



Voruntersuchung zur Ermittlung des Bestandes und Zustand der historischen Bauteile Denkmalanlage

Bad Marienberg im Oktober 2020

# DOKUMENTATION

Untersuchung Kriegerdenkmal in Willmenrod  
Auszug Konzept Instandsetzung

**Inhaltsverzeichnis verkürzt für Instandsetzungskonzept  
Gliederung der vorliegenden Untersuchungs-Dokumentation:**

	Seitenzahl:
<b>1. Vorlauf</b>	<b>2 bis 3</b>
<b>2. Orientierungsplan</b>	<b>4</b>
<b>5. Entscheidungsstufe</b>	<b>5 bis 6</b>
<b>6. Maßnahmenkonzept</b>	<b>6 bis 14</b>
<b>7. Fazit zur Zielstellung</b>	<b>14 bis 15</b>
<b>8. Inspektions- und Pflegehinweise</b>	<b>15</b>
<b>9. Anlagen –</b>	
<b>9.1 Glossar Schadensursachen</b>	<b>16 bis 19</b>
<b>Normen, Literatur und Quellennachweis</b>	<b>19</b>

## 1. Vorlauf

### 1.1 Kurzbeschreibung des Objekts und dessen Vorgeschichte:

Bei dem hier dokumentierten und untersuchten Kriegerdenkmal (heute Ehrenmal der Gefallenen und Vermissten des ersten *und* zweiten Weltkrieges) in der Ortsmitte von Willmenrod handelt es sich um eine imposante Gesamtanlage bestehend aus Kriegerdenkmal, angrenzender Natursteinmauern sowie einer Treppe zur Kirche. Die Anlage wurde zum Gedenken der im ersten Weltkrieg gefallenen Ortsansässigen errichtet und befindet sich unmittelbar unterhalb der evangelischen Pfarrkirche. Ortsbildprägend wurde es an einem Hang gebaut an der Hauptstraße des Ortes (Brückenstraße/ L302). Vermutlich wurde die Gesamtanlage 1921 errichtet, die Gemeinde plant für 2021 die Einhundert-Jahr Feier des Denkmals. Bildbelege des Landesarchiv Koblenz (Anlage 9.9) zeigen die fertige Anlage zum Zeitpunkt der Aufnahme 1925.

Die Anlage des Kriegerdenkmals betritt man von Nord nach Süd über einen vorgelagerten Platz an der hier abknickenden Straße durch den mit Kugeln bekrönte Abschlusseecken der Natursteinmauer versehenen Zugang über einen einläufigen Treppen-Aufgang zu einem ca. 1,25m höher liegenden Zwischenpodest. Am Zwischenpodest folgen zwei jeweils viertelgewendelte Treppe mit Zwischenpodesten links und rechts zum oberen Platz (ca. 3,50m über Straßenniveau), umrahmt und eingefasst mit Natursteinwänden aus Basalt, erstellt als unregelmäßiges Schichtenmauerwerk. Als Grundform der am oberen Platz rückwärtig bzw. südseitig geschlossenen Anlage ist im Grundriss ein (im hinteren südlichen Teil unregelmäßiges) Achteck bzw. nachfolgend als *Oktagon* bezeichneter Grundriss erkennbar. Das Natursteinmauerwerk ist mit einer durchgängigen, fugenlosen und konvex gewölbten Abdeckplatte versehen, diese folgt den durch den Treppenlauf folgenden, höhenbedingten Mauerversätzen des Oktagons und öffnet sich zum unteren Zugang schräg nach unten zur Straße verlaufend.

Am oberen Platz thront ungefähr mittig ein Pyramidenstumpf aus Natursteinmauerwerk aus Basaltstein, auf dem sich die 4-seitige Stele des Ehrenmales für die Gefallenen mit Inschriften sowie verschiedenen Reliefdarstellungen befindet. Als Abdeckung sitzt eine pyramidenförmige Platte mit Kreuz oben auf der Stele. Das Ehrenmal ist insgesamt ca. 4,30m hoch vom Belag des oberen Platzes gemessen. Zur Abgrenzung des Platzes nach unten stehen Pfosten mit dazwischen hängenden Eisenketten als Geländer am Rand des Mauerwerkes.

Ergänzt wurde das Denkmal nach dem zweiten Weltkrieg um eine Bronze-Tafel an der Mauer des Zwischenpodest zum oberen Platz. Diese Platte überdeckt die in diesem Mauerstück eingelassene, ursprünglich mit der Gesamtanlage nach dem ersten Weltkrieg errichtete Gedenkplatte.

Sowohl die Abdeckung der Natursteinwand selbst als auch alle - abweichend zum Basaltsockel - erstellten Bauteile (Kugeln am Zugang, Stufen und Podeste der Treppe, verdeckte Gedenkplatte, etc.) wurden aus einem Betonwerkstein (Stampfbetonkern mit Vorsatzbeton) hergestellt. Die Besonderheit dabei ist die optisch sehr nahe am Naturstein orientierte und hergestellte Materialität und Oberfläche. Laien können diese Flächen kaum von einem echten Naturstein unterscheiden. (Genaue Beschreibung unter 3. *Bestand* - Kapitel 3.3 nachzulesen)

Bei der Anlage handelt es sich um ein eingetragenes Kulturdenkmal in der Denkmalliste des Westerwaldkreises (Eintrag Denkmalliste des Westerwaldkreis, Seite 70: *Willmenrod Brückenstraße - Kriegerdenkmal 1914/18, unterhalb der Pfarrkirche*; Stand 2019).

Zu der Anlage gehören weiterhin eine die Böschung begrenzende, östlich des Kriegerdenkmal liegende Einfriedung an der Straße als Natursteinmauer aus Basalt (ca. 1m hoch und 18m lang), ebenfalls mit Betonwerkstein-Abdeckung, sowie die dominante Treppenanlage zur Kirche (ca. 32m lang / geradeläufig und ca. 2,65m breit); diese Treppe führt anschließend durch einen Bogendurchlass rechtwinklig zur Kirchenmauer zur Kirche nochmals ca. 11m lang zwischen die Bruchsteinwände der Kirche im Pfarrberg (im Hang eingelassen) nach oben zur Kirche. Die Treppe (Katasterplan Flurstück 130) wird bis annähernd zum Tordurchgang südseitig mit einer Basaltmauer

baugleich mit der des Denkmals und der Straßenmauer begrenzt, diese schließt am Beginn des oberen Podests rechtwinklig gegen die Kirchenmauer an. Die Treppenanlage selbst gründet auf einer Betonwand auf der Nordseite, diese liegt als Grenz wand zum Nachbargrundstück (Flur 81/3).

### **1.2 Formulierung der Aufgabenstellung:**

Angefragt wurden vom Ortsvorsteher/ Bürgermeister Herr Weigel Arbeiten zur Instandsetzung der offensichtlichen Schäden an den Abdeckungen, Bauteilen und Wänden sowie die Reinigung der Denkmalstele mit Bildnis, der Wände und der Bauteile. Während der ersten Ortstermine wurde der Zustand der Treppenanlage (westlich gelegen zur Kirche führend) und der dieser Treppe tragende Wandkonstruktion darunter zusätzlich in Frage gestellt. Seitens der Denkmalbehörde in Mainz wurden ausdrücklich konservatorische Arbeiten sowie eine restauratorische Untersuchung am Denkmal gefordert. Zur Bestimmung des Aufwandes sowie zur Bearbeitung der unterschiedlich angefragten Arbeiten wurde als Vorarbeit eine umfassende Untersuchung der Gesamtanlage mit Bestands- und Zustandsaufnahme von allen betroffenen Bauteilen und Baustoffen angeboten. Die darauf basierenden Maßnahmeplanungen sind mit den zuständigen Behörden zum weiteren Ablauf der Maßnahme abzustimmen (unter Kapitel 5. - Entscheidungsstufe zusammengefasst).

### **1.3 Einschätzung der Objekteigenschaften:**

Schon bei den in einer ersten Begutachtung (13.09.2019) vor Ort festgestellten Eigenschaften des Objektes handelt es sich bei den Mauerabdeckungen sowie allen Bauteilen (Pfosten am oberen Podest/Treppenstufen und Podeste wie auch die Denkmal-Säule selbst) um einen hochwertigen Betonwerkstein mit einer sehr hohen Handwerklichen Qualität der ausgeführten Arbeiten. Da zu diesem besonderen Aufgabengebiet derzeit nur sehr wenig Erfahrung der Denkmalpflege und Forschung vorhanden ist, gilt es hier besonderer Aufmerksamkeit sowie einem besonderen Schutz der bestehenden Bausubstanz zu berücksichtigen. Mehr dazu erläuternd im Bericht im Kapitel 3.3: *Betonwerkstein*

### **1.4 Zielsetzung von notwendigen Maßnahmen:**

Die Untersuchung des Objektbestandes zu Ermittlung der Beschaffenheit, Eigenschaften, Schäden und Tragfähigkeit wurde gemeinsam durch einen Restaurator im Steinmetzhandwerk und einen Restaurator im Maurerhandwerk zum Zwecke der Schadensermittlung und des Umfanges der möglichen Instandsetzungsmaßnahmen im September 2020 durchgeführt. Die Untersuchung wurde durch Inaugenscheinnahme sowie Festigkeitsprüfung in den obersten 20mm ergänzt. Bauteilöffnungen, Kernbohrungen und Materialentnahmen wurden zur Ermittlung des Schadensumfangs in Teilbereichen (z.B. Podest Denkmalsäule) erforderlich. Die Untersuchungsergebnisse wurden in von uns angefertigte Hand-Skizzen in Form einer Material- und/ oder Schadenskartierung eingetragen und dokumentiert. Weiterhin wurden Aufmaße zur Ermittlung der nötigen Mengen/ Massen und Stückzahlen ausgeführt. Die Maßnahmenplanung sollte besonders dem aus Betonwerkstein hergestellten Bauteilen gewidmet werden, da dieser Bereich hohe Anforderungen an Konservierung und Restaurierung stellt. Eine „Renovierung“ und „Strahl in neuem Glanz“ kann und soll hier nicht Ziel der Maßnahme sein.

### **1.5 Angaben zu den Projektbeteiligten:**

*Bauherr:* Ortsgemeinde Willmenrod, vertreten durch den Bürgermeister Herr Weigel

*Fachplanung:* Alexander Fenzke, Restaurator im Maurerhandwerk

*Beteiligte der Denkmalpflege:* untere Denkmalschutzbehörde, Montabaur, vertreten durch Herrn Kersten sowie Fachbehörde Generaldirektion kulturelles Erbe/ GDKE, Mainz vertreten durch Ortskonservatorin Frau Herret-Krug

*Restauratoren/ begleitende Betriebe:*

Alexander Fenzke - Restaurator im Maurerhandwerk aus 56470 Bad Marienberg

Michael Pitack - Restaurator im Steinmetzhandwerk aus 56745 Rieden

Pasquale Boccio - Restaurator im Stuckateurhandwerk aus 54309 Newel/Butzweiler

Abbildung 1: Übersichtsplan/ Geländegrundriss Auszug Kataster/ Flurkarte:

Osy Ü1



## 5. Entscheidungsstufe

Die Entscheidungsstufe ist im systematischen Ablauf der Aktivitäten am Denkmalobjekt zwischen Untersuchungs- und Maßnahmenstufe angeordnet. Auf der Grundlage der Ergebnisse der zuvor durchgeführten Bestands- und Zustandsuntersuchungen wird die Entscheidung über die weitere Vorgehensweise getroffen. Dies beinhaltet vor allem die Bewertung der vorliegenden Ergebnisse der jeweiligen Untersuchungen/ Untersuchungsstufen. Die mit dem Denkmalobjekt befassten Personen erörtern dabei die *Erhaltungsfähigkeit* (technisch/ handwerklich) und die *Erhaltungswürdigkeit* (denkmalpflegerische Aspekte) einzelner Bauteile und Bauteiloberflächen.

### 5.1 Fragestellung/ Ziele für Restaurierungskonzept und Maßnahme:

- I) Abdeckung Wand: Oktagon/ Straße/ Kirche
- a) Aufbau/ Konstruktionsdetails
  - b) Zusammensetzung Mörtel Unter-/ Oberlage
  - c) Handwerkstechniken bei Herstellung/ heute möglich
  - d) Schadensumfang: ERHALTENSFÄHIG/ ERHALTENSWERT?
  - e) Instandsetzungsmöglichkeiten RESTAURIEREN/KONSERVIEREN?
  - f) Umfang Massen/ Mengen/ Kosten
- II) Natursteinwände: Oktagon/ Straße/ Kirche/ Treppen
- a) bis f) sowie:
- zus. Treppe Kirche gesondert
  - zus. Trockenmauer Nachbar/ Flur 105/2 prüfen
  -
- III) Betonwand Treppenaufgang Kirche:
- a) bis f) sowie:
- zus. STAND- und TRAGFÄHIGKEIT prüfen
  - zus. VERKEHRSSICHERUNGSPFLICHT prüfen
- IV) Treppenaufgang Kirche (Stufen und Podeste Treppen)
- a) bis f) sowie:
- zus. STAND- und TRAGFÄHIGKEIT prüfen
  - zus. VERKEHRSSICHERUNGSPFLICHT prüfen
  - zus. Wiederverwendung Platten Bestand prüfen
- V) Treppenaufgang Kirche (Stufen und Podeste Treppen)
- a) bis f) sowie:
- zus. STAND- und TRAGFÄHIGKEIT prüfen
  - zus. VERKEHRSSICHERUNGSPFLICHT prüfen
- VI) Denkmalstele und Podest
- a) bis f) sowie:
- zus. STAND- und TRAGFÄHIGKEIT prüfen
  - zus. VERKEHRSSICHERUNGSPFLICHT prüfen

- zus. Reinigung Denkmalstele und Bauteile
- zus. Farbkonzept/ Gestaltung Schrift prüfen

#### VII) sonstiges/ Besonderheiten

- Umgebung/ Böschung/ Bewuchs
- Entwässerung (an Straße/ an Treppe)
  
- Einbeziehen bauseitiger Unterstützung durch die Gemeindemitarbeiter in die Instandsetzung einplanen

#### Zusammenfassung/ Anmerkung des Verfassers:

Das hier untersuchte Objekt des Kriegerdenkmals sowie der daran angrenzenden Anlage zeichnet sich nicht nur durch den seitens der Gemeinde gestellten Anspruch als Gedenkstätte und Versammlungsort der Dorfgemeinschaft aus. Schon in sich stellt die Anlage mit ihrer Abmessung und der Bauform etwas ganz Besonderes dar. Aber auch handwerklich und kulturell gesehen handelt es sich hier um ein besonderes Objekt mit einer seltenen, im ländlichen Raum relativ früh eingesetzten Handwerkstechnik, die den Übergang zum Industriezeitalter darstellt. Fertigbauteile sind hier mit hoher Handwerkskunst und Verständnis kombiniert und umgesetzt. Das alleine macht die Anlage erhaltenswert und -würdig. Abhängig vom festgestellten Zustand ist die Erhaltungsfähigkeit abzustimmen und unter möglichst hohem Bestanderhalt sicherzustellen. Es sei nochmals der Verweis auf die unter 3.2.c) festgestellte Einzigartige Möglichkeit des besonderen Bestanderhalt hingewiesen.

## 6. Maßnahmenkonzept

Ein zu erstellendes Maßnahmenkonzept hat zunächst die Zielvorgabe, den Bestand in seiner überlieferten, materiellen und historischen Substanz weitestgehend zu erhalten. An dieser Vorgabe haben sich notwendige Maßnahmen zur Behebung von Schäden und zur Wiederherstellung von Funktionen zu orientieren.

- Art und Umfang der notwendigen Eingriffe
- Beschreibung der Maßnahmenschritte
- Methoden der Ausführung
- Zu verwendende Materialien

Zu einem Maßnahmenkonzept kann es auch gehören, zu bestimmten Maßnahmen vorab Arbeitsproben oder Musterachsen auszuführen.

- Maßnahmenstufe I: Sicherungs- und Stabilisierungsmaßnahmen
- Maßnahmenstufe II: Säuberungs- und Reinigungsmaßnahmen, Freilegungen, Ausbau von Bauteilen und Einzelelementen
- Maßnahmenstufe III: Ausbesserungs- und Ergänzungsmaßnahmen, Neuherstellung

**6.1 Musterflächen anlegen:** (Bestandteil der Untersuchung Stufe III) zur Maßnahmenplanung sind zu den vorgeschlagenen Arbeiten möglichst aussagekräftige Musterflächen vorzusehen,

ermittelte Baustoffrezepturen sollen hier an den Bestand angepasst und beprobt sowie der Ablauf der Arbeitsschritte formuliert und geprüft werden. Dies dient auch der Ermittlung von Kalkulationswerten zur Bestimmung der Kosten der jeweiligen Arbeiten. Die Musterflächen sollten vor Abgabe eines Angebotes/ vor Erstellung eines Leistungsverzeichnisses zur Ausschreibung erstellt werden. Dabei können auch die angefragten Handwerksarbeiten/ Ausführungen vor Auftragsvergabe überprüft werden. Vor allem im Bereich der Arbeiten an den Betonwerksteinflächen ist eine Zusammenarbeit mehrerer Gewerke nötig (Maurer/ Stuckateur/ Steinmetz) und sinnvoll, hier kann anhand der Musterflächen das Zusammenspiel sowie die Abstimmung unter den Gewerken vor Auftragsvergabe geprüft werden.

Ebenfalls sollten die vorgeschlagenen Reinigungsverfahren vorab anhand Musterflächenerstellung an den jeweiligen Untergrund angepasst beprobt werden. Diese machen auf die Flächen gesehen den größten Anteil der geplanten Maßnahmen aus. Erläuterungen dazu: Bei allen Partikelstrahlverfahren wird ein Strahlmittel mittels Druckluft auf Grundlage einer Schlauch-Düsen-Vorrichtung auf die zu bearbeitende Oberfläche geblasen. Strahlmittel, Düse sowie Druck stellen abhängig vom verwendeten Gerät variable Größen dar. Die gängigen Düsenöffnungen bewegen sich zwischen 3 und 14 mm im Durchmesser. Die Gerätehersteller bieten Verfahren in Niederdruckbereichen von 0,1 bis 12 bar an. Einige Geräte können über einen Wasseranschluss zusätzlich im Feucht- bzw. Nass-Strahlverfahren angewendet werden.

Aufgrund der Variablen Strahlmittel, Druck, Düse, Trocken-, Feucht- oder Nassstrahlverfahren kann eine Oberfläche verschieden stark bearbeitet werden. Abhängig von weiteren gegebenen Faktoren, wie Art der Verschmutzung, Oberflächenbeschaffenheit und Materialität des Objektes ist vom regelrechten Absprengen einer Oberflächenschicht, dem Aufrauen von Metall, Stein, etc. über die Entfernung von krustenartigen Verschmutzungen bis hin zur sanften Beseitigung von Staubablagerungen auf Malereien alles möglich. Die Gruppe der Druckstrahlverfahren verspricht nicht nur die Möglichkeit großflächig und ökonomisch zu arbeiten, sondern auch aufgrund der großen Palette an austauschbaren Variablen, mehrere Methoden auf ihre unterschiedlichen Wirkungsweisen hin testen zu können. Neben der Standard-Düse sollte auch die oft als sehr schonend wirkend, beschriebene Wirbelstrahldüse in die Auswahl mit aufgenommen werden. Des Weiteren sollten vorgeschlagene Verfahren nicht nur im Trockenstrahlverfahren, sondern auch im Feuchtstrahlverfahren getestet werden.

## **6.2 Vorschläge zur Instandsetzung Treppenanlage Kirche:**

auffällig ist sowohl optisch als auch das haptisch beim Begehen der Treppen festgestellte Gefälle der Stufen und Podeste. Zwar innerhalb der Regularien erstellt (bis zu 3,5 % Gefälle möglich und vorhanden) läuft sich die Treppe vor allem abwärts sehr ungewohnt. Hintergrund für das starke Gefälle wird vermutlich der Versuch gewesen sein, das schnelle Abführen von Niederschlag/ Regenwasser von der Treppe zu gewährleisten, jedoch ist dies konstruktiv aufgrund des vorab genannten Aufbau nicht möglich. Besser wäre hier ein seitliches Gefälle, Richtung Betonwand Geländer und dort die Zusammenführung und Abführung des Niederschlags mittels dichten Rinnen in die vorhandenen Fallrohre. Da bereits die Betonkonstruktion darunter mit einem ähnlich erstellten Gefälle (in Laufrichtung) hergestellt wurde ist hier keine einfache Lösung /Instandsetzung möglich. Die gesamte Konstruktion sowie der Aufbau müssten zum Abstellen der beschriebenen Problemstellen und Schäden geändert bzw. neu geplant werden. Zwar ermöglicht der Plattenbelag (Stufen- und Podest-Platten Basaltlava) auf der Betonkonstruktion vermutlich einen Umbau, jedoch müssen dabei alle angrenzenden Bauteile (Geländer, etc.) aufgrund der neuen Maße abgeändert und angepasst werden.

Wie historische Aufnahmen zeigen wäre dies jedoch nicht das erste Mal, ein Bild/ Postkarte aus den 1930er Jahren zeigt den heute vorhandenen Stampfbetonbau der Treppenanlage ohne Aufbau einer Platte und mit einfachem Holzgeländer als Handlauf. Hier sind auch starke Verfärbungen/ Laufspuren an den Wandflächen zu erkennen. Auf den hist. Unterbau wurde nachträglich die



Betontreppenkonstruktion aufgebracht, auf diese später die zus. Plattentreppe aus Basaltlava aufgesetzt.

Vorteil bei einem Rückbau der Belags-Platten wäre jedoch, die gesamte Treppenanlage damit zu ertüchtigen zu können und damit als Ganzes zu erhalten. Eine Instandsetzung der vorab aufgezeigten, einzelnen Schadenspunkte bringt keine Lösung für das gesamte Grundproblem. Vorteil beim Rückbau der Platten wäre auch, die Arbeiten etappenweise durchzuführen, dabei könnte auch das Nachbearbeiten der Stufenoberflächen selbst nach Abnahme der Platten durchgeführt werden.

### **6.2.1 Folgender Ablauf wäre bei einer Neuverlegung der Treppen unter Beibehaltung des Materials des Bestandes einzuplanen (Vorschläge M.Pitack):**

- Rückbau der einzelnen Basaltlavaplaten und dokumentiertes Einlagern zur Weiterbearbeitung (Rutschhemmung herstellen) und Wiedereinbau. Reinigen der Plattenunterseiten/ entfernen der Klebeschichten und Ausblühungen an den Platten.
- Rückbau des Treppengeländers an der Nordseite, dokumentiertes Einlagern der einzelnen Bauteile. Instandsetzung der Anschlussplatten des Geländers durch Austausch zerstörter Metallplatten. Für die weiteren Arbeiten ist hier ein provisorisches Geländer als Schutz vorzusehen.
- Abnehmen und Entsorgen des Setzmörtel/ Unterbeton der Basaltlava-Platten.
- Reinigen und überprüfen der Unterkonstruktion Betontreppe, ggfls. weitere Untersuchungen auf Zustand und Tragfähigkeit der Betonflächen. Auflagerbereiche / Überstand an der Nordseite nach Vorgaben der Betonsanierung instandsetzen, dazu Risse verfüllen, Fehlstellen und Ausbrüche artgleich ergänzen und angrenzende Flächen reinigen. Entfernen aller eingebauten Befestigungen des Geländers.
- vermessen der Unterkonstruktion und detaillierte Planung einer möglichen Abänderung von Gefällerrichtung, dazu Abstimmung mit den vorhandenen Bauteilen (Stufenplatten, Geländer, etc.) und Verlegeplan erstellen (Planungsleistung, dazu. zus. Fachinstanzen /Planungsbüro hinzuziehen).
- Unterbau der Platten vor Verlegung einmessen und wenn möglich Gefällerrichtung anpassen, Herstellen einer seitlich angebrachten Sammelrinne in den Unterbau, Abführung in vorhandene Fallrohre prüfen und Anschluss daran herstellen.
- Herstellen einer Flächenabdichtung auf dem Untergrund der Betonplatte
- Verlegen einer Drainagematte/ alternativ kapillARBrechender Vlies verlegen
- Herstellen des Unterbaus mit einem Drainagemörtel (z.B. Trass-Compound-Mörtel bzw. Einkornmörtel 2-8mm).
- Verlegen der Platten Basaltlava mit vollflächiger Klebefläche auf der Unterseite, Kleber gezahnt aufbringen und in den frischen Drainagemörtel einlegen. Stoßfugen Platten stumpf herstellen, nicht vermörteln/ verkleben. Fehlende/ beim Rückbau zerstörte oder durch die Änderungen der Treppenmaße zu ergänzende Platten artgleich in Materialität liefern und einbauen.
- im Bereich der Hangtreppe sollten die Plattenoberflächen zusätzlich mit einer Rutschhemmenden Oberfläche (geriffelt/ alternativ Stockstreifen) angepasst werden.
- Anschlussfugen zu Natursteinwand (Süd) mit Drainagemörtel verfüllen (keine dichte und starre Fugen herstellen).
- Anpassen der Treppengeländer Konstruktion und Montage, dabei nur rostbeständige Befestigungen nutzen (VA-Stahl).

*als Alternativplanung kann zum Erhalt beigetragen werden, wenn nachfolgende Mindeststandarts hergestellt werden können, diese sind im Einzelfall zu Prüfen und abzustimmen. Vorrang sollte immer der Schutz von Leib und Leben sowie Sicherheit haben, jedoch ist im denkmalpflegerischen Sinne auch der Erhalt des Bestandes von Wichtigkeit.*

### 6.2.1-Alternativplanung:

Da die vorab genannte Planung einen immensen Eingriff, Aufwand und Kostenpunkt darstellt sollte alternativ über eine Zwischenlösung nachgedacht werden. Dabei steht der Bestandsschutz der historischen Bauteile im Vordergrund, die Nutzung der Treppe selbst wird dabei zumindest zeit- und etappenweise in den Hintergrund gestellt. Die vorab beschriebenen Schäden sowie die aufwendige Instandsetzung zur Beseitigung der Ursachen sorgen für eine nicht vermeidbare Abwägungsentscheidung zwischen Funktion (als Treppe) und Erhalt des Gesamtbestandes, dies sollte hier nicht zu unnötigen oder falschen Entscheidungen aus Kostengründen führen. Deshalb stellen wir hier einen langfristigen Instandsetzungsplan zur Alternative vor, welche jedoch nicht die eigentliche Instandsetzung ersetzt, sondern in Teiletappen untergliedert und somit einen längeren Zeitraum für die Einzelmaßnahmen und zur Kostenverteilung hin geplant wird. Die Einzelmaßnahmen werden gleichzeitig als vorgezogene Instandsetzung der Treppe selbst reversibel geplant und müssen daher „nicht noch einmal“ durchgeführt oder ersetzt werden. Weiterhin wären die Maßnahmen dazu auch, fachlich begleitet und unterstützt, weitestgehend bauseitig ausführbar, was als dringender Wunsch und Forderung des Bürgermeisters Herr Weigel vorgegeben wurde, hier Eigenleistung mit einzuplanen. Zur Ergänzung der nachfolgenden schriftlichen Erläuterungen ist unter Anhang Kapitel 9.6 eine Instandsetzungshilfe als Skizze beigelegt.

- Herstellen einer Abdeckung an der Betonkonstruktion der Treppenanlage zur Abführung und Ableitung des aus der Treppe abfließenden Wasser, ggfls. mit Anschluss an die bestehenden Fallrohre. Hintergrund dazu ist der dauerhafte Schutz der darunterliegenden Tragkonstruktion Bestand. Diese Abdeckung kann aus einer gekanteten Blechkonstruktion hergestellt reversibel angebracht werden. Vor Befestigung sind die Betonteile gem. vorab beschriebenen Instandsetzungshinweisen an den Sichtflächen durchzuführen (Risse/Brüche/Schäden durch Geländer-Anschlüsse). Für eine genaue Planung sowie Kostenermittlung sind hier zusätzliche Fachinstanzen (Klempner/ Spengler) hinzuzuziehen.
- Entfernen der Anschlussbereiche Stufenbelag zur historischen Natursteinwand, dazu mind. 20cm breiten Streifen entlang der Wandflächen entfernen und mittels Herstellen einer provisorischen Wasserrinne Niederschlag und Oberflächenwasser von Wandsockel abführen. Eventuell sind an den Podesten zusätzlich Wasserführungen einzuplanen. Der „Verlust“ des Belages Basaltlava ist hier gegenüber der weiteren Schädigungen der Bestand-Wand abzuwägen.
- Etappenweise Herstellen einer ausreichend rauen Oberflächenstruktur an den Laufflächen der Belagplatten (in situ/ ohne Ausbau der Platten), zB. mit Nadelpistole oder mit Diamantschliff vor Ort, ggfls. sind weitere Möglichkeiten mit Fachinstanzen zu planen/ zu benennen und möglich.

*Hinweis: mit diesen Vorabmaßnahmen wären die (zeitweise) Nutzung der Treppe wie auch der Bestanderhalt selbst mit kleineren und kostengünstigeren Maßnahmen vorab gesichert, nach und nach könnten dann etappenweise, z.B. Podestweise, die notwendigen Instandsetzungen der Treppe selbst durchgeführt werden, ohne weiteren Bestandsverlust hinnehmen zu müssen.*

### 6.2.2 Instandsetzung Basaltwand (Kriegerdenkmal) Treppe Süd (Vorschläge A.Fenzke):

- Abnehmen der schadhaften Fugenmörtel, reinigen und prüfen des Untergrund/ Setzmörtel, diesen bei Bedarf artgleich ergänzen. Wandflächen von Bewuchs befreien und flächig reinigen.
- Neuverfugung mit Kalkfugenmörtel NHL (hier keine Zementhaltigen Mörtel verwenden).
- parallel dazu Instandsetzen der Abdeckung Wand (dazu separate Instandsetzungsvorschläge)
- nach Abschluss der Arbeiten flächiges Nachreinigen der Wandflächen und -Abdeckung im Schonstrahlverfahren

### 6.2.3 Instandsetzung Bruchsteinmauer Pfarrberg (Hangtreppe) (Vorschläge A.Fenzke):

- Abnehmen der schadhaften Fugenmörtel, reinigen und prüfen des Untergrund/ Setzmörtel, diesen bei Bedarf artgleich ergänzen. Wandflächen von Bewuchs befreien und flächig reinigen.
- Wandköpfe ebenfalls freilegen/ Bewuchs entfernen/ lose Mörtel entfernen/ Mörtel artgleich ergänzen. Im Bereich des Torbogens/ Durchgang ist zusätzlich eine aufgesetzte Blechabdeckung einplanen, alternativ dazu kann die Wandabdeckung aus Betonwerkstein gem. Oktagon oder Plattenwaren gem. Treppe hergestellt werden. Dies sollte in der Entscheidungsstufe festgelegt werden.
- nach Abschluss der Arbeiten flächiges Nachreinigen der Wandflächen und -Abdeckung im Schonstrahlverfahren

### 6.2.4 Instandsetzung Betonmauer Nordseite (Vorschläge A.Fenzke):

- flächige Abnahme der schadhaften Verputzflächen, freilegen bis auf tragfähigen Untergrund.
- freiliegende Stampfbetonflächen artgleich ergänzen und aufbauen bis auf ursprüngliche Wandstärke des Bestandes. Dazu vorab gründliche Reinigung der Kontaktflächen, loses Material entfernen und ergänzen, Untergrund kann im Bedarfsfall mit Kalkzementsuspension gesichert und gefestigt werden. Einbringen des Stampfbetons und anschließend verdichten der Flächen (z.B. mit Handstampfer). wichtig ist dabei ein vollflächig und hohlraumfreier Kontakt zum Untergrund, ggfls. dazu Schalung herstellen. Nach ausreichender Durchtrocknung aufbringen eines Spritzbewurf für die nachfolgenden Verputze.
- Herstellen der Verputzflächen nach Art und Oberfläche des historischen Bestandes (muss in der Entscheidungsphase festgelegt werden). Materialrezepturen und Vorgaben werden gesondert ermittelt und abgestimmt.
- als zusätzliche Schutzmaßnahme wird vorgeschlagen, die Verputzflächen hier unterhalb der Betonplatte Unterbau Treppe mit einer Verdachung (Blech mit Tropfkantenabschluss o.ä.) vor wiederkehrenden Laufspuren aus Abtropfkante der Treppe und Geländer zu schützen, dazu Skizze Alternativplanung im Anhang 9.6.
- Falls bauseitig ein Anstrich der Wandflächen eingeplant/ vorgesehen wird ist dieser auf die Maßnahme mit der zust. Behörde abzustimmen. Die Verputze dürfen zu diesem Zweck jedoch nur mineralisch/ kunststofffrei eingeplant werden.

## 6.3 Instandsetzungsvorschläge Reinigung und Instandsetzung Betonwerkstein- M.Pitack

*Mikrostrahlreinigung:* Reinigung im Mikrostrahlverfahren, schonende Reinigung der gesamten Oberfläche entsprechend dem Verschmutzungsgrad mittels Mikrostrahlverfahren im Niederdruck mit geeignetem Strahlgut je nach E-Modul/ Oberflächenfestigkeit der zu strahlenden Oberfläche. Druck: 2 bis 4 bar Strahlmittel: Hochofenschlacke 0,02 bis 0,2mm Korngröße, ohne wasserlöslichen Stoffe

*Dampfreinigung* mittels Heißdampfdruck zur schonenden Reinigung in Teilmengen/Kleinflächen, z.B. zur Entfernung von leicht anhaftenden Oberflächenbelägen.

*Risse injizieren:* Sowohl Vorsatzbeton als auch Putze können auf Grund ihres z.T. mehrschichtigen Auftrags sowie ihrer Adhäsion bzw. Verklammerung und Haftung auf einem Trägermauerwerk und Unterbau Schalen und Hohlstellen bilden. Dieses Schadbild kann Maßnahmen zur Hinterfüllung (Verfüllung, Injektage, Injektierung) nach sich ziehen, bei denen durch nachträgliche Bindemittelzufuhr in den geschädigten Bereich die voneinander gelösten Materiallagen wieder kraftschlüssig miteinander verbunden werden. Fixieren von Rissen und Ausbruchstellen mittels Injektion von dispergierten Kalken sind dabei ebenso wie Spezialzemente und auch konfektionierte Baustellenrezepturen möglich. Eine Auswahl sollte jeweils vor Ort an der betroffenen Stelle

festgelegt und auf den jeweiligen Schaden angepasst werden. Auch hier sind Musterflächen am jeweiligen Bestand notwendig, um dies im Detail planen zu können.

*Anböschungen:* An Abbruchkanten und schadhaften Teilstücken eines Werkstückes sind mit Steinersatzmassen in Tönung und Struktur dem Werkmaterial entsprechend Anböschungen fachgerecht herzustellen

*Antragungen mineralischer Massen:* Antragearbeiten zur Werksteinergänzung mit und ohne Armierung, Wiederherstellen der entscheidenden Kontur der Architektur und Formgebung. Reprofilierung von kleineren Fehlstellen und Bruchrändern. Steinerfüllungsmörtel gem. Bestandsvorgabe/ Musterrezeptur möglichst kunststofffrei herstellen.

#### **6.4 Instandsetzungsvorschläge Denkmalstele Sockel und Podest (M.Pitack/ A.Fenzke)**

Vortext:

Zur Wiederherstellung der Setzungsbedingten Schäden am Sockel der Stele und dem Podest sind Teilbereiche des Podestes zurückzubauen und die umfassenden Platten aus Betonwerkstein am Sockel auszubauen. Nach Rückbau erfolgt das Wiederherstellen des Podestes als Auflager der Sockel-Platten nach Art und Vorgabe des Bestandes. Geplant ist vom Ablauf der Rückbau der Ost-, Süd- und Westplatte, unter Beibehaltung der Lage der Nordseitigen Platte mit Relief. Als letzte Platte soll die Nordplatte aus- und wieder eingebaut werden. Abweichende Ausführungen bei der Maßnahmen sind möglich und vorab in den Ablauf vorzusehen/ einzuplanen. Die Arbeiten müssen etappenweise durch Sichern, Rückbau und Wiederherstellung der Konstruktion eingeplant werden. Die Bauteilöffnung auf der Südostecke während der Untersuchung zeigt zwar ein eigenes Beton-Fundament unterhalb der Denkmalstele, jedoch sind vorsorglich aufgrund des großen Eingriff Sicherungsarbeiten notwendig und einzuplanen. Es ist mit erhöhter Vorsicht zum Schutz des Bestandes zu arbeiten. Abweichende Befunde während der Arbeiten sind umgehend mit der Bauleitung abzustimmen. Zum Rückbau der Abdeckplatten müssen diese abgesenkt werden, da sie sich ca. 10mm unterhalb der Stele eingeschoben befinden.

**6.4.1 Vorarbeiten/ Abstützarbeiten Denkmalstele:** zur Sicherung der Denkmalstele gegen Kippen und Absenken während der Instandsetzung des Sockels und Podest ist die Stele mit geeigneten Abstützungen umlaufend zu sichern. Diese sollen „handfest“ befestigt bzw. angezogen werden und nur als Zusatzmaßnahme den Rückbau unterstützen. Diese sind am Betonwerkstein selbst ohne Befestigungen anzubringen. Hier müssen umlaufend die Flächen am Rand der Abdeckplatte/ Bekrönung mit einem Kranz aus Kanthölzern als Stützkranz bzw. Anschlag für die Stützen abgedeckt werden, zwischen Kanthölzer und Werkstein sind vorab weiche Schutzpolster, z.B. aus Weichfasermatten, anzubringen. Die Abstützung kann aus Holzstützen oder alternativ Stahlrohrstützen erstellt werden und gegen die Sockel der umfassenden Basaltmauer am Boden abgestützt werden. Richtung Nord/ Zugang Oktagon sind zus. Befestigungen im Boden einzuplanen, da hier nicht gegen die Pfosten abgestützt werden kann. Unterstützt werden kann die Abstützung durch gegenläufig montierte Spanngurte (Stütze Drück/ Spanngurt Zug). Der Sitz/ Halt der Abstützungen ist zu Beginn und während der ges. Maßnahme zu kontrollieren und protokollieren (durch Höhenmarken und Lotrechtes ermitteln der Bestandslage). Einzurechnen ist auch der Rückbau der Abstützung nach Fertigstellung sowie ausreichender Aushärtung der durchgeführten Instandsetzung.

**6.4.2 Rückbauarbeiten:** Rückbau der oberen Lage des gemauerten Podests aus Basaltstein, dazu behutsamer Eingriff ohne Maschinen/ in Handarbeit und entfernen der angrenzenden Fugen- und Setzmörtel. Starke Schläge und Vibrationen sind während aller Arbeiten zu vermeiden. Nach

unterseitiger Freilegung muss die jeweilige Sockelplatte ausgebaut und seitlich bis zum Wiedereinbau gelagert werden. Der begrenzte Platz und Bewegungsfreiheit durch die Abstützung ist in die Arbeiten mit einzuplanen/ zu berücksichtigen, z.B. zur Aufstellung von Hebewerkzeugen zum Ausbau der Platten (Plattengewichte: Nord 279kg ohne Reliefplatte/ Süd 168kg/ Ost und West je 191kg). Der Rückbau der Reliefplatte muss gesondert eingeplant werden. Nach Rückbau der jeweiligen Platte erfolgt jeweils der Rückbau der Basaltsockelsteine des Podestes sowie des nicht tragfähigen Unterbaus aus Stampfbeton nach Vorgaben der Zustandskartierung. Abweichende Befunde während der Arbeiten sind umgehend mit der Bauleitung abzustimmen.

**6.4.3 Wiederherstellen des Podestmauerwerk Basalt:** Im Arbeitsablauf der Rückbauarbeiten ist das Wiederherstellen des Mauerwerkes terminlich einzuplanen und abzustimmen. Jeweils nach Rückbau ist das Mauerwerk zeitnah gem. Bestand mit artgleichen Mörteln des Bestandes aufzumauern (Setzbeton). Abweichend zum Bestand sind die Fugenverstriche mit einem zementfreien Kalkmörtel NHL2 bis 3,5 herzustellen. Die Höhen der obersten Fuge ist auf den Bestandsvorgabe der Denkmalstele abzustimmen und herzustellen. Als oberer Abschluss des Mauerwerkes ist eine schräge Mörtelabdeckung auf dem Mauerwerk von der Mitte /Stele aus Richtung Außenseite Podest herzustellen. Diese sollte mindestens 15-20mm unterhalb der Auflagerhöhe der Platten liegen, da diese schräg von oben unter die Stele eingeführt werden muss.

**6.4.4 Wiedereinbau der Podestplatten Betonwerkstein:** Der Einbau der Platten ist nach ausreichender Aushärtung des neuen erstellten Unterbaus abzustimmen. Vor Verlegen der Platten sind die Flächen mit einer mineralischen Dichtschlämme zu versehen, nach Abtrocknung Versetzen der Platten auf ein Mörtelbett aus schnell erhärtendem Setzmörtel, bahnenweise auf den Untergrund aufgezoogen. Setzen, ausrichten und befestigen der Platten, Hohllagen sind kraftschlüssig zu unterfüttern. Zur Montage der nächsten Platte sind s.g. Ankerdorne mit Gleithülsen einzuplanen, diese gewährleisten einen Verbund der einzelnen Platten untereinander und werden seitlich / verdeckt in den Fugen in die Platten eingebohrt und verklebt. Die Verdübelung ist in die jeweilige Setzarbeit einzuplanen. Nach Fertigstellung der Setzarbeiten an der Nordseite erfolgt abschließend der Wiedereinbau der Reliefplatten. Nach Montage aller Bauteile des Sockels an der Stele sind die Fugenanschlüsse gemäß Bestandsvorgabe wieder mit einem angepasst rezeptierten Fugenmörtel zu Verschließen. Nach ausreichender Aushärtung können die Stützmaßnahmen der Stele zurückgebaut werden.

**6.4.5 Reinigen des Podestes Naturstein:** nach Abschluss der Arbeiten und Durchtrocknung der Fugen erfolgt das flächige Nachreinigen der Wandflächen im Schonstrahlverfahren.

**6.4.6 Instandsetzung Kleinflächen und Reinigung Denkmalstele:**

Abhängig von Verschmutzungsgrad sowie Bauteilzustand ist das geeignete Verfahren auszuwählen und abzustimmen. Im Zweifelsfall sollten immer vorab Musterflächen angelegt werden.

- **Vor-Reinigung der Flächen Denkmalstele:** Reinigung der Bauteile aus Werkbetonstein im Mikrostrahlverfahren, schonende Reinigung der gesamten Oberfläche entsprechend dem Verschmutzungsgrad mittels Mikrostrahlverfahren im Niederdruck mit geeignetem Strahlgut je nach E-Modul/ Oberflächenfestigkeit der zu strahlenden Oberfläche. Druck: 2 bis 4 bar Strahlmittel: Hochofenschlacke 0,02 bis 0,2mm Korngröße, ohne wasserlöslichen Stoffe
- **Dampfreinigung** mittels Heißdampfdruck zur schonenden Reinigung in Teilmengen/ auf Bedarfsnachweis
- **Risse injizieren:** Fixieren von Rissen und Ausbruchstellen mit an den Bestand angepassten Injektionsmörteln

- *Anböschungen:* An Abbruchkanten und schadhaften Teilstücken eines Werkstückes sind mit Steinersatzmassen in Tönung und Struktur dem Werkmaterial entsprechend Anböschungen fachgerecht herzustellen
- *Antragungen mineralischer Massen:* Antragearbeiten zur Werksteinergänzung ohne Armierung, Wiederherstellen der entscheidenden Kontur der Architektonischen Linienführung und Formgebung. Reprofilierung von Fehlstellen und Bruchrändern. Steinergänzungsmörtel gem. Bestandsvorgabe/ Musterrezeptur kunststofffrei herstellen.
- *Nach-Reinigung der Flächen Denkmalstele:* Reinigung der Bauteile aus Werkbetonstein im Mikrostrahlverfahren nach Durchführung der Instandsetzungsarbeiten in den bearbeiteten Bereichen.
- Es wird dringend von Maßnahmen zur Imprägnierung und/ oder Abdichtung, Beschichtung o.ä. abgeraten, die Flächen der Stele und deren Bauteile sollen nicht beschichtet werden.

## **6.5 Instandsetzungsvorschläge Natursteinmauerwerk (M.Pitack/ A.Fenzke)**

Abnehmen der schadhaften Fugenmörtel, reinigen und prüfen des Untergrund/ Setzmörtel, diesen bei Bedarf artgleich ergänzen (grobkörnige Kalkzementmörtel). Wandflächen von Bewuchs befreien und flächig reinigen.

Abweichend zum Bestand sind die Fugenverstriche mit einem zementfreien Kalkmörtel NHL2 bis 3,5 herzustellen. Parallel dazu erfolgen die Instandsetzungen der Abdeckung Wand (dazu separate Instandsetzungsvorschläge unter 6.6)

nach Abschluss der Arbeiten flächiges Nachreinigen der Wandflächen und -Abdeckung im Schonstrahlverfahren

## **6.6 Instandsetzungsvorschläge Abdeckung Betonwerkstein (M.Pitack/ A.Fenzke)**

**6.6.1 Rückbauarbeiten:** Abnehmen der vorab festgelegten, schadhaften Bereiche der Abdeckplatten der Basaltmauer, dabei möglichst behutsamer Rückbau des Vorsatzbetons, der Erhalt des Bestandes ist hier vorrangig. Freigelegter Unterbeton auf Zustand prüfen und lose Teile entfernen. Abweichende Befunde während der Arbeiten sind umgehend mit der Bauleitung abzustimmen und anzupassen. Flächen von Bewuchs befreien und flächig vorreinigen.

**6.6.2 Wiederherstellen und Ergänzen der Abdeckung:** Größere Flächen sind vorab auf den Arbeitsablauf abzustimmen, da der Vorsatzbeton hier frisch- in- frisch mit dem Unterbeton eingebracht werden muss. Im Randbereich ist dazu vorab eine an die Linienführung Bestand angepasste Schalung herstellen, dabei ist zu beachten, das bei der Oberflächenbearbeitung (Scharrieren der Flächen) Material zurückgenommen wird, daher Schalung um Überdeckungsmaß an den zu bearbeitenden Flächen erweitern. Das genaue Maß ist vorab anhand Musterflächen zu ermitteln. Kleinere Flächen und Ergänzungen, welche sich nicht im Randbereich befinden müssen ebenfalls diesem Ablauf folgen, jedoch ohne Schalung. Hier muss das eingebrachte Material des Vorsatzbetons/ der Oberschale über der Scharrierten Fläche des Bestandes überstehen. Stärke des Vorsatzbetons im Randbereich ca. 20 bis 30mm, in den Flächen ca. 10-20mm. Unterbeton dementsprechend einbringen.

Freiliegende Stampfbetonflächen artgleich ergänzen und aufbauen bis auf ursprüngliche Stärke des Bestandes. Dazu vorab gründliche Reinigung der Kontaktflächen, loses / schadhaftes Material entfernen und ergänzen, Untergrund kann im Bedarfsfall mit Kalkzementsuspension gesichert und gefestigt werden. Einbringen des Stampfbeton Unterbau und anschließend verdichten der Flächen

(z.B. mit Handstampfer). wichtig ist dabei ein vollflächig und hohlraumfreier Kontakt zum Untergrund sowie ausreichend Platz zum Ein- bzw. Aufbringen des Vorsatzbetons. Weiterhin muss darauf geachtet werden, beim Verdichten nicht die Rand- und Anschlussbereiche des Bestandes zu schädigen. Nach Fertigstellung des Unterbetons erfolgt das Ein-/ Aufbringen des Vorsatzbetons. An den Randbereichen ist **vor** dem Einbringen des Unterbetons die Schalung gem. dem Bestand im Randbereich ca. 20 bis 30mm dick mit dem Vorsatzbeton vorgelegt werden, dieser sollte bis auf die Mauerfläche aufgezogen werden und am Rand der Schalung hochgezogen werden. Erst dann erfolgt das Einbringen des Stampfbeton Unterbau wie vorab geschrieben, abschließend wird die Fläche mit Vorsatzbeton überzogen und fertiggestellt. Im Randbereich ist dabei auf fugenlosen und hohlraumfreien Anschluss und Verdichtung der Kontaktflächen an der Schalungskante zu achten.

#### **6.7 Instandsetzung kleinerer Fehlstellen und Risse an den Abdeckungen:** (wie unter 6.3 beschrieben)

- *Risse injizieren:* Fixieren von Rissen und Ausbruchstellen mit an den Bestand angepassten Injektionsmörteln
- *Anböschungen:* An Abbruchkanten und schadhaften Teilstücken eines Werkstückes sind mit Steinersatzmassen in Tönung und Struktur dem Werkmaterial entsprechend Anböschungen fachgerecht herzustellen
- *Antragungen mineralischer Massen:* Antragearbeiten zur Werksteinergänzung ohne Armierung, Wiederherstellen der entscheidenden Kontur der Architektonischen Linienführung und Formgebung. Reprofilierung von Fehlstellen und Bruchrändern. Steinerfüllungsmörtel gem. Bestandsvorgabe/ Musterrezeptur kunststofffrei herstellen.
- *Nach-Reinigung der Flächen:* Reinigung der Bauteile aus Werkbetonstein im Mikrostrahlverfahren nach Durchführung der Instandsetzungsarbeiten in den bearbeiteten Bereichen.

6.7.1 in gleichem Ablauf sind auch die Instandsetzungsarbeiten der Pfosten/ Säulen sowie deren Abdeckung am Rande des Treppenabgang Nord eingeplant. Auch die Instandsetzung der Treppenstufen und Podeste sowie die Bauteile Kugeln sind in gleicher Art und Mörtelrezeptur auszuführen. Größere Fehlstelle wie unter 6.6 beschrieben ausführen.

## **7.Fazit zur Zielstellung**

Die unter 5.1. aufgeführten Fragestellungen konnten weitestgehend beantwortet und gelöst werden. Aufgrund des großen Umfang der angefragten Arbeiten mussten dazu umfangreiche und aufwendige Vorarbeiten zur Sammlung der bauteilrelevanten Daten durchgeführt werden, jedoch sind dazu nicht alle Fakten umfassend erschlossen. Ein Teil der Fragestellung ist derzeit noch offen, so beispielsweise die Laborergebnisse zu den Baustoffproben. Aufgrund fehlender Anhaltspunkte/ noch nicht erstellter Musterflächen und –Mörtelrezepturen können die Kosten nicht umfassend ermittelt werden. Zur Kostenermittlung werden daher nur grobe Schätzpreise eingesetzt, diese sind zu ergänzen.

Die umfassende Bestands- und Zustandsanalyse dient mit der Dokumentation der Daten auch in Zukunft einem nachhaltigen Umgang mit dem Denkmal und der umgebenden Anlage. Nicht alle Bauteil-Details konnten abschließend geklärt und bestimmt werden, diese sind z.B. im Zuge der Instandsetzungsmaßnahme zu ergänzen und den Unterlagen beizufügen. Auch die vorgeschlagene

Erstellung von Musterfläche kann hier vor allem im Bereich der Kostenermittlung sowie der Auswahl geeigneter Handwerkstechnik und Ausführender dienlich sein.

Als Sammelordner dient die Dokumentationsmappe auch nachfolgenden Generationen zum bestandsgerechten Umgang, somit kann beispielsweise eine so genannte „Sanierung der Sanierung“ vermieden werden.

Die für die Instandsetzung vorgeschlagenen Arbeiten/ Ausführungen und darin beschriebenen Baustoffe wurden hier Bauteilorientiert und Bestandsgerecht nach den Vorgaben der Denkmalpflege und restauratorischen Gesichtspunkten ausgewählt und sind bei Bedarf anzupassen/ abzustimmen. Sie beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Bereiche wie Bauteilöffnungen und sind nicht übertragbar. Im Zuge der Maßnahmen selbst sind neue Erkenntnisse möglich und dann jeweils für sich wieder abzustimmen. Auch sind die vorab aufgeführten Aussagen zum Zeitpunkt der Untersuchung aufgestellt, eine veränderte Sachlage kann innerhalb kurzer Zeit zu neuen Erkenntnissen und Schäden führen. Der Verfasser weist darauf hin, dass die aufgestellten Ergebnisse auf Grundlage neutraler, unabhängiger Erfahrungswerte aufgestellt wurden.

## 8. Inspektions- und Pflegehinweise

Wie bereits in den einzelnen Instandsetzungsvorschlägen angeraten liegt hier der Hinweis auf das Entfernen des Bewuchs um die Anlage/ Wände und Bauteile herum. Grundsätzlich wird dazu geraten, die Bauteile REGELMÄSSIG frei von Bewuchs und Belag zu halten, Hinweise und Gründe dazu ausführlich im GLOSSAR unter *Mikrobieller Befall und pflanzlicher Bewuchs* beschrieben. Oberflächen sind möglichst regelmäßig zu prüfen und gegebenenfalls zu reinigen, hier reicht es bei regelmäßiger Ausführung aus, mit klarem Wasser und Wurzelbürste zu arbeiten. Keine „scharfen“ und auch weiche Reinigungsmittel verwenden. Als Hinweis nebenbei: Essig, gerne zur Reinigung und Entfernung von Belägen eingesetzt, ist Nahrung für die Besiedler und daher kontraproduktiv. Kleinere Ausbesserungen besser umgehend und bestandsgerecht ausführen, dazu werden die ermittelten Rezepturen den Unterlagen nachgereicht und sind diesen beizufügen. Als letzter Hinweis sollte erwähnt werden, das keinesfalls Streusalze zur Benutzung der Treppen (sowohl der Anlage zur Kirche als auch Oktagon) eingesetzt werden dürfen.

Als Unterstützung fügen wir der Dokumentationsmappe ein „Servicehandbuch für Altbauten“ bei, dies ist ein Hilfsinstrument, das der systematischen Erfassung von relevanten Informationen zu ausgeführten Pflege-, Instandhaltungs- und Instandsetzungsmaßnahmen an Altbauten dient. Zwar für Gebäude (und deren Bauteile) entwickelt kann dies für die hier vorhandene Anlage mit Bauteilen ebenso genutzt werden. Es wurde von der Beratungsstelle für Handwerk und Denkmalpflege in Zusammenarbeit mit Restauratoren im Handwerk konzipiert und wird mittlerweile bereits seit einigen Jahren in der praktischen Denkmalpflege erfolgreich eingesetzt. Im Laufe der Zeit ergibt sich bei der Sammlung eine umfassende Informationsquelle über alle an einem Gebäude oder -wie hier- Anlage stattgefundenen Arbeiten einschließlich verwendeter Materialien, Rezepturen sowie Empfehlungen zu Pflegemaßnahmen und eventuellen Inspektionsintervallen. Auch für nachkommende Generationen ist somit der Aufwand der hier durchgeführten Bestands- und Zustandsuntersuchung gesammelt und für eine Weitergabe gebündelt aufbewahrt.



## 9. Anlagen Dokumentation

### 9.1 GLOSSAR Schadensursachen:

#### 9.1.1 Krusten, Beläge und oberflächliche Ablagerungen

Unter der Verschmutzung einer Bauteilfläche wird die Ablagerung kleiner Stoffteilchen verstanden, durch die das optische Erscheinungsbild teils stark beeinflusst werden kann. Diese können aus der Luft (z.B. Staubpartikel) oder aus dem Bauwerk selbst stammen, z.B. Korrosionsprodukte. Je nach den umgebungsbedingten Einflüssen ist ein bestimmtes Maß an Fassadenverschmutzung mit der Zeit unvermeidbar.

Hinzu kommen Schmutzstoffe aus dem Bauwerk selbst, die mittels Feuchtigkeit kapillar an die Oberfläche transportiert werden und sich dort anreichern. Dazu gehören Korrosionsprodukte (z.B. Rost) und Bindemittelanteile, die zusammen mit den Partikeln aus der Luft erst eine Farbvertiefung erzeugen und fließend in dunkle Schmutzschichten übergehen können.

#### 9.1.2 Ausblühungen

Die Gründe für Ausblühungen auf Bestandsflächen durch Salzbelastung können neben materialimmanenten Faktoren vor allem durch fehlerhafte Bauleistung oder Unterlassung von Instandhaltungsmaßnahmen gefördert werden. Sind die bauschädlichen Salze nicht schon im Bauefuge vorhanden, kann ein Eindringen über die Bodenfeuchtigkeit, defekte Dichtungen oder über Straßenspritzwasser ermöglicht werden. Die Art der Ausblühungen kann verschieden ausgeprägt sein. Sie hängen mit den Kristallisationseigenschaften der verschiedenen Salze, der Zyklen und der Höhe der auf den Putz einwirkenden Luftfeuchtigkeit und Temperatur zusammen. Das Auftreten von Ausblühungen geht einher mit einer strukturellen Schädigung des Putzes, sowie Schalen- und Hohlstellenbildungen. Die Ausblühungen sind häufig auch an den Rändern von Putzrissen zu finden, da sie als Verdampfungshorizonte der an die Oberfläche transportierten Salze fungieren.

#### 9.1.3 Mikrobieller Befall und pflanzlicher Bewuchs

Unter den mikrobiologischen Organismengruppen werden Algen, Pilze und Hefen, Flechten sowie Bakterien und Streptomycceten zusammengefasst. Sie sind auf allen Bauteilflächen in geringen Mengen vorhanden, treten aber nur bei stärkerem Vorkommen sichtbar in Erscheinung und können Oberflächen in mehreren Faktoren beeinträchtigen. Neben Umweltfaktoren, wie Licht, Temperatur, pH-Wert und Salzgehalt spielt vor allem die Feuchtigkeit eine entscheidende Rolle für das Wachstum von mikrobiologischen Organismen. Auf feuchtigkeitsbelasteten Bereichen, besonders auf Schmutzschichten, siedeln sie sich verstärkt an. Die benötigte Feuchtigkeit wird von massigeren Schmutzschichten, ähnlich einer Kompressen gehalten. Sie stellen zusätzlich in ihrer Materialität eine direkte Nahrungsquelle für bestimmte Mikroorganismen dar. So findet man häufig stärkere Vergrünungen, Verfärbungen und Flechtenentwicklung an der Westseite (Wetterseite) und in den bodennahen Sockelbereichen eines Gebäudes sowie an den Ansatzstellen von Bauteilflächen und Vorsprüngen, an denen sich die Feuchtigkeit anstaut.

Auch der oberflächliche Bewuchs allein schädigt mit der Zeit durch je nach Porosität des Mörtels stärkere korrosive Veränderungen und Aufweichung. Er verändert das Mikroklima sowie die physikalischen Eigenschaften der Oberfläche und lässt durch die Bildung von klebrigen Biofilmen Schmutzpartikel besser an der Bestandsfläche haften.

Auch kann die Vernachlässigung der regelmäßigen Instandhaltung eines Objektes bezüglich Pflanzenbewuchs, wie beispielsweise Moosen zu Schäden führen. Moose gehören zu den niederen Pflanzen, den sogenannten Bryophyten. Im Gegensatz zu den Mikroorganismen können sie Trockenperioden besser überstehen. Mit ihren wurzelartigen Rhizoiden nehmen sie Nährstoffe und Feuchtigkeit auf und verankern sich in der Bauteiloberfläche. Bei feuchten Bedingungen, die

zusätzlich unter der Mooschicht länger aufrechterhalten werden, kann es durch Anlösen des Bindemittels zu oberflächlichen Entfestigungen, wie Absanden bei Mörteln kommen. Das Entfernen von Moosbewuchs kann je nach Stärke des Befalls zerstörend auf die Bauteilfläche wirken. Eine von Kletterpflanzen überwucherte Putzfläche wird häufig aus ästhetischen oder Kostengründen belassen und eine gärtnerische Pflege eingespart. Die Folgen für eine Putzfläche hängen dann von der Intensität des Bewuchses, aber auch entscheidend von der Pflanzenart ab. Handelt es sich bei der Pflanzenart um eine Rankpflanze oder Schlingpflanze der „Gerüstkletterpflanzen“, so benötigen diese Kletterhilfen, um sich vor einer Putzfläche vertikal hoch zu arbeiten. Dies können Regenrinnen oder auch extra installierte Kletterhilfen sein. Pflanzen solcher Familien haften also nicht direkt an der Putzfläche selbst und können jederzeit entfernt werden. Pflanzen der Familie sogenannter „Selbstklimmer“ können die Flächen wie Mauern und Fassaden jedoch direkt bewachsen. Die Mehrheit davon, wie zum Beispiel der gemeine Efeu (*Hedera helix*) oder die sind „Haftwurzelkletterer“. Zwischen Blätterdach und Bestand bildet sich zudem ein Kleinklima, das einerseits durch die Schuppenstruktur der Blätterschicht eine gewisse Ablaufmöglichkeit bei Beregnung bewirkt, sodass die Fläche darunter weniger stark durchfeuchtet wird, andererseits hält sich hier bei einer durchnässten Wandfläche die Luftfeuchtigkeit länger und bietet so z.B. die Möglichkeit für weiteren biogenen Befall.

#### **9.1.4 Verfärbungen**

Bei Verfärbungen an Bestandsflächen handelt es sich im Gegensatz zu den oberflächlichen Ablagerungen um Farbveränderungen der oberflächennahen Schicht infolge chemischer oder chemisch-physikalischer Reaktionen. Dazu gehören beispielsweise Verfärbungen durch die Bildung korrosiver Schichten im Umkreis von Armierungen oder anderen Metallelementen. Häufig treten sie beispielsweise in Form von rostroten Läufern auf.

#### **9.1.5 Auswaschungen**

Das Zurückwittern der Putz- bzw. Mörtelmatrix tritt verstärkt in den feuchtigkeitsbelasteten Bereichen auf. Neben der unvermeidbaren Feuchtigkeit an der Oberfläche durch Regen und anderer Witterung werden Bestandsflächen durch Fehlkonstruktion und Schäden im Wasserableitsystem zusätzlich belastet. Einerseits hat solch ein Feuchtigkeitsfluss eine reinigende Wirkung, indem er auf der Fassade abgelagerte Stoffe löst und abtransportiert. Mit den Jahren werden hier aber auch Anteile des Mörtels selbst abgetragen, besonders bei schon entfestigten Bereichen.

#### **9.1.6 Rissbildung, Schalenbildung und Hohlstellen**

Rissbildungen in Putz- und Mörtelsystemen können schon materialbedingt entstehen. Durch einen zu hohen Bindemittel- oder Wasseranteil im Mörtel kann es beim Abbinden schon nach kurzer Zeit zu netzartigen, feinen Schwindrissen kommen. Die hexagonale Rissstruktur (bienenwabenartig) kommt zustande, weil sie die einfachste und wirksamste Flächenaufteilung zur Spannungsentlastung innerhalb einer homogenen Schicht darstellt.

Konstruktive Mängel, wie das ungleichmäßige Setzen von Wänden, das Überlasten von Stützen, Balken o.ä. erzeugen statische Risse. Häufig ist es aber auch das unterschiedliche Ausdehnen, Quellen und Schwinden von nicht mineralischen Baustoffen (bspw.: Holzbalken, Metallteile), welches so starke Spannungen im Gefüge aufbaut, dass es zur Rissbildung kommt. Auch das Antragen von zu starken Putzlagen hat Rissbildungen zur Folge.

Solche beispielsweise korrosionsbedingte Risse und sogar Ausbrüche können durch den Wassereintrag in Gefügebereichen von Armierungen entstehen. Kommen die Metallelemente in Kontakt mit Feuchtigkeit, werden elektrolytische bzw. elektrochemische Korrosionsprozesse in Gang gesetzt. Diese hängen mit einer Volumenvergrößerung der korrodierten Elemente zusammen, die einen so großen Druck aufbaut, dass sie die Struktur sprengen kann. Die Risse im Bauteilsystem erleichtern nun den weiteren Wassereintrag und verstärken weiter das Schadenspotential.

Die Gründe für einen zu geringen Verbund zwischen Ober- und Unterputz bzw. –Beton können schon im Prozess des Herstellens liegen. Zunächst kann der Grund die mangelhafte Untergrundvorbereitung sein. Grundsätzlich dürfen die Eigenschaften, wie die Druckfestigkeit und die Spannung der Mörtellagen im System nach außen hin nicht zunehmen. Wird gegen die Putzregel „weich auf hart“ verstoßen und ein zu weicher Unterputz vorgelegt, so wird dies zu adhäsiven Problemen zu dem härteren, spannungsreicheren Oberputz führen. Die Bildung von Hohlstellen, bis hin zum Substanzverlust ganzer Putzschollen ist die Folge. Gleiches gilt bei Aufbau eines „Betonsystem“ wie dem hier verwendeten Werkbeton mit Kern- und Vorsatzbeton. Schalen- und Hohlstellenbildung sind jedoch häufig auch auf Umweltbedingte Faktoren zurückzuführen, die zusätzlich durch bautechnische Mängel und Vernachlässigung der Instandhaltung verstärkt werden können. Hierbei spielt die Wasserinfiltration in das Gefüge eine entscheidende Rolle. Durch nicht gegen Bodenfeuchtigkeit und Spritzwasser abgedichtete Wände dringt Feuchtigkeit in das Mauerwerk ein. Gefriert dieser Feuchtigkeitsanteil im Kapillargefüge, so kommt es durch den Kristallisationsdruck zu sogenannten Frostsprengungen. Diese Gefügebelastrungen schädigen den Bestand mit der Zeit so stark, dass ganze Schollen Originalsubstanz verloren gehen können. Außerdem gelangen Salze in der Regel über die Feuchtigkeit in das Mauerwerk

#### **9.1.7 Fehlstellen**

Der partielle Totalverlust von Bestandsflächen ist häufig die Folge der Vernachlässigung von Instandhaltung und Pflege als Konsequenz von bestehenden Schadensphänomenen, wie Rissbildungen, Schalenbildungen und Hohlstellen. Nutzungsbedingte Löcher und andere Fehlstellen durch Arretierungen von Gerüsten oder anderen Architekturelementen werden dann problematisch, wenn sie nach der Nutzung nicht fachgerecht verschlossen werden.

An Fehlstellen steht das Bauteil partiell bis in die Tiefe offen und es kann verstärkt oder ungebremst Feuchtigkeit eindringen. Neben der ästhetischen Beeinträchtigung der Gesamtwirkung kann hier also auf längere Sicht hin wiederum mit Folgeschäden gerechnet werden, die vor allem mit dem Eindringen von Feuchtigkeit in das Mörtelsystem zusammenhängen.

#### **9.1.8 Überfassungen und Überputzungen**

Häufig wurden alte Putzbestände/ Oberflächen aus ästhetischen Gründen oder statt einer Reparatur überputzt. Dabei bietet sich die unkomplizierte Spritzputztechnik besonders an. Solche Überputzungen sind eine Alternative zum Totalverlust des alten Putzes durch vorheriges Abschlagen, da sie die vorhandene Originalsubstanz beispielsweise für denkmalpflegerische Forschungszwecke erhalten.

Die Reversibilität solcher Putzschichten ist jedoch selten so hoch, dass die Altsubstanz wieder so schadensfrei freigelegt werden kann, dass sie den ästhetischen Ansprüchen einer Fassadengestaltung entsprechen würde.

Häufig wurden auf alte Putzbestände härtere Neuputze, teils mit Zementanteilen angetragen und somit die handwerkliche Regel „weich auf hart“ missachtet. Die Folge ist, dass die spannungsreichere harte Putzschicht die originale weichere Putzschicht regelrecht abstrappiert und Risse sowie Hohlstellen bildet. Dies kann zum Substanzverlust ganzer Putzschollen führen. Dringt bei gleichzeitiger Salzbelastung Feuchtigkeit hinter die diffusionshemmenden Neuputze, führt dies zur Zerstörung der darunterliegenden Altputze.

#### **9.1.9 Ergänzungen**

Das Ergänzen von Fehlstellen von historischen Beständen ist notwendig, um einen verstärkten Feuchtigkeitseintrag zu verhindern und die teils optisch stark herausspringenden Bereiche dem intakten Bereich anzugleichen. Durch unsachgemäße und nicht materialgerechte Ergänzungen kann es jedoch teils zu erheblichen Schäden an Putzflächen kommen. Um dies zu vermeiden, sollten die Eigenschaften des Ergänzungsmörtels dem des Originals möglichst ähnlich sein.

Besitzt die Ergänzung jedoch ein stark abweichendes poröses Gefüge (Porenstruktur & Porengrößenverteilung), hat sie ein anderes Ausdehnungsverhalten gegenüber Temperatur- und Feuchteschwankungen oder andere Festigkeit und Verformungseigenschaften, so kann dies zu Spannungen im System führen. Hier sollte darauf geachtet werden, dass auch hier der Ergänzungsmörtel keine härteren Eigenschaften als der Altbestand aufweist. Diese Spannungen würden den weicheren Originalputz sonst früher oder später schädigen, sodass es zu Rissbildungen bis hin zu Abplatzungen, sowie den darauffolgenden Schäden durch Wassereintrag kommen kann. Gleiches gilt bei Aufbau eines „Betonsystem“ wie dem hier verwendeten Werkbeton mit Kern- und Vorsatzbeton. Hier führen Antragungen mit ungeeigneten Baustoffen und Reparaturen zu vorab aufgezählten Schadensbildern.

---

### **zitierte Normen und Vorgaben/ Richtlinien:**

DIN 18500 – Betonwerkstein; Begriffe, Anforderungen, Prüfung, Überwachung  
DIN 18333 – Betonwerksteinarbeiten  
DIN 51130 :2014-02: Prüfung von Bodenbelägen - Bestimmung der rutschhemmenden Eigenschaft  
DGUV Regel 108-003 - Fußböden in Arbeitsräumen und Arbeitsbereichen mit Rutschgefahr (bisher: BGR 181)  
DIN EN 12058:2005-01 Fertigerzeugnisse, Bodenplatten und Stufenbeläge  
DIN EN 14231 2003-07 Prüfverfahren für Naturstein - Bestimmung des Gleitwiderstandes  
LBauO RIP: Landesbauordnung Rheinland-Pfalz

---

Auszug aus Wikipedia, Stand Oktober 2020

<https://de.wikipedia.org/wiki/Betonwerkstein>

**Betonwerkstein** nach DIN 18333 ist ein vorgefertigtes Erzeugnis, das aus bewehrtem oder unbewehrtem Beton besteht, dessen Ansichtsflächen werksteinmäßig bearbeitet oder als Betonfertigteile besonders gestaltet sind, zum Beispiel durch Auswaschen der Zementpartikel, Sandstrahlen, Flammstrahlen, Spalten, Bossieren, Spitzen, Stocken, Scharrieren, Absäuern, Auswaschen und Schleifen. Die hier oben genannten Oberflächenbearbeitungen werden mit der Technologie zur Bearbeitung von Natursteinoberflächen hergestellt.

### **weiterführende Literatur und Quellenangabe:**

Erich Probst: Handbuch der Zementwaren- und Kunststeinindustrie : Praxis und Theorie der Herstellung von Betonwaren jeder Art, Betonwerkstein und Kunststein, Terrazzo und Mosaik, Kunstmarmor, Steinholz, Kalksandstein, Asbestzementschiefer, Fassadenputz - Autor: Erich Probst, Verlag: Halle/Saale Marhold, 1927.

Wilhelm Petry: Der Beton- und Eisenbetonbau 1898–1923, Oberkassel 1923

Wilhelm Petry: Betonwerkstein und die künstlerische Behandlung des Betons, München: Meißelbach Riffarth & Co. 1913

Geraldine Buchenau: Beton und seine wachsende Rolle in der Denkmalpflege. Teil 1 bis 4 in: Zeitschrift „Denkmalpflege in Baden-Württemberg – Nachrichtenblatt der Landesdenkmalpflege“, Jahrgang 1 | 2017 Seite 29 bis 35: Frühe Betonbauten in Baden-Württemberg: gestampft bis geschüttet Jahrgang 1 | 2018 Seite 55 bis 60: Teil 4 Frühe Betonfertigteile für Kunststeinfassaden in Baden-Württemberg