der Gewände der Durchfahrt und des seitlichen Durchgangs sowie der Pilaster gegen das Mauerwerk der Bastion und der Eingangskasematte gesperrt.

Dazu wurde das Mauerwerk durch Aufstemmen hinter den Sandsteinwerkstücken abschnittsweise geschlitzt. In den Schlitz wurde ein Blech aus Walzblei eingeschoben, das vollflächig an die Rückseiten der Sandsteinwerkstücke angepasst und angelegt wurde. Der Mauerwerksschlitz wurde anschließend wieder ausgemauert und verputzt.

Abbildungen:

1 - Blech zur Absperrung der Sandsteine vom Mauerwerk  
2/3 - Demontage des verformten Giebels des seitlichen Durchganges

4 - Die Fugen des Durchgangsbogens wurden mit Blei vergossen, um eine gewisse Spannung und Stabilität zu erreichen.

5/6+6b - Das Versetzen bzw. Verlegen der Werkstücke erfolgte zunächst trocken auf Distanzplättchen aus Bleiblech. Anschließend wurden die Fugen mit Werg (Hanf) verstopft und mit flüssigem Mörtel vergossen.



## 7.6 Massivergänzungen und Vierungen

Unter Massivergänzungen wird der komplette Ausbau eines Werksteinelements und der Austausch durch ein neugefertigtes Stück verstanden. Diese Maßnahme war am Sandsteinportal im linken Pilaster und am Gewände der Durchfahrt sowie am Fries und unterem Gesims des Giebels des seitlichen Durchganges notwendig.

Die Neuanfertigung und das Versetzen der Werkstücke erfolgte in traditionell handwerklicher Technik aus Sandstein des Typs Postaer Sandstein.

Das Giebeldreieck über dem seitlichen Durchgang, das stark verformt und nach außen verschoben war, musste für den Austausch der geschädigten Werkstücke komplett bis auf den gewölbten Bogen zurückgebaut werden. Die wiederverwendbaren Werkstücke sind zusammen mit Neuteilen versetzt worden.



Abbildungen:

1/2 - Linkes Gewände nach dem Entfernen alter Vierungen und Zementmörtelergänzungen

3 - Erneuerung des oberen Abschnitts des Radabweisers des linken Gewändes

4 - Linkes Gewände nach dem Versatz der neugefertigten Werkstücke



Als Vierung wird eine Ergänzung in Werkstücken aus Naturstein bezeichnet, in oder an der eine steinmetzmäßige Ausarbeitung (Vierungsstelle) erfolgt ist und ein Ersatzstück (Vierungsstück) für partiell zerstörte Steinteile eingepasst worden ist.

Bei früheren Instandsetzungsmaßnahmen am Portal wurden größere Fehlstellen mit Vierungen ergänzt oder mit verputztem Mauerwerk geschlossen. Für die Vierungen wurde ein Elbsandstein des Typs Cottaer Sandstein verwendet, der sich in seinen Gesteinseigenschaften, insbesondere aber in seinem Verwitterungsverhalten deutlich von den bauzeitlichen Sandsteinen (Elbsandsteinen des Typs Postaer Sandstein) unterscheidet. Sämtliche Vierungen aus Cottaer Sandstein wiesen bereits wieder erhebliche Verwitterungserscheinungen auf.

Aus diesem Grund wurden die Vierungen ebenso wie die verputzten Ausmauerungen ausgebaut und durch neu angefertigte Vierungen ersetzt.

Für diese Vierungen wurde ein Sandstein des Typs Postaer Sandstein aus dem Steinbruch Mühlleite, der den bauzeitlichen Sandsteinen in seinen makroskopischen wie auch seinen physiko-mechanischen Eigenschaften sehr nahe kommt, verwendet.

Die Bearbeitung der Vierungen erfolgte traditionell steinmetzmäßig, das heißt ohne gesägte Flächen oder Profile. Die Oberflächenbearbeitung orientierte sich an der Bearbeitung des vorhandenen Werkstückes und wurde generell mit handgeschmiedeten Werkzeugen ausgeführt. Je nach Erfordernis wurden die Vierungen mit Dübeln aus V4A-Stahl befestigt und mit Bleiplättchen justiert.

Die Fugen wurden mit einem hydraulischen Kalkmörtel vergossen und ausgefugt.

*Abbildungen:*

*1-4 - Einsetzen von Vierungen am Pilaster und im Architravbereich*



### 7.7 Festigen absandender Bereiche

Strukturell entfestigte oberflächennahe Bereiche der Sandsteinwerkstücke, die absanden, abschalen oder kavernös ausgewittert waren, wurden mit einem Kieselsäureester konsolidiert. Dazu wurden die betroffenen Bereiche mit Spritzen und Kanülen geflutet. Ebenso wurden Grenzflächen zu Mörtelergänzungen durch Vornässen gefestigt.

Kieselsäureester (KSE) sind Flüssigkeiten, die durch Umsetzung von Kieselsäure mit Alkohol hergestellt werden. Bei der Festigung laufen verschiedene Reaktionen ab, bei denen letztlich aus KSE durch Reaktion mit Wasser unter Abspaltung von Alkohol ein amorphes Kieselgel entsteht. Der neugebildete Alkohol und etwaige Lösungsmittel verdampfen, zurück bleibt das Kieselgel. Das Kieselgel bildet keinen Film, der die gesamten Porenwände überzieht, sondern es wird bevorzugt in den Zwickelräumen zwischen Gesteinskörnern abgeschieden. Dies bedeutet eine Stärkung des Gefüges genau an den Punkten, an denen sie benötigt wird. Schon bei relativ geringem Materialeinsatz kann man eine hohe Effizienz erreichen.

Kieselsäureester können mit verschiedenen Auftragstechniken auf die Steinoberfläche aufgebracht werden. Die an den Musterflächen vorgenommene Applikation mit Injektionsspritzen wurde auch bei der Festigung der Portalteile angewandt, da sie einen sehr gezielten und genau dosierten Auftrag des Festigers erlauben. Üblicherweise werden mehrere Tränkungen nass in nass hintereinander wiederholt.



### 7.8 Hinterfüllen von Schollen/Schalen und Rissanierung

Das Verfüllen von kleineren Rissen sowie das Hinterfüllen von Hohllagen und Schalen erfolgte mit einer Injektionsmasse aus Kieselsäureester und Füllstoffen sowie Glaskügelchen im Verhältnis. Die Injektionsmasse wurde dispergierend angemischt und mit Injektionsspritzen in die Risse bzw. Hohllagen injiziert, die vor dem Einbringen des Injektionsgutes mit Kieselsäureester vorgeätzt worden sind. Der Kieselsäureester wird hier als Bindemittel eingesetzt, das nach dem gleichen Prinzip wie bei der Festigung durch Abscheidung eines amorphen Kieselgels die Zuschlagstoffe untereinander und mit den Rissflanken vernetzend verkittet.

Abbildungen:

- 1 - Festigung der absandenden Bereiche an den abgebauten Werkstücken der Wappentafel
- 2 - Einbringen des Injektionsmaterials mit einer Spritze
- 3 - Riss nach dem Einbringen des Injektionsmaterials. Die Verfärbungen im Umfeld durch das Vornässen mit Kieselsäureester bilden sich durch Ausreagieren und Abtrocknen zurück.



### 7.9 Ergänzungen mit Steinersatzmassen (Restauriermörteln)

Die vorhandenen angetragenen Ergänzungen, die in früheren Instandsetzungsmaßnahmen mit einem Zementmörtel ausgeführt worden sind, wurden abgenommen. Soweit sie nicht schon stark gelockert waren, war eine mechanische Entfernung durch Abstemmen nicht zu umgehen. Dabei ging man jedoch mit größter Vorsicht vor, um die angrenzende Steinsubstanz in größtmöglichem Umfang zu erhalten.

Die Schließung von kleineren bis mittleren Fehlstellen und rückgewitterten Bereichen sowie das Anböschern von Schollen und Schalen wurde mit einer kiesel säureester gebundenen Ergänzungsmasse vorgenommen. Zur besseren Anhaftung des Ergänzungsmörtels am Stein wurde der zu ergänzende Bereich entsprechend seiner Fläche mit KSE vorgenässt und eine Haftschlämme aufgebracht.

Die Fehlstellen wurden oberflächenbündig geschlossen. Antragungen mit geringer Schichtdicke wurden in einem Auftrag bis zum endgültigen Niveau ausgeführt. Größere Ergänzungen erhielten einen schichtweisen Aufbau. Die Oberfläche der unteren Schicht wurde dabei vor dem Aufbau der Deckschicht aufgeraut, um keine verdichteten glatten Oberflächen herzustellen, die die Haftung gefährden.

### 7.10 Retusche von Ergänzungen

Die Ergänzungen mit Steinersatzmassen wurden in einem Grundfarbton, der sich an dem des umgebenden Gesteins orientiert, eingefügt. Dazu werden dem Trockenmörtel Pigmente hinzugefügt. Da die Farbigeit und der Patinierungsgrad des Sandsteins jedoch stark changiert, wurden die Ergänzungen nachträglich durch Retuschen an die Umgebung angepasst.

Dazu wurden sie trocken mit Silikatkreiden, die sich auf der Oberfläche durch Vermischen verschiedener Farbtöne abstimmen lassen, eingetönt. Abschließend erfolgte eine Fixierung der Retuschen mit einem Kiesel säureester.



Abbildungen:

1-5 - Ergänzungen von Fehlstellen mit Steinersatzmörtel  
6/7 - Retusche der Ergänzungen



## 7.11 Fugensanierung

Geschädigte Fugen bzw. Fugen, die in Zementmörtel ausgeführt waren, wurden ausgearbeitet. Dazu wird das Fugenmaterial manuell vorsichtig ausgestemmt bzw. ausgekratzt. Die Fugen werden gründlich gereinigt und staubfrei geblasen oder gesaugt.

Die Neuverfugung erfolgte anschließend mit einem hydraulischen Kalkmörtel. In Anlehnung an die in den Voruntersuchungen analysierten bauzeitlichen Mörtel wurde

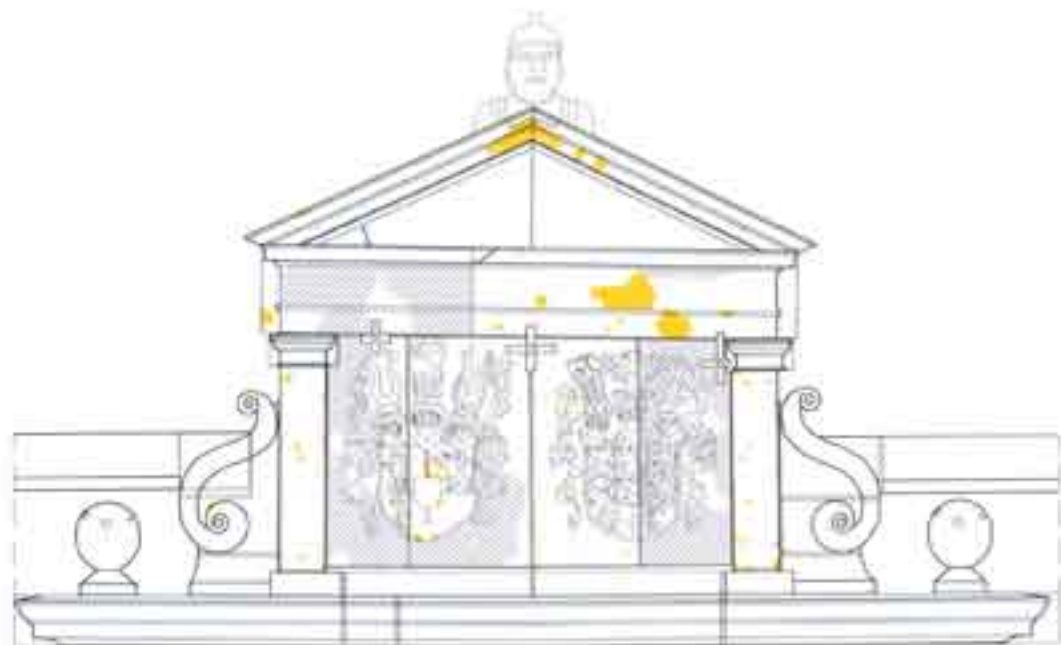
als Zuschlag Sand der Körnung 0 bis 2 mm und als Bindemittel natürlicher hydraulischer Kalk sowie Sumpfkalk verwendet.

Das Fugenmaterial wurde mit Fugenkellen erdfucht in die Fugen eingedrückt und nach Beginnen des Abbindeprozesses durch Kratzen mit einem Skalpell oberflächenbündig nachgearbeitet.



Abbildungen:

- 1 - Einbringen des Fugenmörtels
- 2 - Giebel nach Abschluss der Ergänzungs- und Verfugungsarbeiten
- 3 - Portal während der Restaurierungsarbeiten
- 4 - Maßnahmekartierung des oberen Portalabschlusses



MASSNAHMEKARTIERUNG	ORT	OBJEKT	MASSNAHME
	FESTUNG DÖMITZ	SANDSTEINPORTAL	ANSICHT
			ERGÄNZUNG MIT KSC-GEWEBENEN STEINSETZMASSEN
			ERGÄNZUNG MIT CALZITISCH-GEWEBENEN STEINSETZMASSEN
			VERLEBUNG VON BRUCHSTÜCKEN
			RESSANIERUNG
			MIT KSC GEFESTIGTE FLÄCHEN
			VERLANG

FESTUNG DÖMITZ  
SANDSTEINPORTAL  
MASSNAHMEKARTIERUNG 2005  
Arbeitsgemeinschaft  
Dipl. Ing. Thomas Bolze  
Dipl. Restaurator Thomas Schubert

## 8. Das Sandsteinportal nach Abschluss der Restaurierungsarbeiten





Abbildungen:

links - Gesamtansicht nach Abschluss der Restaurierung

1 - Letzte Arbeiten an der Innenseite des Bogens

2 - Erneuerter Gewände des Tores

3 - Ergänzung mit Steiner-satzmassen an dem Pilaster rechts neben dem Tor

4 - Belassene „Gebrauchsspuren“ am Gewände des Tores und zurückhaltende Ergänzung des Ausbruchs



Abbildungen:

- 1 - Portraitmedaillon mit Krieger, Ausbruch am Helm mit Steinersatzmassen ergänzt
- 2 - Giebel Seiteneingang



Abbildungen:

1 - Gewände Seiteneingang

2 - Ergänzung mit Steinersatzmassen am Bogen  
Seiteneingang

3 - Blick auf Giebel

# Anhang



## Literaturverzeichnis

BOLZE, TH. / SCHUBERT, TH.: Modernisierung und Instandsetzung der Festung Dömitz – Modellprojekt Sanierung Sandsteinportal, Potsdam, Berlin 04.04.2006 Arbeitsgemeinschaft Dipl.Ing. Thomas Bolze und Dipl.-Restaurator Thomas Schubert

GRUNERT, S.: Der Sandstein der sächsischen Schweiz.-Abhandlung des Staatlichen Museums für Mineralogie und Geologie zu Dresden, Band 37, Leipzig 1986

KUTSCHKE, D.: Steinbrüche und Steinbrecher in der Sächsischen Schweiz – Schriftenreihe des Stadtmuseums Pirna, Heft 11, Pirna 2000

NEUMANN, H.: Festungsbau - Kunst und Technik, Weltbild Verlag GmbH, Augsburg 2000

SCHARNWEBER, J.: Festung Dömitz im 1000jährigen Mecklenburg, Druck- und Verlagsgesellschaft Köhring & Co., Lüchow 1995

SCHARNWEBER, J.: Die Festung Dömitz, ein Ort für mecklenburgische Militärgeschichte? in Der Festungskurier, Band I, Ingo Koch Verlag, Rostock 2001

SCHRÖDER, J.: Gutachten – Ergänzende Dokumentation zu der Untersuchung zum Erhaltungszustand und den Untersuchungsergebnissen am Festungsportal; Denkmalpflegerische Zielstellung und Sanierungsempfehlung, Rostock, Nov/Dez 2003, Jörg Schröder, Freier Dipl.-Restaurator – vdr/Rostock.

## Beteiligte

Projektleitung:  
GOS mbH - Treuhänderischer Sanierungsträger der Stadt  
Dömitz, Manfred Kersten  
Bauleitung:  
Architekturbüro Michael E.A. Porep  
Landesamt für Denkmalpflege,  
Untere Denkmalbehörde

## Voruntersuchungen – Bestandsaufnahme – Restaurierungskonzept

Arbeitsgemeinschaft

Diplom-Ingenieur Thomas Bolze, Potsdam  
Diplom-Restaurator Thomas Schubert, Berlin

mit

Diplom-Geologin Dr. Angela Ehling, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Außenstelle Berlin – Petrographische Untersuchungen

FEAD GmbH - Forschungs- und Entwicklungslabor für Altbausanierung und Denkmalpflege, Berlin – Mörtel- und Salzanalysen

Gudrun Bolze, Ingenieurbüro Bolze, Aufmaße und Kartierungen

## Restaurierung des Portals

Arbeitsgemeinschaft

Diplom-Ingenieur Thomas Bolze, Potsdam  
Diplom-Restaurator Thomas Schubert, Berlin

mit

FEAD GmbH - Forschungs- und Entwicklungslabor für Altbausanierung und Denkmalpflege, Berlin – Reduzierung der Schadsalzbelastung

Steinwerkstatt Alexander Reichelt, Steinmetzmeister und Restaurator im Handwerk, Potsdam – Steinmetzarbeiten

Claudia Arnold M.A., Kunsthistorikerin, Berlin – Dokumentation der Restaurierungsarbeiten

Philipp Bolze, Restaurierungswerkstatt Thomas Schubert, Klempnermeister und Metallrestaurator – Klempnerarbeiten

Kathrin Stein, Restaurierungswerkstatt Thomas Schubert

Diplom-Restauratorin Anett Lüdicke, Ingenieurbüro Bolze  
Gudrun Bolze, Ingenieurbüro Bolze

# Impressum

**Herausgeber:**

Stadt Dömitz  
Goethestraße 21  
19303 Dömitz  
[www.doemitz.de](http://www.doemitz.de)  
[www.festung-doemitz.de](http://www.festung-doemitz.de)  
Tel. 03 87 58 - 31 60  
Fax 03 87 58 - 3 16 55

**GOS mbH**

Treuhänderischer Sanierungsträger  
der Stadt Dömitz  
Platz des Friedens 2  
19288 Ludwigslust  
[www.gos-gsom.eu](http://www.gos-gsom.eu)  
Tel. 0 38 74 - 57 08 00  
Fax 0 38 74 - 4 73 46  
e-mail: [ludwigslust@gos-gsom.eu](mailto:ludwigslust@gos-gsom.eu)

**Redaktion:**

Annette Brandes, GOS mbH  
Norbert Thiele, GOS mbH

**Texte:**

Diplom-Ingenieur Thomas Bolze  
Bruno-Taut-Straße 7C  
14469 Potsdam  
Tel. 03 31 - 270 47 25  
Fax 03 31 - 270 46 79  
e-mail: [thomas.bolze@t-online.de](mailto:thomas.bolze@t-online.de)

**Abbildungen:**

Fotos, soweit nicht anders bezeichnet,  
während der Bauphase 2005 bis 2007 erstellt von  
Diplom-Ingenieur Thomas Bolze, Potsdam

**Grafik:**

[www.designmuehle.com](http://www.designmuehle.com)

**Druck:**

Digital Design, Schwerin

Stand Mai 2007, 1. Auflage 500 Exemplare

**Bereits erschienen:**

Ausgabe 1 „Festung Dömitz“ mit Zeittafel  
- Dezember 2006, 1. Auflage 500 Exemplare



