

● monumentendienst | Vechtaer Str. 10 | 26197 Ahlhorn

Fürst zu Bentheimsche Domänenkammer
Burgstraße 16
48565 Steinfurt

Inspektionsbericht

Burganlage Bentheim, Schlossstraße 7, 48455 Bad Bentheim
Bauteilinspektion, Wehrmauerbestand

Mitglieds-Nr. 13042



Teilansicht unterer Wehrmauerbestand, November 2025

Inhalt

1	Allgemeines.....	3
2	Klassifizierung der Inspektionsergebnisse	5
3	Wartungs- und Kontrollmaßnahmen	6
3.1	Wartungsmaßnahmen.....	6
3.1.1	Bewuchs.....	6
3.1.1.1	Bewuchs Mauerwerksflächen	6
4	Bautechnische Untersuchungen	13
4.1	Maurerarbeiten	13
4.1.1	Fassaden.....	13
4.1.1.1	Schadenskomplex - Fugen	13
4.1.1.2	Oberflächenverwitterung	17
4.1.1.3	Schadenskomplex mehrschalige Massivmauerwerke	26
4.1.1.4	Schadenskomplex Terrassenmauerwerke	51
4.1.1.5	Schadenskomplex Gartenmauern	56
4.1.1.6	Schadenskomplex Erker	59
4.1.1.7	Korrodiierende Eisenteile	64
4.1.1.8	Wasserführung - beeinträchtigt.....	66
4.1.2	Sonderbauteile.....	75
4.1.2.1	Freitreppe – Schadenskomplex	75
4.2	Schmiedearbeiten	86
4.2.1	Zäune und Geländer	86
4.2.1.1	Geländer – Schadenskomplex	86
4.3	Statik.....	89
4.3.1	Kraftfluss	89
4.3.1.1	Gestörter Kraftfluss	89
5	Gesamtsicht.....	93
5.1	Empfehlung zur Umsetzung der Sanierungsmaßnahmen	94
5.2	Wartungsintervall durch den Monumentendienst	94
5.2.1	Intervalle für Wartungsinspektionen	94
5.3	Weitere Hilfestellungen durch den Monumentendienst.....	94
6	Allgemeine Hinweise	95

2 Allgemeines

Ortstermin

Datum 15.09.2025 (8:15 - 11:15Uhr; 12:00 - 17:15Uhr), Herr Otten, Herr Tammen
15.09.2025 (12:00 - 17:15Uhr), Herr Neuling
10.10.2025 (10:30 - 12:00 Uhr; 12:30 - 15:00 Uhr), Herr Otten, Herr Neuling
29.10.2025 (8:15 - 12:15 Uhr; 13:00 - 17:00 Uhr) Herr Otten, Herr Neuling
06.11.2025 (8:00 - 12:00 Uhr; 12:45 - 17:30 Uhr) Herr Neuling

Teilnehmer Herr Otten, Inspektor Monumentendienst
Herr Tammen, Inspektor Monumentendienst
Herr Neuling, Inspektor Monumentendienst,
Verfasser

Baubeschreibung

Bei der untersuchten Anlage handelt es sich um eine Burganlage, als Höhenburg auf dem Bentheimer Rücken. Folgend wird zwischen dem Gebäudebestand und dem freistehenden Schwerlastmauerwerksbestand unterschieden. Die Gebäudebestände und äußeren Einfriedungen werden in gesonderten Berichten behandelt.

Im Folgenden Bericht werden die Wehrmauern des unteren und des oberen Burghofs unterschieden. Hierbei handelt es sich um dreischalige Massivmauerwerke, bestehend aus Außenschale, Innenschale und Kernmauerwerk. In den Terrassenbereichen wird die Inneschale teilweise durch Felsen gebildet, welcher teilweise auch den Aufstand der Wände bildet. Im Weiteren werden in diesem Bericht die Terrassenmauerwerke der Burganlage sowie die Freitreppen behandelt. Ein Großteil der Schwerlastmauerwerke wird einseitig durch Auffüllungen beansprucht. Zur Herstellung der Wände wurde überwiegend der heimische Bentheimer Sandstein verwendet. Als Mörtelmaterial fand überwiegend ein bindemittelgestützte Kalkknotenmörtel Anwendung. In den jüngeren Beständen oder in Reparaturbereichen sind zuschlagstoffgestützte Mörtel zu finden. Die Mauerwerksbestände zeigen zahlreiche Überformungen und Reparaturen auf.

Bei den Freitreppen handelt es sich um Massivtreppen aus Blockstufen. Verwendet wurde überwiegend der regional anstehende Sandstein.

Die Anlage wird heute für musealen Zwecken genutzt.

Rahmenbedingungen für die Inspektion

Die Inspektion erfolgt auf der Grundlage einer zerstörungsfreien, visuellen Untersuchung. Dadurch sind Teilbereiche eines Gebäudes nicht zu beurteilen.

Weiterführende Untersuchungen, bei Verdachtsmomenten, können in Absprache mit dem Eigentümer/der Denkmalschutzbehörde durchgeführt werden.

Bei dem untersuchten Gebäude handelt es sich nach Angabe der unteren Denkmalschutzbehörde um ein Baudenkmal nach § 3 Abs. 2 NDSchG (Einzeldenkmal).

Folgende Unterlagen standen zur Begleitung der Inspektion zur Verfügung:

- Vorheriger Inspektionsbericht des Monumentendienstes, Wartungsinspektion März 2021

Im Zuge der Inspektion wurden folgende Bereiche untersucht:

- Fassadenflächen des Wehrmauerbestandes bestehend aus
 - Oberer Wehrmauer
 - Unterer Wehrmauer
 - Terrassenmauerwerke
- Einfriedung West des Schlossgartens
- Balustrade im Schlossgarten
- Freitreppen

Nicht untersucht wurden folgende Bereiche des Gebäudes:

- Erdberührte Bauteile
- Am Inspektionstermin unzugängliche Bereiche
- Außenanlagen
- Gebäudebestand gemäß gesondertem Bericht

Die Begehrbarkeit bzw. Einsehbarkeit war durch

- Pflanzenbewuchs
- Gebäudegeometrie
- Verdachungen

eingeschränkt und dadurch konnten ggf. in Teilbereichen keine Untersuchungen durchgeführt werden.

Aufgabenstellung:

Im Zuge der Inspektion soll, nach Aussage des Vertreters des Auftraggebers, Herr Bückner, das Augenmerk auf Mauerwerksschädigungen mit einem aktuell erhöhten Schadenspotential, auf das konstruktive Zusammenspiel der Bauteile, gelegt werden. Schädigungen, welche im Rahmen des üblichen Bauunterhalts behoben werden können, sollen in diesem Zusammenhang nicht näher beleuchtet werden.

3 Klassifizierung der Inspektionsergebnisse

Im Zuge der durchgeführten Inspektion hat der Monumentendienst Ihr Gebäude auf Mängel- und Schadenspunkte sowie deren Ursachen untersucht. Im Folgenden sind die Bereiche aufgeführt, in denen Sie nach unserer Überzeugung aktiv werden sollten, um Ihr Haus in bautechnisch gutem Zustand zu bewahren. Des Weiteren befindet sich im nachfolgenden Text auch eine Rang- bzw. Prioritätenliste der von uns empfohlenen Arbeiten. Das Kürzel (S, M oder L) am rechten Bildrand soll Ihnen zusätzlich Übersicht über die Dringlichkeit der Schadensbeseitigung vermitteln.

⇒ **Empfohlene Sofortmaßnahme, eilt! (akuter Handlungsbedarf)**



⇒ **Empfohlene Sofortmaßnahme (innerhalb eines Jahres)**

S

⇒ **Empfohlene mittelfristige Maßnahme (1 bis ca. 5 Jahre)**

M

⇒ **Empfohlene langfristige Maßnahme (ca. 5 bis 10 Jahre)**

L

Zudem haben wir Ihnen einige Basisinformationen bereitgelegt, wie Sie den jeweiligen Mangel beheben können. Wenn Sie Fragen haben, rufen Sie uns an. Gerne stehen wir Ihnen für weitere Auskünfte zur Verfügung.

4 Wartungs- und Kontrollmaßnahmen

4.1 Wartungsmaßnahmen

4.1.1 Bewuchs

4.1.1.1 Bewuchs Mauerwerksflächen



Treppe zur nordöstlichen Ausfallpforte



Zustand im Detail

Der Mauerwerksbestand weist an folgenden Bereichen Rissbildungen, Gefügeschäden durch eingewachsenes Wurzelwerk auf. Im Weiteren hat sich in folgenden Bereichen verstärkter biogener Bewuchs angesiedelt:

- Im Fugennetz der Oberflächen der Wehr- und Terrassenmauern hat sich ein Pflanzenbewuchs in unterschiedlichen Intensitäten angesiedelt.
- Auf den stark bewachsenen Flächen hat sich ein biogener Bewuchs angesiedelt. Siehe hierzu auch Oberflächenverwitterung.
- Die Freitreppen zu den nördlichen Ausfallpforten zeigen einen intensiven biogenen Bewuchs.
- Die Balustrade im Schlossgarten zeigt im Bereich des Sockels und des Obergurtes einen biogenen Bewuchs.

Obere Wehrmauer



Bewuchs an der oberen nördlichen Wehrmauer



Baumbewuchs im Fugennetz, Nordmauer



Zustand im Sockelbereich



Efeubewuchs, Nordwand



Sockelbereich an der Katharinenkirche



Zustand im Detail



Eiben Bewuchs in der östlichen Wehrmauer



Baum an der Südwand



Bewuchs im Fugenbereich, Nordwand

- Im Bereich der östlichen Wehrmauer hat sich ein Pflanzenbewuchs im Fugennetz angesiedelt. Verstärkt sind auf der Ostoberfläche der südliche und der nördliche Bereich betroffen.
- Auf der Westoberfläche der östlichen Wehrmauer hat sich im nördlichen Teil wilder Wein angesiedelt.
- Im Bereich der südlichen, oberen Wehrmauer hat sich in den unteren Wandbereichen der Südoberfläche ein verstärkter Pflanzenbewuchs angesiedelt. Das Mauerwerksgefüge ist in Teilen gestört. In den oberen Wandbereichen ist der Bewuchs geringer ausgeprägt. Der westliche Wandbereich zeigt einen intensiveren Bewuchs. Siehe hierzu auch Schadenskomplex mehrschaliges Massivmauerwerk.
- Im Bereich der nördlichen oberen Wehrmauer hat sich ein intensiver Pflanzenbewuchs am und im Mauerwerk angesiedelt. Die Ecke Nordwest ist überwiegend vollständig bewachsen. In Teilbereichen ist das Mauerwerksgefüge massiv gelockert. Siehe hierzu auch Schadenskomplex mehrschaliges Mauerwerk.
- Im Bereich der westlich ausgerichteten Wehrmauern zeigt sich in den unteren Wandbereichen ein Bewuchs nahe der Aufstandsflächen und zum Teil im Fugenbereich.
- Im Bereich der Mauerkronen haben sich in den Fugen der Abdeckplatten Pflanzen angesiedelt. Verstärkt ist der westliche Bereich der Nordmauer sowie Teile an der Südostecke betroffen.
- In den Bereichen mit verstärktem Pflanzenbewuchs hat sich zudem ein biogener Bewuchs angesiedelt. Siehe hierzu auch Oberflächenverwitterung.

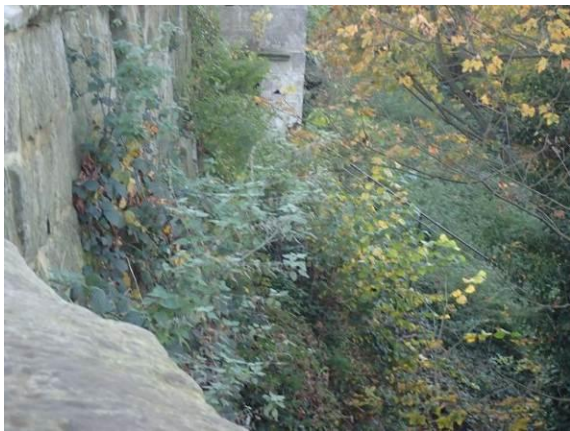
Untere Wehrmauer



Bewuchs untere Wehrmauer, Nordwand



Efeubewuchs im Detail



Weiterer Bewuchs der Mauerschale



Zustand am Erker Nord

- Im Bereich der nordöstlichen Ausfallpforte weist die Spindeltreppe sowie die gerade einläufige Freitreppe zur Ausfallpforte einen verstärkten biogenen Bewuchs sowie massive Ablagerungen von Laub, die die Entfeuchtung der Konstruktion beeinträchtigen. Die Verkehrssicherheit ist beeinträchtigt.
- Im Bereich der unteren Wehrmauer zeigt die nördliche Wehrmauer einen starken Bewuchs der sich überwiegend auch im Fugennetz angesiedelt hat. Siehe hierzu auch Schadenskomplex mehrschalige Massivmauerwerke.
- Im Wandbereich westlich des unteren Torhauses wächst unterhalb der Abdeckplatten ein Efeubewuchs. Hier ist der östliche Teil betroffen.

Schlossgarten



Balustrade im Schlossgarten



Moosbewuchs am Sockelmauerwerk



Bewuchs an der Einfriedung



Zustand im Detail



Ansicht Eibe Südost



Bewuchs im Detail

- Im Bereich der westlichen Schlossgarteneinfriedung wachsen Rhododendron im direkten Kontakt zur Zaunanlage
- Im Bereich der Sockel der westlichen Schlossgarteneinfriedung zeigt sich ein biogener Bewuchs. Verstärkt sind die Sockel und Brüstungsbereiche betroffen.
- Flankierend der östlichen Polygonalecke wachsen Eiben im direkten Kontakt zu den Mauerwerken.
- Im Bereich der Balustrade im Schlossgarten zeigt sich in den Sockelbereichen sowie am Brüstungsgurt ein verstärkter biogener Bewuchs.

Terrassen



Efeu Bewuchs südliche Terrassenwand



Zustand im Detail



Bewuchs im Fugenbereich



Rankenstränge des Efeus im Detail

- Im Fugennetz der Südterrassenmauerwerke haben sich Pflanzen angesiedelt. Verstärkt sind die Fugen der Mauerabdeckung betroffen.
- Im Bereich der Südterrassen wachsen Bäume zum Teil dicht an den Terrassenmauerwerken.
- An den Mauerwerken der Südterrassen zeigt sich partiell ein Pflanzenbewuchs zwischen Abdecksteinen und aufgehendem Mauerwerk.

Die Triebe der Pflanzen setzen sich in kleinen Rissen im Mauerwerk fest. Hier wachsen sie heran und drücken durch die dabei entstehende Volumenvergrößerung das Mauerwerk auseinander. Dies kann außerdem einen erhöhten Feuchtigkeitseintrag und Gefügeschäden am Mauerwerk zur Folge haben.

Die Ursache hierfür liegt in vielen Fällen an der Bewitterungssituation des Mauerwerks, Oberflächenbeschaffenheit, konstruktiven Mängeln etc. Pflanzen, Flechten oder Moose bewirken durch das Entstehen von Säuren eine Zersetzung des Mörtels in der Fuge. Dies kann als Folgeschaden eine erhöhte Durchfeuchtung des Mauerwerks nach sich ziehen.

-
- ⇒ **Empfohlene mittelfristige Maßnahme** **M**
- Ggf. die Wasserführung in den betreffenden Bereichen optimieren.
 - Der Bewuchs sollte behutsam, ohne Beschädigung der Bausubstanz, entfernt werden. ggf. sollten gefährdete Bereiche zuvor gesichert werden.
 - Geeignete Verfahren zur Entfernung sollten anhand von Probeflächen ermittelt werden.
 - Der Umgang mit dem Baumbestand ist sorgfältig abzuwägen (Es ist zu beachten, dass z. B. eine Fällung aus Gründen des Naturschutzes nur im Herbst oder Winter möglich und ggf. mit der zuständigen Kommune abzustimmen ist).
 - Der Ausbau des Wurzelwerks sollte im Zuge einer Mauerwerkssanierung erfolgen. In diesem Zusammenhang sollten die Bauzustände berücksichtigt werden. Die Arbeiten sollten von einem Tragwerksplaner begleitet werden.
 - Um den historischen Baumbestand im östlichen Bereich der unteren Wehrmauer sichern zu können, sollte ein Konzept zur Entlastung der Mauerwerksbereiche erarbeitet werden. Hierzu sollte ein sachkundiger Baumpfleger zu Rate gezogen werden.
 - Um die regelmäßige Wartung der Mauerwerksbestände zu ermöglichen, sollten in den Sockelbereichen Arbeitsflächen vom Pflanzenbewuchs frei gehalten werden.

5 Bautechnische Untersuchungen

5.1 Maurerarbeiten

5.1.1 Fassaden

5.1.1.1 Schadenskomplex - Fugen



Terrassenwand Südost



Abgelöste Zementfuge



Weitere gelöste Fugenreparatur



Zustand einer Pressfuge



Verfugung Terrassenbelag Südost



Zustand im Detail



Teilbereich der östlichen Wehrmauer



Ausgewaschene Verfugung



Schädigung Fundamentmauerwerk



Auswaschungen im Detail



Fugenschäden an der Nordoberfläche

In folgenden Bereichen kommt es zu Schäden an der Ausfugung:

- Die Fugen der Wehrmauer sind überwiegend geschädigt, in Teilen abgängig.
- Im Bereich der Mauerkronen und Zinnen sowie der Bodenwechselzonen treten aufgrund der eingeschränkten Wasserführung verstärkt Schädigungen auf.
- Die Verfugung der Mauerkronenabdeckungen, speziell auf den Wehrgängen ist überwiegend abgängig. Es kommt zum verstärkten Feuchteeintrag in die Wandkonstruktion. Siehe hierzu auch Schadenskomplex mehrschaliges Mauerwerk und Statik.
- Im Bereich von stärkeren Mauerwerksverformungen, der Gefügelockerungen im Mauerwerk sowie der Rissbilder sind die Verfugungen überwiegend abgängig. Siehe hierzu auch Schadenskomplexe Mauerwerke.
- An den Wehrmauern wurden Reparaturverfugungen mit stark abdichtenden und starren Verfugungsmörteln hergestellt. Es zeigen sich Schädigungen durch Abplatzungen im Steinmaterial, abgelöste Reparaturfugen sowie verstärkten Verwitterungsschäden des angrenzenden Steinmaterials.
- Im Bereich des mehrschaligen Massivmauerwerks führen großflächige starre Reparaturverfugungen zu einer Verspannung der Außenschale, was infolge von thermischen, hygri-schen und dynamischen Beanspruchungen die Ablösung der Außenschalen vom Kernmauerwerk begünstigt. Siehe hierzu auch Schadenskomplex mehrschalige Wehrmauern.
- Durch Pflanzenbewuchs, welches in die geschädigten Fugenbereiche einwächst, wird das Mauerwerksgefüge weiter geschädigt. Verstärkt sind die nördliche Außenschale der Nordmauer sowie der westliche Mauerkronenbereich der Nordmauer betroffen.

Durch die stetigen Witterungseinflüsse (z. B. Schlagregen) werden Mauerwerk und Mauerwerksfugen stark beansprucht. Im Laufe der Zeit können Fugen auswaschen oder es können, durch die in der Wand, bedingt durch hygrothermische Spannungen, auftretenden Bewegungen, Haarrisse in den Fugen entstehen.

Durch die Verwendung von stark zementhaltigen Mörteln treten infolge von unterschiedlichen Verformungseigenschaften von Fugenmörtel und Naturstein Spannungen in den Fugenbereichen auf. Diese führen meist zu Brüchen in den Natursteinen. Durch den verstärkten Feuchteeintrag über die geschädigten Fugenanschlüsse wird der Steinzerfall beschleunigt. In diesem Zusammenhang verstärkt sich die Korrosion von Klammern und Dorne. Sind die Knotenpunkte der Naturwerksteinbestände geschädigt kann der Kraftfluss beeinträchtigt sein. Dies kann zu massiven Folgeschäden führen.

In geschädigten Bereichen kann Wasser eindringen und - unter Frosteinwirkung - zu Schädigungen, wie Abplatzungen von Fugen und/oder Steinoberflächen führen. Weiterhin führen erhöhte Mauerwerksfeuchten zu Bindemittelauswaschungen Schadenssalzbildungen und Wanderungen.

⇒ **Empfohlene mittelfristige Maßnahme**

M

- **Die geschädigten Mauerwerksfugen sollten durch partielle Neuverfugung instandgesetzt werden. Das Mauerwerksgefüge sollte zuvor instandgesetzt werden.**
- **Hierbei sind die historischen Befunde der Materialität, Technologie und Erscheinung zu berücksichtigen. In diesem Zusammenhang ist das Anlegen von Probeflächen von Vorteil.**
- **Im Bereich der Verfugungen der Steindächer haben sich Heißkalkfugen bewährt.**
- **Für die Reparaturverfugung der Mauerabdeckungen haben sich im Hinblick auf erhöhte Anforderungen an die Elastizität der Verfugung, Romanzementfugen unter Verwendung von Blähglasgranulaten bewährt. In diesem Zusammenhang ist die Reparatur der tragenden Mauerwerke von besonderer Bedeutung.**

Der Monumentendienst empfiehlt zur Fugenbearbeitung im historischen Bestand:

Im Allgemeinen sollten nur defekte Fugen ausgetauscht werden. Durch die fehlende Verdichtung des Fugenmörtels, infolge von Mauerwerkssetzungen bei nachträglichen Ver fugungen sind Fugenreparaturen meist qualitativ schlechter zu bewerten als Originalfugen. Um eine möglichst hohe Materialverträglichkeit sicher zu stellen, sollte im Hinblick auf die Materialwahl im Allgemeinen der Bestandsmörtel nachrezeptiert werden. In einzelnen Fällen kann es aufgrund von veränderten Rahmenbedingungen und Beanspruchungen notwendig werden eine Modifikation des Fugenmörtels vorzunehmen. Hierzu sollten entsprechende Probeflächen angelegt werden. Mineralische Fugenmörtel benötigen zum Aufbau ihrer Festigkeit und Beständigkeit unterschiedlich große Zeifenster, die stark von den Witterungsbedingungen abhängig sind. Im Allgemeinen sollten hydraulisch erhärtende Mörtel nicht unter 5 Grad Celsius und Luftkalkmörtel nicht unter 10 Grad Celsius Umgebungstemperatur verarbeitet werden. Diese Temperaturen müssen über die gesamte Zeit der Nachbe handlung aufrecht gehalten werden.

Die defekten Fugen um die doppelte Fugenhöhe tief bis auf den „gesunden Mörtel“ mit einem Spitzhammer oder Meißel auskratzen. Dabei Steinabplatzungen und Einschnitte mit einem Winkelschleifer möglichst vermeiden! Bei größeren Schadens tiefen sollte abschnittsweise gearbeitet werden. Auch ist ggf. eine Stabilisierung des Mauerwerks durch Auskeilung der Fugen mit Kunststoffkeilen nötig.

Das Mauerwerk säubern, entstauben (mit ölfreier Druckluft) und mit einem Quast vornässen. Anschließend zuerst die Lagerfugen und dann die Stoßfugen durch Eindrücken des Mörtels mit einem Fugeisen verfugen. Danach den Fugenmörtel glattstreichen und nach Anziehen des Mörtels die verdichtete Oberfläche z. B. mit einem Holz aufrauen, um die kapillare Zugänglichkeit der Fugenoberfläche wieder herzustellen. Bei tieferen Fugenschäden sollte mehrlagig gearbeitet werden. Hierzu ist die untere Fugenlage nach dem Ansteifen aufzurauen. Es sollte frisch in frisch gearbeitet werden, um die Verbindung zwischen den einzelnen Fuglagen zu optimieren. Profilierte, auskragende Fugen werden in der Regel mit hydraulisch erhärtenden Bindemitteln ausgeführt und können als „geschnittene“ oder „gezogene“ Fuge erstellt werden.

Um die Mörtel Eigenschaften und die anzuwendende Technologie auf den Bestand abzustimmen, sollten Probeflächen angelegt und unter Einbeziehung der Denkmal schutzbehörden ausgewertet werden.

Nach dem Einbringen der Fugen ist das Mauerwerk vor zu schneller Austrocknung zu schützen. Bei entsprechender Witterung kann dies durch das Abhängen mit genässten Jutebahnen oder durch regelmäßiges Befeuchten der Oberflächen erfolgen. Zu Bedenken ist, dass Fugen aus reinem Luftkalkmörtel über die Aufnahme von Kohlen dioxid aus der Luft erhärten. Hier ist es vorteilhaft dem Befeuchten des Mörtels längere Trocknungszeiten gegenüber zu stellen. Je nach Witterung kann die Nachbehandlung mehrere Wochen notwendig werden.

5.1.1.2 Oberflächenverwitterung

An folgenden Bereichen ist die Oberfläche der Natursteine durch Verwitterung geschädigt:

- Die Werksteinbestände zeigen in unterschiedlichen Intensitäten Krustenbildungen an den Oberflächen. Es handelt sich überwiegend um Mischkrusten aus biogenen Ansiedlungen, Umkristallisationen von Bindemitteln, Schadsalzanreicherungen und äußeren Ablagerungen. Siehe hierzu auch biogener Bewuchs. Verstärkt betroffen sind die Sockelbereiche.
- Die Steinoberflächen zeigen Schalenbildungen und Oberflächenschäden durch Bindemittelauswaschungen in unterschiedlichen Intensitäten. Verstärkt sind die unteren Wandbereiche betroffen. Hier haben sich teilweise unterhalb der Krusten Mürbzonen durch Dampfdrücke und Schadsalzkristallisationen gebildet.
- Die Werksteinbestände zeigen Schädigungen der Steinoberflächen durch Dampfdrücke und Schadsalzsprengungen in unterschiedlichen Intensitäten auf.

Südostterrasse



Teilbereich der oberen Nordterrassenwand



Wasserführung über die Steinoberflächen



Bindemittelauswaschungen im Detail



Mürbzonenbildung unterhalb einer Kruste

- Im Bereich der oberen Terrasse zeigt die Nordoberfläche der südlichen Terrassenwand massive Bindemittelauswaschungen infolge einer ungünstigen Wasserführung unterhalb der Abdeckplatten. Siehe hierzu auch Wasserführung beeinträchtigt.
- Im Bereich der oberen Terrasse zeigen die Treppenwangenwände sowie die Westoberfläche der Westwand Krustenbildungen in unterschiedlichen Intensitäten. Hierbei handelt es sich vorwiegend um Mischkrusten basierend aus Ablagerungen, Bindemittel- und Schadsalzanreicherungen infolge des ausgeprägten Feuchtetransportes im Hinblick auf die hohen Bauteilfeuchten. In Teilbereichen haben sich unterhalb der Krusten Mürbzonen gebildet. Es zeigen sich Schädigungen der Steinoberflächen durch Dampfdrücke und Schadsalzspaltungen.
- Im Bereich der unteren Terrasse zeigt die Nordoberfläche der Nordterrassenwand die Bildung von Mischkrusten verbunden mit der Ausbildung von Mürbzonen.

Östliche obere Wehrmauer



Basis des Kragerkers Ost



Zustand an der Anlagerungskrusten im Detail



Bindemittelverlust durch Ausschwemmung



Oberflächenverlust durch Dampfdruck



Mechanische Schädigung Ostoberfläche



Gefügeschaden im Detail

- Im Bereich der Attika zeigen sich auf der Westoberfläche verstärkte Krusten mit der Ausbildung von Mürbzonen.
- Im Bereich der Ostoberfläche zeigen sich zahlreiche Einschläge in die Steinoberfläche. Die Oberflächen sind durch Rissbildungen, Schalenbildungen und Ausbrüchen geschädigt.
- Im Bereich der Ostoberfläche zeigen sich unterhalb des Erkers und den angrenzenden Bereichen massive Oberflächenschäden durch Bindemittelauswaschungen. Als ursächlich kann hier der massive Feuchteeintrag über das Terrassenplaton gesehen werden. Siehe hierzu auch Wasserführung beeinträchtigt.
- Die Kragsteine des Wehrerkers zeigen eine verstärkte Oberflächen Verkrustung mit Mürbzonenausbildung.
- Auf der Westoberfläche der östlichen Wehrmauer zeigt sich verstärkt im nördlichen Bereich eine Biokruste.

Südliche obere Wehrmauer



Teilansicht Eckverstärkung Südost



Steinschäden in den unteren Wandbereichen



Teilansicht oberer Wandbereich



Auswaschungen im Detail



Postamente der Südterrasse, Marstall



Zustand im Detail

- Im Bereich des Marstalls war die Terrassenentwässerung über die Wehrmauer geregelt. Unterhalb der Abdeckplatten zeigt sich ein Streifen mit einer intensiven Verkrustung mit der Bildung von Mürbzonen.
- Die Verbindungsmauer zwischen Batterieturm und südliche obere Wehrmauer zeigt im unteren erneuerten Wandbereich massive Verkrustungen und Mürbzonenausbildungen.
- Im Bereich der Eckverstärkung Südost zeigen die Oberflächen in den unteren Wandbereichen verstärkte Bindemittelauswaschungen. Als ursächlich kann hier eine eingeschränkte Wasserführung angesehen werden. Siehe hierzu auch Wasserführung eingeschränkt.
- Die Postamente auf der Mauer zeigen eine verstärkte Krustenbildung. Vereinzelt finden sich Mürbzonen auf den Steinoberflächen.

Nördliche obere Wehrmauer



Attika der nördlichen Wehrmauer



Schalenbildung im Detail



Oberflächenverlust im Detail

- Im Bereich der nördlichen oberen Wehrmauer zeigen sich verstärkte Krustenbildungen im Bereich der Attika auf der Südoberfläche.
- Weiterhin zeigt die Südoberfläche des östlichen Bereichs eine verstärkte biogene Ansiedlung. Siehe hierzu auch Wasserführung.

Südterrassen



Teilansicht Terrassenstufe



Krustenabsprengung im Detail



Schädigungen an der unteren Terrassenstufe



Innenbereich im Schafstall



Kalksinterkruste im Detail

- Im Bereich der Südterrassen haben sich aufgrund der erhöhten Beanspruchung durch Schichtenwasser auf den Wandoberflächen Mischkrusten mit Mürbzonenausbildungen gebildet. Verstärkt sind die unteren Wandbereiche betroffen.
- Im Bereich des Schafstalls haben sich auf den Innenoberflächen, aufgrund der Bindemittelauswaschungen aus den Mauerwerken, Kalksinterkrusten gebildet.
- Im Bereich der Mauerabdeckungen und Freitreppen hat sich ein in Teilen intensiver biogener Bewuchs angesiedelt.

Zwinger



Nordwand des Zwingers



Biokruste im Detail



Schalenbildung im Detail



Oberflächenverlust im Detail

- Die Nordoberfläche der Nordwand zeigt eine intensive Biokruste mit einer signifikanten Ausbildung von Mürbzonen. Als ursächlich kann neben der eingeschränkten Wasserführung über die Mauerkrone der hier fehlende Reinigungseffekt über Schlagregen angesehen werden.
- Die Mauerkronen sowie die angrenzenden oberen Wandbereiche zeigen einen verstärkten biogenen Bewuchs

Einfriedung Schlossgarten:



Teilansicht Obergurt



Flechtenbewuchs im Detail



Moosbewuchs auf dem Sockelmauerwerk

- Die westliche Einfriedung des Schlossgartens zeigt auf den Steinoberflächen biogene Verkrustungen, biogenen Bewuchs und partiell Mischkrusten. In Teilbereichen haben sich Mürbzonen herausgebildet.

Durch Umwelteinflüsse, physikalische und chemische Einwirkungen wie Wind- und Wassererosion, sauren Regen etc. wird das Bindemittel im Stein zersetzt und es kommt zu Gefügelockerung im Korngefüge und somit zum Oberflächenverlust.

Unter Einfluss von schadstoffangereichertem Regenwasser bilden sich durch Mineralveränderung Krusten aus. Aufgrund von Ruß- und Staubeinlagerungen sind diese oftmals dunkel gefärbt.

Moose verursachen eine erhöhte Mauerwerksfeuchtigkeit, da sie in der Lage sind größere Mengen Wasser zu speichern. Flechten und Algen verstopfen den oberflächennahen Porenraum, wodurch das natürliche Abtrocknungsverhalten der Baustoffe gestört wird. Zudem entsteht durch den biogenen Befall ein säuerlicher Biofilm, der evtl. eine Zersetzung des Bindemittels von Mörteln und Steinen bewirkt. Biogener Bewuchs in entsprechender Intensität kann die Abtrocknungseigenschaften massiv einschränken. Durch die Einlagerung von Ausgewaschenen Bindemitteln, Schadsalzen oder Stäuben entstehen Mischkrusten, mit stark abdichtender Wirkung.

Diese Krusten können je nach Stärke und Dichtigkeit die natürlichen Wasseraufnahme- und Austrocknungsmechanismen des Gesteins stark behindern. Es kommt zu Salz- und Feuchtigkeitsstauungen unter der Kruste und infolge dessen zu Absprengungen.

⇒ **Empfohlene mittelfristige Maßnahme**

M

- Der Umgang mit den Verwitterungsschäden sollte differenziert betrachtet werden. Ggf. ist es sinnvoll im Hinblick auf die unterschiedlichen Zustände der Bestände und deren ggf. differenzierten Beanspruchungen, auch unterschiedliche Bewertungen und Maßnahme für die einzelnen Werksteine vorzunehmen.
- Der Feuchtehaushalt in der Wand sollte durch die Reduzierung des Wassereintrages optimiert werden. Bewährt haben sich in diesem Zusammenhang die vorzeitige Ableitung von Oberflächen- und Schichtenwasser sowie die regelmäßige Reparatur der Verfugung.
- Die Oberflächen der Steine sollten in regelmäßigen Abständen von biogenem Befall und Anhaftungen gereinigt werden.
- Die Vorgehensweise zur Behandlung von Krusten muss für den Einzelfall festgelegt und sollte von einer Fachfirma ausgeführt werden. Ziel einer Maßnahme sollte die Reduzierung von absperrenden Verkrustungen, zur Wiederherstellung des Feuchtehaushaltes an den Oberflächen der Natursteine. Bewährt haben sich in diesem Zusammenhang Niederdruckrotationswirbelstrahlverfahren. Die Reinigungsparameter sollten anhand von Probeflächen abgestimmt und definiert werden.
- Stark sandende Oberflächen können durch eine Festigung im Kompressenverfahren stabilisiert werden. Hierzu haben sich Steinfestiger auf Kieselsäureethyl esterbasis bewährt. Zur Abstimmung der Materialeigenschaften und der technologischen Verfahrensweisen sollten zwingend Probeflächen angelegt werden. Im Rahmen der Bewertung der Beprobung sollten neben der festigenden Wirkung auch die Eindringtiefen und Anbindungen an die ungestörten Materialbereiche untersucht und bewertet werden. Auch dürfen Festigungen den Feuchtehaushalt des ungestörten Materials nicht wesentlich beeinflussen.
- Partiiell geschädigte Bereiche können durch Rissfüllungen und Reprofillierungen gesichert bzw. ergänzt werden. Von flächigen Reprofillierungen sollte im Hinblick auf den Feuchte- und Schadsalzhaushalt abgesehen werden. Die hierfür notwendigen Ergänzungsmörtel sollten sich den steinspezifischen Eigenschaften des zu ergänzenden Materials unterordnen und den Feuchtehaushalt im Material nicht beeinträchtigen. In diesem Zusammenhang sollten Probeflächen angelegt werden.
- Ggf. können verloren gegangene Oberflächenstrukturen, in Abstimmung mit der zuständigen Denkmalschutzbehörde durch das steinmetzmäßige Überarbeiten wieder hergestellt werden. Hierzu sollten Probeflächen angelegt werden.
- Stark geschädigte und im Steingefüge gestörte Bauteile sollten in Abstimmung mit der zuständigen Denkmalschutzbehörde ausgetauscht werden.
- Kontinuierliche Kontrolle der Oberflächenbeschaffenheit der Natursteine im Zuge von Folgeinspektionen durchführen

5.1.1.3 Schadenskomplex mehrschalige Massivmauerwerke

In folgenden Stellen des Mauerwerks sind Schädigungen an den mehrschaligen Massivmauerwerken zu beobachten.

- Die Wehrmauern wurden größtenteils als mehrschalige Massivmauerwerke erstellt. Die Außenschalen sind als Quader- oder Schichtenmauerwerke aufgebaut und über Bindersteine mit dem Kern als Bruchsteinmauerwerk verbunden. Die Mauerkronen wurden mit großformatigen Sandsteinplatten abgedeckt. Die Mauerwerke sind überwiegend auf Felsen gegründet und sind teilweise im rückwertigen Bereich durch Bodenauffüllungen beansprucht.
- Aufgrund von Schädigungen im Fugennetz und teilweiser problematischer Wasserführung kommt es in Teilbereichen zu einem verstärkten Feuchteeintrag in die Wandkonstruktionen, was den Zerfall der Kernmauerwerke beschleunigt.
- Die Abdeckungen der Wehrgänge und Mauerkronen ist mit großformatigen Sandsteinplatten erstellt worden. Im Zuge von Reparaturen und Überformungen wurde der ursprüngliche Konstruktionsgedanke, die Sandsteinplatten unterhalb der Attika einbinden zu lassen, aufgelöst. Hierdurch kann vermehrt Wasser über die an der Attika verlaufenden Stoßfuge zu den Abdeckplatten, in die Wand eindringen.

Östliche obere Wehrmauern



Teilansicht Ostoberfläche



Rissbildung an einer Baufuge



Zementöse Reparaturverfugung



Zustand im Detail



Gesicherte Schalenablösung



Gefügeschaden im Übergang zum Kernmauerwerk



Hohlage im Detail



Verformter Bodenbelag

- Die östliche obere Wehrmauer wurde als dreischaliges Massivmauerwerk errichtet. Die östliche Schale wurde im regelmäßigen Schichtenmauerwerk erstellt. Die westliche Schale wurde als unregelmäßiges Schichtenmauerwerk hergestellt. Das Kernmauerwerk besteht aus einem Bruchsteinmauerwerk. Als Mauermörtel wurde ein überwiegend bindemittelgestützter Kalkknotenmörtel verwendet. Die östliche Schale wurde als Attika über den westlich angeordneten Wehrgang hinaus geführt. Der Wehrgang und die Attika wurden mit großformatigen Sandsteinplatten abgedeckt.
- Die Attika als zweischaliges Massivmauerwerk zeigt Verformungen und Gefügeschäden durch das Ausschwämmen des Setzmörtels in unterschiedlichen Intensitäten.
- Die Vergügungen der Attikabereiche sind als abgängig zu bewerten. In den übrigen Wandbereichen zeigen sich vorrangig zementhaltige Fugenreparaturen die sich überwiegend von den Untergründen separiert haben und in unterschiedlichen Intensitäten geschädigt sind.
- Das dreischalige Massivmauerwerk zeigt vorrangig auf der Westoberfläche, nördlich des Pulverturms im Bereich des unregelmäßigen Schichtenmauerwerks, Schalenseparationen. Teilbereiche sind bereits eingestürzt. Als ursächlich kann hier der massive Feuchteintrag über die Mauerkrönen und teilweise über das Platon der Südostterrasse angesehen werden. Verstärkt wurde das Schadensbild durch die gering ausgeführte verbandstechnische Anbindung der westlichen Außenschale an das Kernmauerwerk. Im Zuge einer aktuellen Maßnahme werden diese Bereiche rekonstruiert und die Vergügung erneuert.
- Auf der Ostoberfläche zeigt sich auf Höhe, südlich der Zentralachse, des Pulverturms eine Rissbildung. Der südliche Bereich ist durch eine Konzentration von Bindersteine sehr gut in das Kernmauerwerk eingebunden. Hierbei handelt es sich um eine andere Bau-

phase. Der nördliche Bereich hingegen zeigt verstärkt Läufersteine. Dieser Bereich ist verstärkt vorformt.

- Im Bereich des Wehrgangs ist der Belag aus großformatigen Abdeckplatten überwiegend stark verformt. In der Folge kommt es über die geschädigten Fugen zum Feuchteintrag in die Wandkonstruktion und zum Auswaschen von Bindemitteln.

Nordöstlicher Wehrgang



Teilansicht der Westoberfläche



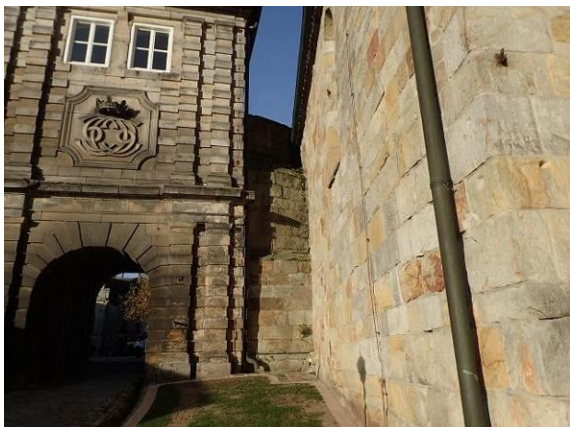
Rissbildung durch Schalenseparation



Gelöste Reparaturfuge



Auswaschungen im Sockelbereich



Ostoberfläche der Wehrmauer



Bewuchs in den Fugen des Steindaches



Innenoberfläche Südwestecke Katharinenkirche



Biogener Bewuchs im Detail

- Im Bereich des oberen Burghofs bildet der nordöstliche Wehrgang Teile der Westfassade der Katharinenkirche ab und schließt in südlicher Richtung an das obere Torhaus an. Das Mauerwerk besteht aus einem dreischaligen Massivmauerwerk. Beide Außenschalen werden durch unregelmäßiges Schichtenmauerwerk gebildet. Die Mauerkrone ist mit großformatigen Platten belegt worden.
- Die Abdeckung der Mauerkrone ist durch massive Verformungen des Plattenbelags gekennzeichnet. Hierdurch ist die Entwässerung nicht gegeben. Das anfallende Regenwasser dringt über die abgängige Verfugung in das Kernmauerwerk ein. Es zeigen sich Beulungen und Rissbildungen in der westlichen Außenschale, die auf eine Schalen-separation hindeuten. Betroffen ist auch die Nordwand des Torhauses. Ein weiterer verstärkt geschädigter Bereich befindet sich am Anschluss zur nördlichen Wehrmauer. Siehe hierzu auch Schadensbericht zum Gebäudekomplex. Teile des Wehrgangs sind derzeit durch ein Provisorium vor Wassereinträge geschützt worden.
- Die Verfugung der westlichen Außenschale ist durch Ablösungen und Fehlstellen geschädigt.
- Im Inneren der Katharinenkirche zeigt sich an der Südwestecke ein biogener Bewuchs. Siehe hierzu auch Schadensbericht Gebäudebestand. Im Bereich der Ostoberfläche am Anschluss zum oberen Torhaus ist ebenfalls ein biogener Bewuchs und die Ansiedlung weiterer Pionierpflanzen zu beobachten.
- Auf der Ostoberfläche im Anschluss zwischen Katharinenkirche und oberes Torhaus zeigen sich vermehrt Ansiedlungen von Pflanzen in den geschädigten Fugen sowie Gefügeschäden. Verstärkt sind die oberen Wandbereiche betroffen.

Südliche obere Wehrmauern



Teilansicht südliche Wehrmauer



Gefügeschaden im Fundamentmauerwerk



Teilansicht Südwestbereich



Verschobenen Quader im Detail



Fundamentmauerwerk am Wandaufstand



Gefügeschaden im Detail



Auswaschungen im Kernmauerwerk

- Die südliche obere Wehrmauer bildet die Terrasse an der Südfassade des Marstalls und setzt sich bis zur Polygonecke Südost fort. Sie besteht aus einem mehrschaligen Massivmauerwerk. Die Außenschale ist im regelmäßigen Schichtenmauerwerk versetzt worden. Über das Kernmauerwerk und die Innenschale können im Hinblick auf die bauliche Situation, ohne zerstörende Untersuchungen derzeit keine Aussagen gemacht werden. Die Terrasse ist mit großformatigen Platten belegt worden.
- Die Außenschale zeigt vorrangig im westlichen Bereich massive Gefügeschäden und Verformungen, die auf eine Schalenseparation hindeuten. Siehe hierzu auch Bericht zum Gebäudebestand. Eine weitere großflächige Schalenablösung zeigt sich zwischen den beiden westlichen Fallrohren. In diesen Bereichen kann ein Schalenversagen nicht ausgeschlossen werden.
- Die Verfugung ist in weiten Teilen als abgänglich zu bewerten. Hier hat sich in Teilen ein Pflanzenbewuchs im Fugennetz angesiedelt.
- Im östlichen Bereich ist die Wehrmauer mit einer Attika bekrönt. Hier zeigen sich aufgrund von Mörtelauswaschungen Gefügeschäden und Verformungen.
- Das Fundamentmauerwerk wurde im östlichen Bereich zur Verbesserung des Wandauf-lagers verbreitert auf dem Felsen aufgesetzt. Das Kragmauerwerk zeigt Gefügeschäden und ausgewaschene Setzmörtel. Siehe hierzu auch Pflanzenbewuchs.

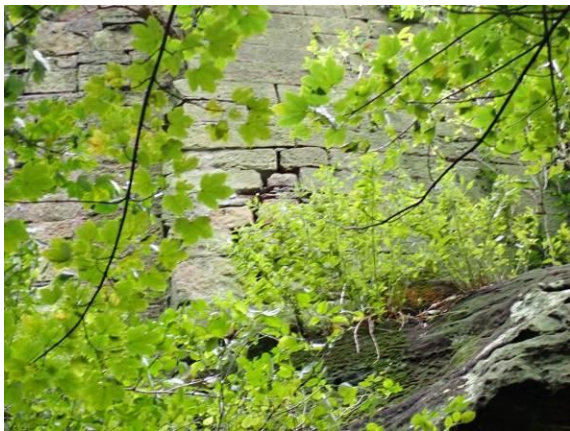
Nördliche obere Wehrmauern



Wandbereich an der nordwestlichen Ausfallpforte



Zustand im Detail



Gefügeschaden am Wandfuß



Gefügeschaden an einer Vorsatzschale



Sockel an der Nordwand



Gefügeschaden im Detail



Östlicher Bereich des Wehrgangs



Zustand der überformten Wehrgangabdeckung



Westliche Mauerkrone



Verformung des Plattenbelags



Gefügeschaden östlich des Treppenpavillons



Gefügeschaden westlich der Treppenpavillons

- Die nördliche obere Wehrmauer wurde als dreischaliges Massivmauerwerk errichtet. Der Bereich zeigt zahlreiche Überformungen. Die Innenschale wurde überwiegend als hammerrechtes Schichtenmauerwerk erstellt. Im Zentralbereich zeigt sich eine Überformung im regelmäßigen Schichtenmauerwerk. Die Außenschalen erscheinen überwiegend als unregelmäßiges und regelmäßiges Schichtenmauerwerk.
- Die Verfugung ist überwiegend als abgänglich zu bezeichnen. Zur Reparatur wurden stark zementhaltige Mörtel verwendet, die sich überwiegend von den Steinflanken separiert haben. In den Fugenbereichen hat sich in Teilen ein Pflanzenbewuchs angesiedelt.

- Die nördliche Außenschale zeigt in Teilen massive Verformungen, die auf eine Schalenseparation hindeuten. Verstärkt sind folgende Bereiche betroffen:
 - Im Bereich der Nordwestecke der oberen Wehrmauer wurde die Ursprungswand durch eine Vormauerschale gesichert. In den unteren Wandbereichen ist das Mauerwerksgefüge massiv gelockert. Es besteht Absturzgefahr.
 - Das östlich anschließende Mauerwerk wird in der Außenschale durch ein unregelmäßiges Schichtenmauerwerk gebildet. In den oberen Wandbereichen ist das Mauerwerk verformt und im Gefüge gelockert. Die Verfugung ist mit einem stark zementhaltigen Mörtel erstellt worden und zeigt Schädigungen durch Ablösungen von den Steinflanken und durch Fehlstellen.
 - Im östlich anschließenden Bereich wurden die Bestandsmauerwerke durch Vorsatzschalen und Strebpfeiler gesichert. In den oberen Wandbereichen ist das Mauerwerk durch einen Baumbewuchs und weitere Sträucher im Gefüge geschädigt. Teilbereiche sind absturzgefährdet.
 - Der westliche Wandabschnitt mit der Ausfallpforte. Hier zeigen sich massive Verformungen der vermutlich erneuerten Außenschale. Die Bindersteine im oberen Wandbereich zeigen die ursprüngliche Lage der Oberfläche. Hier droht ein Schalenversagen. Die Außenschale wurde mit Pressfugen versetzt. Im Hinblick auf die Verformungen zeigen sich verstärkte Kantenabplatzungen. Die Fugen sind als abgängig zu bewerten. Das betrifft auch die Setzmörtel.
 - Im östlich anschließenden Wandbereich wird die Außenschale durch ein unregelmäßiges Schichtenmauerwerk gebildet. Hier zeigen sich in den unteren Wandbereichen verstärkte Fugenschäden durch Schadsalzsprengungen.
 - Im Zentralbereich der oberen nördlichen Wehrmauer zeigen sich in den unteren Wandbereichen Gefügeschäden und Verformungen, die auf eine Schalenseparation und auf Schädigungen des Kernmauerwerks hindeuten. Die Fugen sind als abgängig zu bewerten. Dies betrifft auch große Teile des Setzmörtels. Es besteht die Gefahr des Schalenversagens.
 - Der östlich anschließende Mauerwerksbereich zeigt eine verstärkte Krustenbildung mit Mürbzonenausbildung. Die Verfugung ist überwiegend geschädigt.
 - Die Eckausbildung zur Katharinenkirche zeigt Gefügeschäden. Das Schachtmauerwerk ist zum Teil abgebaut worden. Die Verfugung sowie die Setzmörtel sind überwiegend abgängig.
- Die südliche Außenschale zeigt verstärkte Gefügeschäden und Verformungen im westlich der Freitreppe anschließenden Wandbereich sowie im Wandbereich östlich der Brunnenhäuser.
- In den seitlich des Treppenpavillons anschließenden Wandbereichen zeigt die südliche Außenschale massive Gefügeschäden und Verformungen, die auf den verstärkten Feuchteintrag über die Mauerkrone zurückzuführen sind. In dieses Schadensbild sind auch die Rissbildungen im Treppenhaus, siehe hierzu auch Schadensbericht Gebäudekomplex, einzuordnen.
- Der westlich an die Brunnenhäuser anschließende Mauerwerksbereich zeigt am Wandende auf beiden Außenschalen Verformungen, die auf Schalenseparationen hinweisen.
- Im westlichen Bereich schließt die Nordmauer an den Nordflügel der Kronenburg mit einer Eckausbildung an. Am östlichen Wandende zeigt die südliche Außenschale Verformungen, die auf eine Schalenseparation hindeuten.

- Im Bereich der Mauerkrone und der Attika sind die Abdeckplatten zum Teil massiv verformt und die Verfugung überwiegend abgängig. Verstärkt ist der westliche Bereich auf Höhe des Treppenvavillons betroffen. Hier zeigen sich erhebliche Fehlstellen, die mehrfach mit zementösen Mörteln geschlossen wurden. Diese sind auf die Verformung der nördlichen Außenschale zurück zu führen. Ein Versagen des Wandbereichs kann nicht ausgeschlossen werden.
- Die Mauerkronen zeigen teilweise Verformungen in nördlicher Richtung.
- Die Abdeckung des Wehrgangs mit großformatigen Sandsteinplatten zeigt Verformungen und überwiegend geschädigte Verfugungen. Verstärkt ist der Bereich auf Höhe der Brunnenhäuser sowie der östlich anschließende Bereich betroffen. Es kommt zum verstärkten Feuchteeintrag in die Wand.

Untere Wehrmauer, westlicher Teil der Nordmauer vom Anschluss des Kirchenbaus bis zur Wendeltreppe Nordost



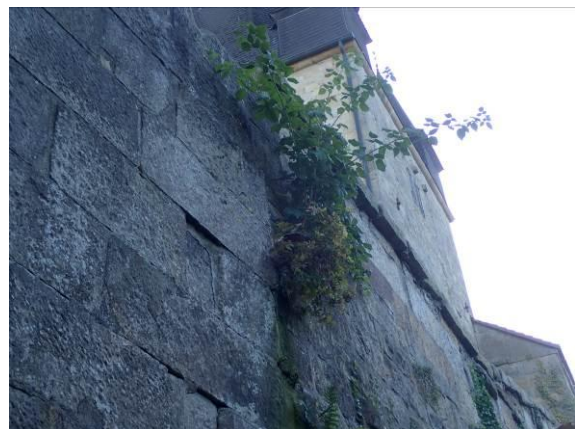
Innenansicht Untersuchungsbereich



Gefügeschaden an der Mauerkrone



Zustand im Kernmauerwerk



Bewuchs in der Anschlussfuge zur Spindeltreppe



Schiefstellung der Mauerkrone



Wasserführung auf dem Burghof

- Im Bereich des Treppenanschlusses zeigen sich verstärkte Gefügeschädigungen durch Ablösungen der Außenschalen. Die Mauerkrone neigt sich in nördlicher Richtung. Die Verfugung wurde mit zementösen Materialien repariert. Diese ist überwiegend als abgängig zu bezeichnen. Über die geschädigten Fugen wird verstärkt Feuchtigkeit in die Mauerwerke geleitet, was den Schadensverlauf beschleunigt. Weiterhin wirkt sich die Wasserführung, aus der zur Mauer geneigten Oberfläche, negativ aus. Das Absinken der Geländeoberfläche an der Wehrmauer ist neben der Bodenverdichtung auf das Verformen der Wandscheibe zurückzuführen.
- Weitere Gefügeschäden sind im Bereich der Mauerkrone sowie im Anschlussbereich zur Katharinenkirche vorhanden.
- Im Fugennetz zeigt sich ein verstärkter Efeubewuchs sowie andere Pionierpflanzen. Verstärkt sind die nördlichen Bereiche betroffen.

Untere Wehrmauer, Nordwand, von der nordöstlichen Spindeltreppe bis zum Anschluss der Gartenmauer des Schlossgartens



Gefügeschaden am Stützwandanschluss



Bewuchs im Detail



Schädigung am Wandfuß



Gefügeschaden durch Wurzeldruck



Verformung der Mauerkrone



Verformung am Stützwandanschluss

- Im westlichen Bereich zeigt sich eine verstärkte Verformung, die auf eine Schalenseparation schließen lässt. Hier befinden sich kaum Bindersteine in der Außenschale.
- Der Wandbereich zeigt eine verstärkte Neigung Richtung Nord.
- Der untere Bereich der Wand ist in Teilen als im Sockel verstärkte Stützwand errichtet. Dieser Bereich ist aufgrund des massiven Pflanzenbewuchses nicht einsehbar. Aufgrund des Bewuchses in den Mauerwerksfugen ist von einer Gefügeschädigung auszugehen. In den unteren Wandbereichen zeigen sich am Aufstand auf dem Felsen massive Verformungen, die auf ein Gleiten des Wandfußes hinweisen. Ein Versagen kann nicht ausgeschlossen werden.

- Die Verfugung der Wandscheibe wurde überwiegend mit stark zementhaltigen Mörteln erneuert und ist in Teilen durch Abrisse und Fehlstellen geschädigt bis abgängig.
- Die Wasserführung auf dem Burghof ist zur Wand ausgerichtet. Siehe hierzu westlicher Wandbereich.

Untere Wehrmauer, Nordwand, vom Anschluss der Gartenmauer des Schlossgartens bis zum Balkon Nord



Verformung Mauerkrone des Untersuchungsbereichs



Gefügeschaden Mauerkrone im Detail



Pflanzenbewuchs auf der Nordoberfläche



Zustand im Detail

- Im Zentralbereich des Wandabschnitts zeigen sich verstärkte Verformungen und Gefügeschäden, die auf eine Schalenseparation der Außenschale Nord schließen lassen. Hier neigt sich zudem die gesamte Wandscheibe verstärkt in nördlicher Richtung. Die Wasserführung ist zur Wand gerichtet. Siehe hierzu auch westlich anschließende Bereiche.
- Im Bereich des Wandfußes zeigt sich eine Gleitfuge.
- Der Wandbereich zeigt auf der Nordoberfläche einen intensiven Efeubewuchs.

Untere Wehrmauer, Nordwand, vom Balkon Nord bis zum Balkon Ecke Nordost



Östlicher Teil des Untersuchungsbereichs



Separationen an den Kragsteinen



Schiefstellung der Gesamtwand



Verformung der Mauerkrone



Überfugter Gefügeschaden



Teilansicht der Nordoberfläche

- Dieser Wandbereich zeigt diverse Überformungen. In den Anschlussbereichen zeigen sich Rissbildungen, Gefügeschäden und Verformungen aufgrund des unterschiedlichen Bewegungsverhaltens der angrenzenden Mauerwerke. Verstärkte Schäden zeigen sich an der Mauerkrone im Zentralbereich.
- Das Mauerwerk zeigt eine intensive Verformung in nördlicher Richtung. Ein partielles Versagen der Wand kann hier nicht ausgeschlossen werden.
- Die Verfugung wurde auf der Südseite überwiegend zementös überarbeitet. Die Verfugung auf der Nordseite ist abgängig.

- Im östlichen Teil des Untersuchungsbereichs ist das Mauerwerksgefüge der Nordschale gelockert. Das Mauerwerk ist hier wesentlich kleingliedriger ausgeführt und zeigt nur wenige Bindersteine.
- Im Anschlussbereich zu den Kragsteinen des Balkons Nordost zeigen sich Gefügeschäden durch die fehlende konstruktive Verbindung im Mauerwerk. Die Auflast der Kragsteine ist hierdurch beeinträchtigt.
- Auf der Nordseite zeigt sich ein intensiver Bewuchs von Pionierpflanzen und Efeu.

Untere Wehrmauer, Balkon Nordost bis zur Ostecke



Innenansicht Untersuchungsbereich



Baufuge an den Kragsteinen



Außenansicht des Untersuchungsbereichs

- Den Kragsteinen des Balkons fehlt durch den Mauerwerksdurchbruch die Auflast. Das nördlich an die Kragkonsole Nord anschließende Mauerwerk weist keine konstruktive Verbindung zu den südlichen Bereichen auf. Die Nordlaibung zeigt entsprechende Gefügeschäden.
- Das Balkongeländer zeigt verstärkte Farb- und Korrosionsschäden.
- Die Verfugung der östlichen Schale ist überwiegend stark geschädigt.
- Im südlichen Teil des Untersuchungsbereichs hat sich im Fugennetz ein Bewuchs angesiedelt. Es ist von Gefügeschäden in der Außenschale auszugehen.

Untere Wehrmauer, Polygonalecke Südost



Außenansicht Polygonalecke



Pflanzenbewuchs im Fugennetz



Gefügeschaden an einer Eckausbildung



Gefügeschaden an der Mauerkrone



Verformungsbild durch Ablösung von Reparaturfugen



Verstärkte Horizontalrissbildung



Verformung Mauerkrone



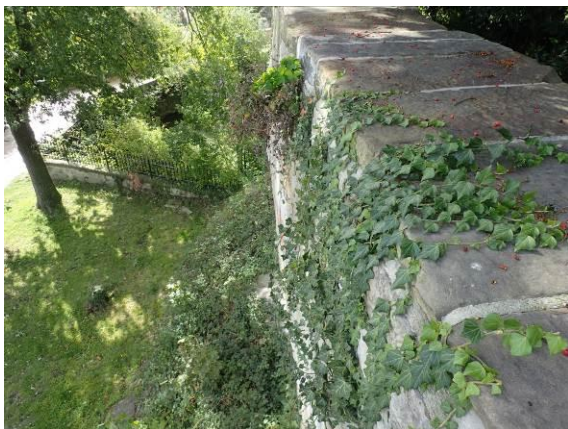
Abgängige Fugenreparatur



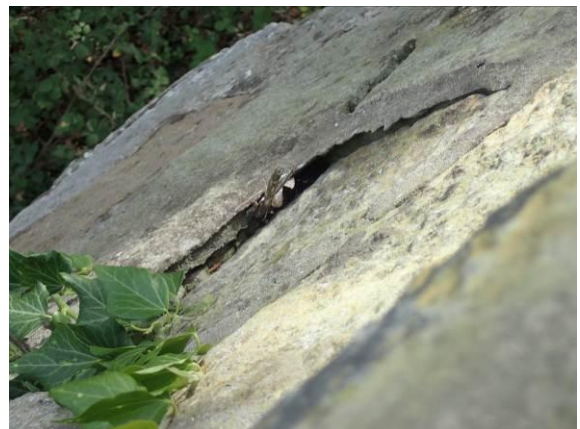
Baumbewuchs an der Wehrmauer



Abriss von den neu verlegten Kantensteinen



Teilbereich Südostoberfläche



Schalenseparation im Detail



Gefügeschaden an einer Eckausbildung



Zustand im Detail



Weiterer Gefügeschaden

- In dem Wandbereich zeigen sich diverse Umformungen.
- Im zentralen Wandbereich der Polygonalecke zeigt sich eine Verformung der Wandscheibe Richtung Osten. Hier zeigt sich ein Spalt zu den frisch verlegten Randsteinen, was auf eine aktuelle Bewegung schließen lässt. Im Weiteren weisen Beulungen in der Außenschale Ost auf eine Ablösung der Außenschale vom Kernmauerwerk hin. Südlich hierzu grenzt ein alter Eiben Bewuchs an die Schadstelle. Im östlichen Bereich zeigt der Wandfuß Gefügeschäden. Ein Versagen kann hier nicht ausgeschlossen werden.
- Im Bereich der Ecke Südsüdost zeigt sich eine Separierung zur Südwand aufgrund unterschiedlichen Bewegungsverhaltens der erneuerten Bereiche durch thermodynamische Einflüsse.
- Die nach Außen ausgerichteten Wandbereiche zeigen einen verstärkten Pflanzenbewuchs im Fugennetz.
- Im Bereich der Eckausbildungen zeigen sich Gefügeschäden, verbunden mit Schalenablösungen. Das Gefüge ist hier in Teilen durch das Ausbrechen von Einzelsteinen massiv geschädigt. In den angrenzenden Bereichen zeigen die Ablösungen der Verfügen das aktuelle Bewegungsverhalten an. Diese Bereiche sind einsturzgefährdet.
- Partiiell zeigen die Mauerkronen in der Außenschale Gefügeschäden und Verformungen.
- Die Innenoberflächen wurden mit stark zementhaltigen Mörteln überarbeitet. Infolge des verstärkten Bewegungsverhaltens, ausgelöst durch die Vorschädigungen des Gefüges, zeigen die Fugen verstärkte Flankenabrisse.
- Die Verfügen der Außenoberflächen zeigen unterschiedliche Reparaturmaßnahmen, ebenfalls mit überwiegend zementhaltigen Mörteln, die sich teils vom Untergrund separiert haben. Andere Bereiche zeigen die verwitterten Bestandsfugen.
- In diesem Untersuchungsbereich kann ein Teilversagen der Konstruktion nicht ausgeschlossen werden.

Untere Wehrmauer, Polygonalecke Südost bis zum unteren Torhaus



Nordansicht des Untersuchungsbereich



Verformung im Detail



Aktiver Pflanzenbewuchs im Untersuchungsbereich



Zustand unterhalb der Abdeckung



Bewuchs im Westlichen Wandbereich



Anschluss eines Reparaturbereichs



Verformung im Detail



Detail Felsaufstand

- Im Zentralbereich ist der Felsen am Aufstand der südlichen Außenschale massiv reduziert.
- In dem Wandbereich findet sich ein verstärkter Bewuchs der Mauerscheibe, im Aufstandsbereich der Wand auch mit größerem Buschwerk und kleineren Bäumen.
- In den Anschlussbereichen der einzelnen Reparaturmaßnahmen und Überformungen zeigen sich Rissbildungen und partiell Gefügelockerungen aufgrund des abweichenden Bewegungsverhaltens der Teilbereiche.
- In den unteren Wandbereichen zeigen sich Fugen und Steinschäden die auf eine verstärkte Beanspruchung der Wand durch Schichtenwasser schließen lassen.
- Die Verfugungen auf der Südoberfläche sind überwiegend abgängig.
- Die Fugenreparaturen wurden teilweise mit stark zementgebundenen Materialien ausgeführt. Es zeigen sich Rissbildungen und Ablösungen von den Steinflanken in unterschiedlichen Intensitäten. Verstärkt ist die Nordoberfläche betroffen.

Untere Wehrmauer, westlich des Torhauses bis zum Anschluss an den Zwinger



Ansicht Untersuchungsbereich



Verformung im Detail



Verformung im Anschluss zum Felsen



Efeubewuchs unterhalb der Mauerabdeckung



Betonschlag als Mauerabdeckung



Verstärkte Steinschäden am Wandfuß

- Das Mauerwerk wurde als dreischaliges Massivmauerwerk erstellt. Die Außenschalen wurden als unregelmäßiges Schichtenmauerwerk, vorwiegend aus kleineren Steinen hergestellt. Die südliche Außenschale zeigt zahlreiche unterschiedliche Mauerwerksqualitäten, was auf mehrere Umformungen schließen lässt. In Teilbereichen liegt der Wandaufstand auf dem Felsen frei. Im nördlichen Bereich der Wand schließt eine Terrasse mit einem Plattenbelag an die Wehrmauer an.
- Die südliche Außenschale zeigt diverse Verformungen, die auf eine Separierung der Außenschale schließen lassen. Betroffen sind der Zentralbereich sowie der untere westliche Wandabschnitt.
- Die Verfugung ist überwiegend als abgänglich zu bezeichnen. Reparaturfugen wurden mit zementhaltigen Mörteln ausgeführt und zeigen teilweise Separierungen vom Bestand.
- Im Bereich der Mauerkrone wurden Teilbereiche durch Beton ersetzt. Diese zeigen aufgrund des abweichenden thermodynamischen Bewegungsverhaltens Abrisse vom Bestand und Querrisse. Die Verfugung der Abdeckplatte ist überwiegend abgänglich.
- Die Wandscheibe zeigt in Teilbereichen eine verstärkte Neigung in südlicher Richtung.

Zwinger:



Südlicher Teil des Zwingers



Ansicht Ecke Nordost



Abriss im Detail



Rissbildung im oberen Wandbereich



Anschluss untere Wehrmauer



Schalenversagen der Zwingerwand



Gefügeschaden im Detail



Attika der Südwand



Gefügeschaden im Detail



Gefügeschaden am inneren Mauervorsprung



Geschädigte Abdeckplatten



Geschädigte Verklammerung



Mauerwerksversprung der Ostwand



Schalenablösung im Detail

- Das Umfassungsmauerwerk des Zwingers besteht aus dreischaligen Massivmauerwerken. Aufgrund der Topographie des unteren Burghofs und der Südterrassen ist die seitliche Beanspruchung durch Erddruck unterschiedlich ausgeprägt. Die Außenschalen sind überwiegend als regelmäßiges Schichtenmauerwerk, in unterschiedlichen Qualitäten erstellt worden. Die nördliche Außenschale der Südwand ist als Quadermauerwerk mit Pressfugen erstellt worden. Die Mauerkrone im südöstlichen Bereich wurde als Attika mit Zinnen ausgebildet. Der vermutlich ursprüngliche Wehrgang bildet sich derzeit durch zwei Mauerwerksstufen auf der Innenseite ab. Die Mauerkronen sind mit großformatigen Sandsteinplatten abgedeckt, die nach außen einen Überstand mit Rundprofil aufweisen.
- Das Mauerwerk der Südwand zeigt im Bereich der Mauerkrone und der Zinnen starke Gefügeschäden und Verformungen. Die Verfugung ist als abgängig zu bewerten.
- Das westliche Mauerwerk der Ostwand zeigt aufgrund der fehlenden Abdeckung, Gefügeschäden an den Mauerwerksversprüngen sowie in den Schießscharten. Die Deckfugen sind überwiegend geschädigt. Im Bereich der Ostoberfläche hat sich ein intensiver Pflanzenbewuchs in den geschädigten Fugen angesiedelt.
- Der nördliche Teil der Ostwand zeigt überwiegend stark zementhaltige Verfugungen, die Separierungen vom Bestand zeigen. Die Verfugungen der Abdeckungen sind als abgängig zu bezeichnen. Hier zeigen sich partiell Gefügeschäden. Das Mauerwerk zeigt nur kleinere Verformungen, die auf eine Schädigung des inneren Verbundes hinweisen.
- Im Bereich der Ostwand kommt es am nördlichen Anschluss der unteren Wehrmauer zur Ablösung der Außenschale vom Kernmauerwerk sowie zu Gefügelockerungen im Mauerwerk. Es besteht die Gefahr des Abrutschens von Teilen der Außenschale.
- Die Nordwand und die nördlichen Teile der Ostwand zeigen aufgrund der eingeschränkten Wasserführung und des fehlenden Reinigungseffektes durch Schlagregen eine intensive Bildung von Biokrusten mit der Ausbildung von Mürbzonen.
- Die Verfugung der Nordoberfläche der Nordwand ist abgängig. Die Verfugung der Südoberfläche sowie der Mauerabdeckung mit einem zementhaltigen Mörtel zeigt Schädigungen durch Fehlstellen und Separationen vom Bestand.
- Im Zentralbereich der nördlichen Außenschale der Nordwand zeigt sich eine Ausbeulung, die auf eine Schalenablösung schließen lässt. Aufgrund der Gleichmäßigkeit der verwendeten Steine ist von einer Unterdimensionierung der Bindersteine, die zur Anbindung an das Kernmauerwerk dienen, auszugehen. Vermutlich handelt es sich hierbei um eine Überformung des Bestandes. Die Ecke Nordost hat sich vom Bestand separiert und ist im Gefüge gelockert.

Durch Gefügelockerungen beispielsweise ausgelöst durch Bindemittelauswaschungen, Wurzeldruck, Erddruck, Teilverspannungen von Mauerwerksschalen, thermischen, hygrischen oder dynamischen Spannungen kommt es zur Ablösung von Schalen und zu Setzungen im zermürbten Kernmauerwerk. Diese Verdichtung führt zum seitlichen Ausbrechen des gelockerten Kernmauerwerks und erhöht so den Druck auf die Außenschalen, die diesem Druck nur bedingt standhalten können. Es kommt zu Beulungen und Rissbildungen. Der Verbund zwischen Kernmauerwerk und Außenschale wird zunehmend gelöst, wodurch es zur Vergrößerung der Schadstelle kommt. Es droht der Verlust der inneren Standsicherheit. In der Folge kommt es zum Abrutschen und Ausbrechen der Außenschale. Im Weiteren können mehrschalige Mauerwerke ausgehend von verstärkten einseitigen Belastungen als Ganzes versagen.

⇒ **Empfohlene Sofortmaßnahme, eilt! (akuter Handlungsbedarf)**



– **Sicherung der abgängigen Bereiche.**

⇒ **Empfohlene Sofortmaßnahme**

S

- **Die Mauerwerksbestände sollten einer grundlegenden flächigen Bestandsaufnahme unterzogen werden. In diesem Zusammenhang sollte der Zustand der Kernmauerwerke sowie die Rückankerung der Außenschalen im besonderen Fokus stehen. Weiter sollte der zum Teil massive Pflanzenbewuchs an und in den Mauerwerken berücksichtigt werden. Ein geeignetes Hilfsmittel zur Darstellung der Schäden und Gefährdungen sind Kartierungen. Aus den Ergebnissen der Untersuchungen sollte ein Tragwerksplaner unter Berücksichtigung der aktuellen Beanspruchung den aktuellen Kraftfluss ermitteln und ein differenziertes Sanierungskonzept für die betroffenen Teilbereiche entwickeln. In diesem Zusammenhang sollte auch die Entwässerung der Bodenschichten berücksichtigt werden.**
- **Zur Erprobung und Abstimmung geeigneter Sanierungsverfahren sowie zur Erarbeitung von Kalkulationsgrundlagen hat sich das Anlegen von Musterachsen in den unterschiedlich geschädigten Bereichen bewährt.**
- **Der Feuchteintrag über das geschädigte Fugennetz sollte unterbunden werden. Die Sanierung der Fugen sollte im Gesamtkonzept der Mauerwerkssanierung betrachtet werden.**
- **Der Pflanzenbewuchs sollte aus den Mauern entfernt werden. Die Entfernung des Wurzelwerks aus den Mauern sollte im Rahmen der Mauerwerkssanierung stattfinden. Ggf. sind die Bauzustände zu sichern.**
- **Zur Sanierung von mehrschaligen Massivmauerwerken haben sich großvolumige Mauerbrücken, welche verbandsgerecht, ausgehend von den intakten Kernmauerwerksbereichen, in die Außenschalen reichen, bewährt.**
- **Sollten Vernadelungen notwendig werden, so ist die Veränderung des hygrothermischen Bewegungsverhaltens der bearbeiteten Flächen zu berücksichtigen. Bewährt haben sich in diesem Zusammenhang schlaff eingebaute Nadeln mit großflächigen, in die Schalen eingemauerte Ankerköpfen.**
- **Die Arbeiten sollten von einem Tragwerksplaner begleitet werden.**

5.1.1.4 Schadenskomplex Terrassenmauerwerke

An folgenden Bereichen des Gebäudes zeigen sich Schädigungen im Mauerwerk:

- Die Terrassenmauern wurden aus Naturwerksteinen, als einschaliges Quadermauerwerk hergestellt. Die überwiegend großformatigen Quader wurden mit Pressfugen versetzt und partiell geklammert. Die Quadertiefe ist im Verhältnis zur Länge relativ gering. Die Mauern wurden mit Abdeckplatten aus Sandstein, die ebenfalls teilweise verklammert wurden, abgedeckt.

Südostterrassen



Teilbereich der südliche Wangenwand



Verformung im Detail



Verformte westliche Terrassenwand



Versackter Bodenbelag



Verformung der Mauerkrone, Plattenstoß



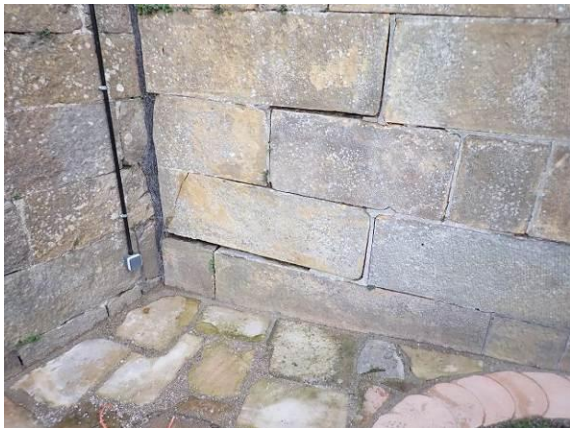
Austretendes Schichtenwasser im Fugenbereich



Ansicht verformte Westwand



Steinschaden im Detail



Verformter Wandanschluss



Zustand im Detail



Verformte untere Nordwand



Kantenausbrüche nach Verformung

- Die Südostterrassen des oberen Burghofs setzen sich aus einer unteren und einer oberen Terrasse zusammen. Sie werden nach außen durch die Wehrmauern und nach innen durch einschalige Massivmauerwerke begrenzt. Der Bodenbelag wird durch großformatige Sandsteinplatten, die im Läuferverband verlegt wurden, gebildet.
- Die einschaligen Terrassenmauerwerke zeigen Verformungen infolge des einseitig anstehenden Erddrucks. Verstärkt wird dieses durch zusätzliche Bodenverdichtungen und Veränderungen der Reibungswinkel infolge des temporär anstehenden Schichtenwassers in der Terrassenauffüllung. Siehe hierzu auch Wasserführung beeinträchtigt. Im Zuge der Verformungen kommt es zu Abplatzungen an den Steinkanten der mit Pressfugen versetzten Großquader sowie in den verklammerten Bereichen. Verstärkt betroffen sind die obere westliche Terrassenwand sowie die Wangenwände der Treppe zum oberen Terrassenplaton. Im Hinblick auf die schlanke Dimensionierung der Schale droht hier ein Teilversagen. Das Schadensbild hat sich im Vergleich zur Bauteilinspektion 2021 massiv verschlechtert.

- Im Bereich der unteren nördlichen Terrassenwand haben die Verformungen zu vermehrten Steinsprengungen geführt. Als ursächlich kann hier das vermehrt anzutreffende Versetzen auf „Spalt“ (entgegen der Lagerungsrichtung der Sandsteine) angesehen werden.
- Die Verfugung ist überwiegend abgängig.
- In den geschädigten Fugen hat sich partiell ein Pflanzenbewuchs angesiedelt.

Südterrassen



Westteil der zweiten Terrassenstufe



Verformung an der Eckausbildung



Teilbereich der unteren Terrassenstufe



Bindemittelauswaschung im Detail



Detail, Kantenausbrüche



Detail, geschädigte Verklammerung

- Die Terrassenmauerwerke wurden als einschalige Massivmauerwerke hergestellt. Die Mauerkronen wurden mit großformatigen Sandsteinplatten, die miteinander verklammert wurden, abgedeckt. Die Fugen wurden als Pressfugen ausgeführt.
- Die Verfugung ist überwiegend stark geschädigt. Dies betrifft auch die Setzmörtel.
- Die Terrassenmauerwerke zeigen Verformungen in unterschiedlichen Intensitäten. Aufgrund der geschädigten Pressfugen zeigen sich in diesem Zusammenhang vermehrt Schädigungen der Steinkanten.
- In der zweiten Terrassenstufe ist das Mauerwerk im westlichen Bereich verformt und im Gefüge gelockert.
- Die Verklammerungen der Abdecksteine sind durch Korrosion, Steinausbrüche und Separierung des Bleivergusses überwiegend geschädigt.
- Im Bereich der unteren Terrassenwand wurde der westliche Bereich erneuert. Hier zeigen sich aufgrund des Staudrucks hinter der Wand Wasseransammlungen, die durch die unteren Fugen sickern. Hier zeigen sich massive Bindemittelauswaschungen, verbunden mit der Bildung von Kalksinterkrusten auf den Oberflächen der betroffenen Natursteine. Siehe hierzu auch Wasserführung - beeinträchtigt.
- Im Bereich der unteren Terrassenstufe ist auf der Mauerabdeckung die Zaunanlage in weiten Bereichen erhalten geblieben. Im Bereich der Befestigungen zeigen sich Steinschäden durch Korrosionssprengungen in unterschiedlichen Intensitäten.

Infolge von Bauteilbewegungen aufgrund von Überbeanspruchungen durch die anstehenden Bodenschichten, verbunden mit einer unregelmäßigen Entwässerung der Bodenbereiche kommt es zu Gefügelockerungen im Mauerwerk. Das Schadensbild wird durch die konstruktionsbedingte Verklammerung der großformatigen Naturwerksteine, welche infolge der Verformungen, Ausplatzungen in den Verklammerungsbereichen verursachen, verstärkt.

Aufgrund der Schädigung kommt es zu einer verstärkten Durchfeuchtung des Mauerwerks, was zu Ausschwemmungen von Bindemitteln führt und so die mechanischen Eigenschaften der Mörtel verändert.

Als direkte Folge kommt es zu verstärkten Fugenauswaschungen und weiteren Gefügelockerungen. Dies kann Setzungen und Mauerwerksverformungen nach sich ziehen. Der Kraftfluss kann nachhaltig beeinträchtigt sein. Als weitere Folge von erhöhter Mauerwerksfeuchte zeigen sich Bindemittelauswaschungen Schadenssalzbildungen und -wanderungen.

⇒ **Empfohlene mittelfristige Maßnahme**

M

- **Für die einzelnen Terrassenbereiche sollte ein Sanierungskonzept entwickelt werden. In diesem Zusammenhang sollten der Zustand der anstehenden Bodenschichten sowie die Hangentwässerung berücksichtigt werden.**
- **Im Bereich der Südostterrasse am Pulverturm sollte die Wasserführung sowie die Entwässerung des Terrassenbodens neu geregelt werden. In diesem Zusammenhang ist es ratsam den Bodenbelag nach der Sanierung und Stabilisierung des Unterbaus neu zu verlegen und eine geregelte Entwässerung zu organisieren.**
- **Die Hangentwässerung sollte optimiert werden. In diesem Zusammenhang haben sich Dränagesysteme aus Teilsickerrohren und Dränageschüttungen aus grobkörnigem Natursteinschotter bewährt.**
- **Stark verformte und gelockerte Mauerwerksbereiche sollten neu aufgemauert werden. In diesem Zusammenhang sollte der Erddruck der anstehenden Bodenschichten sowie die Ablastung der Terrassenmauerwerke berücksichtigt werden.**
- **Hierbei sollten aus statischer Sicht die Bauzustände berücksichtigt werden.**
- **Ausplatzungen an Naturwerksteinen können durch Vierungen instandgesetzt werden. Je nach Art und Intensität der Schädigung sollten die Vierungen durch die Ausarbeitung der Schadstelle und den Einbau des Ergänzungssteins eine natürliche Lagesicherung bekommen. Als Klebemörtel sollte rein mineralischer Mörtel, mit ähnlichen feuchtetechnischen Eigenschaften des verwendeten Steinmaterials, eingesetzt werden.**
- **Um Schadensbereiche durch stark korrodierte Klammern und Dorne zu sanieren, müssen diese Bereiche oftmals abgebaut werden. Die geschädigten Naturwerksteine sollten je nach Schadensintensität durch Vierungen instandgesetzt oder ggf. in Abstimmung mit der zuständigen Denkmalschutzbehörde ausgetauscht werden. Je nach Zustand der Klammern und Dorne können diese nach einer Korrosionsschutzbehandlung wieder verwendet werden. Stark geschädigte Bauteile sollten, vorzugsweise gegen korrosionsfreie Stähle, ausgetauscht werden. Ggf. ist auch bei geringen Beanspruchungen die Verwendung von Steindornen möglich. Das Einsetzen der Stahlklammern und Stahldorne sollte vorzugsweise durch Einbleiungen erfolgen.**
- **Im Allgemeinen gilt: Die zur Restaurierung eingesetzten Materialien und Technologien sollten anhand von Probeflächen auf den Bestand abgestimmt werden.**
- **Die Arbeiten sollten von einem Tragwerksplaner begleitet werden.**

5.1.1.5 Schadenskomplex Gartenmauern

An folgenden Bereichen des Gebäudes zeigen sich Gefügestörungen im Mauerwerk:

Einfriedung Schlossgarten



Südlicher Teil der Garteneinfriedung



Korrosionssprengung am Naturstein



Geschädigte Verklammerung



Geschädigter Fundamentanschluss



Korrosionssprengung am Brüstungsgurt



Gefügeschaden am Fundamentaufstand



Verformung Sockelmauerwerk



Zustand im Detail

- Die westliche Einfriedung des Schlossgartens besteht aus einem Sockelmauerwerk, auf dem Pfeiler die zwischen Brüstungsfelder errichtet wurden, ruhen. Die Pfeiler sind über beidseitig angebrachte Anker mit dem Sockelmauerwerk verbunden. Die Zaunelemente sind über Anschlusseisen, die in den Pfeilern eingebleit wurden, befestigt. Zentral befindet sich in der Einfriedung eine Toranlage, die durch zwei mehrteilige Pfeiler getragen wird. Eine zweite kleinere Toranlage befindet sich am nördlichen Ende.
- Das Sockelmauerwerk im Südteil ruht auf dem Felsen und ist einseitig durch Erddruck belastet. Es zeigen sich Gefügeschäden und Verformungen, die auf eine Überbeanspruchung hindeuten. Siehe hierzu auch Wasserführung.
- Die Sockelklammern der Pfeiler sind überwiegend durch Korrosion geschädigt oder fehlen.
- Die Brüstungsplatten sowie die Obergurte sind überwiegend verformt und zeigen Kantenabplatzungen in unterschiedlichen Intensitäten.
- Die Brüstungsgurte sind zum Teil durch Korrosionssprengung der bauzeitlich in die Brüstungsgurte eingebleiten Stäbe geschädigt.
- Die Verfugungen sind überwiegend als abgängig zu bewerten.
- Die in den Sandsteinen verbauten Eisenteile zeigen Korrosionsschäden in unterschiedlichen Intensitäten. Zum Teil zeigen sich Steinsprengungen.

Infolge von Bauteilbewegungen oder verstärkter Feuchtigkeitsbelastungen kommt es zu Gefügelockerungen in den Konstruktionen. Durch die Korrosion der metallischen Verbindungsmittel, wie Klammern, Dorne und Anker wird das Gefüge gesprengt.

Dies kann Setzungen und Mauerwerksverformungen nach sich ziehen. Der Kraftfluss kann nachhaltig beeinträchtigt sein.

- ⇒ **Empfohlene Sofortmaßnahme, eilt! (akuter Handlungsbedarf)**
- **Sicherung der gefährdeten Bereiche.**



⇒ **Empfohlene mittelfristige Maßnahme**

M

- Für die Sanierung der Gartenmauern sollte ein ganzheitliches Sanierungskonzept erstellt werden.
- Der geschädigte Unterbau sollte instandgesetzt und an die zu erwartenden Nutzungsbedingungen angepasst werden. In diesem Zusammenhang sollte die Entwässerung der Bodenschichten beachtet werden.
- Ausplatzungen an Naturwerksteinen können durch Vierungen instandgesetzt werden. Je nach Art und Intensität der Schädigung sollten die Vierungen durch die Ausarbeitung der Schadstelle und den Einbau des Ergänzungssteins eine natürliche Lagesicherung bekommen. Als Klebemörtel sollten rein mineralische Mörtel, mit ähnlichen feuchtetechnischen Eigenschaften des verwendeten Steinmaterials, eingesetzt werden.
- Um Schadensbereiche durch stark korrodierte Klammern und Dorne zu sanieren, müssen diese Bereiche oftmals abgebaut werden. Die geschädigten Naturwerksteine sollten je nach Schadensintensität durch Vierungen instandgesetzt oder ggf. in Abstimmung mit der zuständigen Denkmalschutzbehörde ausgetauscht werden. Je nach Zustand der Klammern und Dorne können diese nach einer Korrosionsschutzbehandlung wieder verwendet werden. Stark geschädigte Bauteile sollten, vorzugsweise gegen korrosionsfreie Stähle, ausgetauscht werden. Ggf. ist auch bei geringen Beanspruchungen die Verwendung von Steindornen möglich. Das Einsetzen der Stahlklammern und Stahldorne sollte vorzugsweise durch Einbleiungen hergestellt werden.
- Die korrodierten Zaunelementhalterungen sollten instandgesetzt und mittels Einbleiungen in den Werkstehstählen befestigt werden.
- Im Allgemeinen gilt: Die zur Restaurierung eingesetzten Materialien und Technologien sollten anhand von Probeflächen auf den Bestand abgestimmt werden.

5.1.1.6 Schadenskomplex Erker

Das Gebäude weist an folgenden Bereichen Schädigungen auf:

Kragerker Ost, obere östliche Wehrmauer



Ansicht Kragerker



Gefügeschaden im Kapitellring



Geschädigte Klammer



Steinausbruch durch Korrosionssprengungen



Korrodierte Klammer im Detail



Geschädigter Basisring

- Der Kragerker in der Ostwand der oberen Wehrmauer ruht auf Kragsteinen, die in der Wehrmauer ihr Widerlager finden. Darauf aufbauend wurde ein verklammerter Basisring, auf dem die Wandplatten mit den Pilastervorlagen ruhen, erstellt. Die Pilasterkapitelle ankern die Plattenstöße über ihren Formschluss. Die oberen Wandplatten sind mit den Kapitellen verklammert worden. Der obere Wandabschluss wird durch einen verklammerten Kapitellring gebildet. Darauf ruhen drei Balken, die das Traufgesims bilden. Die Kuppel setzt sich aus den unteren Kuppelsegmenten und dem Abdeckstein mit der aufgedornen Bekrönung zusammen. Die unteren Wandplatten wurden später durch Klammern gesichert.
- Die Stahlklammern korrodieren in unterschiedlichen Intensitäten und haben durch die Volumenzunahme zu Steinsprengungen geführt. Hierdurch ist die aussteifende Wirkung der verklammerten Ringlagen aufgehoben, was zu Verformungen und Rissbildungen geführt hat. Über die entstandenen Risse und geschädigten Fugen kann verstärkt Wasser eindringen, was die Korrosion beschleunigt.
- Im Bereich der unteren Kragsteine zeigen sich Kantenabplatzungen und Rissbildungen. Aufgrund der hohen Gleichgewichtsfeuchte und der damit verbundenen Schädigung der lastabtragenden Mauerwerke können Brüche in den Kragsteinen sowie Schalenseparationen in der Konstruktion nicht ausgeschlossen werden. Siehe hierzu auch Wasserführung beeinträchtigt.
- Der Erker wird im Zuge der Maßnahme 2025 abgebaut, die Werksteine instandgesetzt und in 2026 wieder aufgebaut.

Kragerker, obere nördliche Wehrmauer



Ansicht Kragerker



Schädigung der Verfugung



Verformung im oberen Gesimsring



Geschädigte Verklammerung im Detail

- Der Kragerker in der oberen nördlichen Burgmauer ruht auf Kragsteinen, die in der Wehrmauer ihr Wiederlager finden. Das einschalige Werksteinmauerwerk ist aus miteinander verklammerten Ringschichten aufgesetzt worden. Ein doppelter verklammerter Steinkranz schließt das Schaftmauerwerk ab und bildet das Auflager für vier Sandsteinbalken, die die Deckenscheibe der Konstruktion mit dem umlaufenden Traufgesims bilden. Auf dieser ruht die achteilige Unterkuppel. Die obere Kuppelhälfte wird aus zwei Halbschalen gebildet. Die Kuppelteile sind ebenfalls miteinander verklammert.
- Durch die Korrosion der Klammern kommt es zu Gefügeschäden und Steinsprengungen in den verklammerten Bereichen der Natursteine. Die Setz- und Fugenmörtel sind überwiegend abgängig. Die Steine ruhen überwiegend auf den bauzeitlich als Versetzhilfe eingebauten Schieferplatten.
- Aufgrund der Schädigung der lastabtragenden Wehrmauer neigt sich der Erker Richtung Norden. Siehe hierzu auch Schadenskomplex mehrschalige Massivmauerwerke.

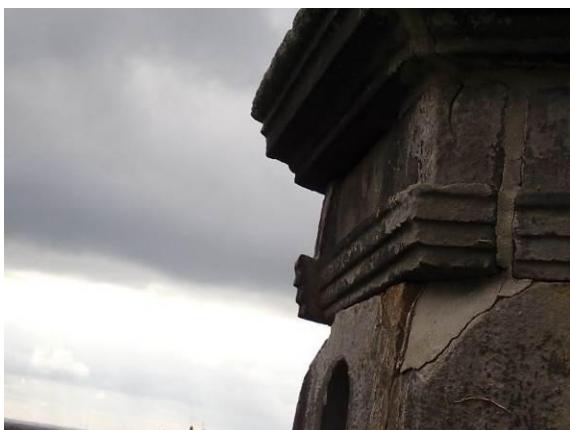
Kragerker Südost, Zwinger:



Ansicht Südosterker



Schädigung im Kapitellring



Ausbrüche an den Wandplatten



Schädigung am Basisring

- Der Kragerker an der Südostecke des Zwingers ruht auf Kragsteinen. Das Wiederlager ist hier geringer als in den übrigen Kragerkern ausgeführt. Die vorgelagerte, gebrochene Stufe wurde zur Sicherung bereits verklammert. Das Schafftmauerwerk besteht aus fünf miteinander verklammerten Wandplatten, die auf einem einfachen Sockelring ruhen. Den Mauerabschluss bildet ein einfacher Kopfring, dessen Steine miteinander verklammert wurden. Die Decke wird aus zwei profilierten Sandsteinplatten gebildet. Diese bildet die Basis für den Kuppelstein auf dem die Bekrönung verdonnt wurde.
- Die Klammern zeigen Korrosionsschäden, verbunden mit Steinsprengungen in unterschiedlichen Intensitäten. Aufgrund der Schädigung der lastabtragenden Wehrmauer neigt sich die Konstruktion in südöstliche Richtung. Der obere Kuppelring zeigt zu den Wandplatten und den Deckensteinen, aufgrund der Schädigung des unteren Steinringes massive Verformungen. Der innere Verbund der Konstruktion, verbunden mit der Standsicherheit, ist gefährdet.
- In den unteren Bereichen hat sich, der bereits zurück geschnittene Efeubewuchs erneut ausgebreitet.
- Der Kragerker Südost ist derzeit für den Besucherverkehr gesperrt.

Untere Wehrmauer Kragbalkon Nordost



Draufsicht Balkon



Ansicht Kragsteine

- Im Bereich des Balkons Nordost besitzt, aufgrund einer Überformung der nördliche Wandbereich keine konstruktive Verbindung zu den südlichen Mauerwerksbereichen. Im Weiteren bildet das nördliche Mauerwerk keine Auflast für die Kragsteine. Das Laibungsmauerwerk ist im Gefüge gestört und vom Bestand abgerissen.

Die Ursache für die Verformung liegt im Fehlen oder in dem Funktionsverlust der Rückverankerung der Bauteile untereinander. An diesem Bauteil auftretende Schädigungen können bzw. haben schon zu Auswirkungen auf das statische System geführt, welches durch die Verformung sichtbar ist.

- ⇒ **Empfohlene Sofortmaßnahme, eilt! (akuter Handlungsbedarf)**
- **Sicherung der absturzgefährdeten Bauteile**



- ⇒ **Empfohlene Sofortmaßnahme**
- **Ein Tragwerksplaner sollte den aktuellen Kraftfluss analysieren. In diesem Zusammenhang sollte eine umfassende Voruntersuchung der Bestände erfolgen. Auf dieser Basis kann eine Sanierungsplanung erfolgen.**

S

⇒ **Empfohlene mittelfristige Maßnahme**

M

- Bei zunehmender Schadensintensität sollte die Mauerwerksverspannung durch die Instandsetzung bzw. Erneuerung der Verklammerung, durch die Reprofilierung der Werksteine und durch die Reparatur der Fugen, wieder hergestellt werden. In diesem Zusammenhang sollte die Wasserführung optimiert werden.
- Ggf. sollten stark verformte und im Gefüge gelockerte Bereiche neu versetzt werden.
- Im Bereich der geschädigten Kragsteine sollte das lastabtragende Mauerwerk auf Schädigungen untersucht werden. In diesem Zusammenhang sollten auch die einbindenden Bereiche der Kragsteine auf Brüche untersucht werden.
- Ggf. sollten Maßnahmen zur Reduzierung der Beanspruchung durchgeführt werden. In diesem Zusammenhang sollte der Kraftfluss optimiert und die Tragkonstruktion instandgesetzt werden, siehe hierzu auch Schadenskomplex mehrschaliges Mauerwerk.
- Ausplatzungen an Naturwerksteinen können durch Vierungen instandgesetzt werden. Je nach Art und Intensität der Schädigung sollten die Vierungen durch die Ausarbeitung der Schadstelle und den Einbau des Ergänzungssteins eine natürliche Lagesicherung bekommen. Als Klebemörtel sollte rein mineralischer Mörtel, mit ähnlichen feuchtetechnischen Eigenschaften des verwendeten Steinmaterials, eingesetzt werden.
- Kleinere Schadstellen können bei geringer Schadsalz- und Bewitterungsbeanspruchung durch mineralische Steinerfüllungsmörtel reprofiliert werden. In diesem Zusammenhang sollte die Ergänzung in den Untergrund entfeuchten können.
- Gebrochene Werksteine können unter verminderter Beanspruchung in Situ zusammengefügt werden.
- Stark geschädigte, nicht erhaltensfähige Naturwerksteine sollten in Abstimmung mit der zuständigen Denkmalschutzbehörde ausgetauscht werden. Beim Einbau der Ersatzsteine sollte die verbandstechnische Anbindung an die Kernmauerwerke berücksichtigt werden.
- Rissbildungen in Naturwerksteinen können mit einem mineralischen kapillar leitfähigen Injektionsmörtel geschlossen werden.
- Um Schadensbereiche durch stark korrodierte Klammern und Dorne zu sanieren, müssen diese Bereiche oftmals abgebaut werden. Die geschädigten Naturwerksteine sollten je nach Schadensintensität durch Vierungen instandgesetzt oder ggf. in Abstimmung mit der zuständigen Denkmalschutzbehörde ausgetauscht werden. Je nach Zustand der Klammern und Dorne können diese nach einer Korrosionsschutzbehandlung wieder verwendet werden. Stark geschädigte Bauteile sollten, vorzugsweise gegen korrosionsfreie Stähle, ausgetauscht werden. Ggf. ist auch bei geringen Beanspruchungen die Verwendung von Steindornen möglich. Das Einsetzen der Stahlklammern und Stahldorne sollte vorzugsweise durch Einbleiungen hergestellt werden.
- Bei geringeren Schadensintensitäten kann ggf. der Schadensprozess durch die Instandsetzung der Verfugung und die Optimierung der Wasserführung verlangsamt werden. In diesem Zusammenhang sollte ein Monitoring der betroffenen Bereiche vorgesehen werden.
- Im Weiteren sollte zur langfristigen Sicherung der Bestände ein Pflege- und Nutzungsplan entwickelt werden.

5.1.1.7 Korrodierende Eisenteile



Teilbereich der oberen Ostmauer



Ehemalige Verankerung mit geschädigter Einbleiung



Korrodiertes Halteisen



Weiteres Metallteil

In folgenden Bereichen rosten Eisenteile:

- In den Mauerwerksbeständen korrodieren ungenutzte Metallteile in unterschiedlichen Intensitäten.
- Die Verklammerungen sowie die Dorne der Mauerabdeckungen und der Naturwerksteinmauerwerke zeigen Korrosionsschäden in unterschiedlichen Intensitäten. Siehe hierzu auch die jeweiligen Schadenskomplexe.
- Im Bereich der vorgelagerten Südterrassen korrodieren Dorne, Klammern, Kloben sowie ungenutzte Eisenteile in den Mauerwerken. Verstärkt sind die Treppen und der Schafstall betroffen.
- Im Bereich der südlichen Terrassen sind die Zaunbefestigungen durch Korrosion geschädigt. Es kommt zu Steinsprengungen im Sandstein. Siehe hierzu auch Schmiedearbeiten.
- Im Bereich der Einfriedungsmauer des Schlossgartens sind die metallischen Verbindungsmittel in unterschiedlichen Intensitäten korrodiert. Die Befestigungen der Zaun- und Torelemente korrodieren im Sandstein auf. Es kommt zu Steinsprengungen in Form von Rissbildungen und Abplatzungen.

Die Volumenvergrößerung beim Rosten führt zu Schäden am Mauerwerk, die sich in Form von Rissbildungen, Steinsprengungen und Verformungen äußern.

Ursache für das Rosten der Eisenteile ist die Feuchtigkeit in den Außenwänden und der fehlende Rostschutz auf der Eisenoberfläche.

⇒ **Empfohlene mittelfristige Maßnahme**

M

- **Die ungenutzten Eisenteile ausbauen.**
- **Entstandene Fehlstellen in der Fassade mit dem historischen Fugenmaterial und Steinen schließen, um einen weiteren Feuchtigkeitseintrag von außen in das Mauerwerk zu verhindern.**
- **Erhaltenswürdige Bauteile aus dem Mauerverbund ausbauen, mechanisch entrosten und mit einem geeigneten Rostschutz versehen.**
- **Beim Wiedereinbau sollte darauf geachtet werden, dass die Metallteile im Mauerwerksbereich gut in einem Kalkmörtel eingebettet werden. Beim Einsetzen in Naturwerksteinen hat sich ein Bleiverguss bewährt.**
- **Schadstellen im umliegenden Bereich durch Steinaustausch/Steinergänzungen und Fugenreparaturen restaurieren. Risse sollten durch eine mineralische Rissfüllung im Injektionsverfahren geschlossen werden.**

5.1.1.8 Wasserführung - beeinträchtigt

An folgenden Bereichen ist die Wasserführung ungünstig für das Bauwerk beschaffen:

- Die Abdeckungen der Mauerkronen sind in unterschiedlichen Intensitäten geschädigt. Überwiegend sind die Ver fugungen abgängig. Die Wasserführung ist durch fehlende oder geschädigte Platten beeinträchtigt.

Obere Wehrmauer



Mauerkrone Nordwand



Zustand im Detail



Teilbereich des Nordwehrgangs



Versackte Bodenplatten



Ungünstige Fugenausbildung



Verformter Bodenbelag



Mauerkrone, Nordwand



Zustand der Verfugung



Geschädigte Verfugung in einer Scharte



Geschädigte Abdeckplatte



Strebemauerwerk



Fugenzustand im Detail

- Im Bereich der nördlichen und östlichen Wehrmauer sowie auf dem Platon Südost vor dem Pulverturm ist der Plattenbelag stark verformt und die Verfugung überwiegend abgänglich. Das anfallende Regenwasser verteilt sich im Unterbau und im Mauerwerk. Dies führt zu Setzungen im Auffüllungsmaterial sowie zum Abbau von Bindemitteln in den Mauerwerken. In der Folge kommt es zur Einleitung von Horizontalkräften auf die Mauerwerke beziehungsweise der einzelnen Mauerwerksschalen, was zu Verformungen, Rissbildungen und Gefügeschäden führt. Siehe hierzu auch Schadenskomplex mehrschalige Mauerwerke und Schadenskomplex Terrassenmauerwerke.
- Im Bereich der Nordostecke, am nördlichen Anschluss zum Pulverturm sowie am nördlichen Anschluss zum oberen Torhaus sind die Abdeckplatten des Wehrgangs durch die Schädigung des tragenden Mauerwerks stark verformt. Es kommt zur Stauwasserbildung und zum verstärkten Wassereintrag in die Konstruktion. Siehe hierzu auch Schadenskomplex Wehrmauern. Im Zuge der aktuellen Maßnahme ist hier die Wasserführung durch den Einbau eines Fallrohres provisorisch verbessert worden.
- Im Bereich der Mauerkronen sind die Verfugungen überwiegend als abgänglich zu bezeichnen. Abdeckplatten sind teilweise geschädigt. Die Wasserführung ist durch die fehlenden Überstände oder Tropfkanten der Abdeckplatten stark eingeschränkt. Es kommt zum Feuchteintrag in die Konstruktionen. Siehe hierzu auch die jeweiligen Schadenskomplexe.
- Im Bereich der geneigten Stützmauerwerke und Steindächer sind die Verfugungen überwiegend abgänglich. Es kommt zum Feuchteintrag in die Mauerwerke.
- Die Entwässerung des oberen Burghofs sowie der Terrassen erfolgt derzeit über Versickerung in den Auffüllungen. In den auf Felsen aufstehenden Mauerwerken kommt es zur Bildung von Stauwasser, was neben der Verdichtung von Bodenschichten, der Aktivierung von Bodenschichten durch Gleiten auch zu einer verstärkten Feuchtebelastung der Wände führt.

Untere Wehrmauer



Abdeckung der Nordmauer



Verformung im Detail



Geschädigte Verfugung



Wasserführung zur Wehrmauer



Verformung Mauerschale



Verstärkte Steinschädigung

- Im unteren Burghof war die ursprüngliche Wasserführung über Speyer in den Wehrmauern geregelt. Diese ist offensichtlich nicht mehr gegeben. Das Absenken der Geländeoberfläche in Richtung Wehrmauern lässt auf eine Bodenverdichtung sowie auf das Ausbrechen der Mauern nach Außen schließen. In der Folge kommt es zu einer verstärkten Beanspruchung der Mauerwerke durch Schichtenwasser, was zu weiteren Bodenverdichtungen und den Anstieg des Erddruckes führt. In den unteren Wandbereichen, der auf Felsen aufstehenden Mauerwerke zeigen sich verstärkte Steinschäden. Siehe hierzu auch Schadenskomplex mehrschalige Massivmauerwerke.
- Im westlich des Torhauses gelegenen Wandbereich ruhen die Mauerwerke zum Teil auf den Felsen. Oberhalb der Aufstände zeigen sich Verformungen, die auf eine verstärkte Beanspruchung durch Schichtenwasser schließen lassen. Auf der Nordseite ist eine neue Terrasse mit einem Bodenbelag aus Betonplatten angeordnet. Im Zuge der Inspektion konnte die aktuelle Entwässerung dieses Bereichs zerstörungsfrei nicht geklärt werden.
- Das Entwässerungsrohr im Bereich der nordöstlichen Ausfallpforte entwässert auf die Außenschale der Wehrmauer.
- Durch die Ausbildung des Oberflächengefälles zu den Wehrmauern wird verstärkt Wasser in die Spindeltreppe Nordost geleitet.

Südostterrasse im oberen Burghof



Verformung Terrassenwand West



Versackung Bodenbelag



Verformung Bodenbelag



Zustand im Detail



Oberer Wehrgang, Süd



Durchsickerndes Schichtenwasser, Südostterrasse

- Im Bereich der oberen Südterrasse sind die Bodenbeläge aus großformatigen Sandsteinplatten massiv verformt, so dass eine geregelte Entwässerung des Platon nicht mehr stattfindet. Es zeigen sich großflächige Verformungen und Versackungen von Einzelsteinen in unterschiedlichen Intensitäten.
- Das in die Auffüllung eindringende Oberflächenwasser führt zur Verdichtung des Bodenmaterials und zur Bildung von Schichtenwasser, was die begrenzenden Wände verstärkt beansprucht. Eine Ableitung von Schichtenwasser über Dränagen und entsprechenden Speieröffnungen ist bauseits nicht vorgesehen worden. Sieh hierzu auch Schadenskomplex Terrassenmauerwerk und mehrschalige Massivmauerwerke.
- Der südliche an das obere Terrassenplaton anschließende Wehrgangbelag zeigt geringere Verformungen in der Oberfläche. Eine Entwässerung über die Abdeckplatten erfolgt hier aufgrund des Versatzes zwischen Abdeck- und Bodenplatten sowie durch die Sandfugen nur sehr eingeschränkt. Eine Tropfkante in den Abdeckplatten ist nicht vorhanden. Das Wasser wird unterhalb der Abdeckplatten auf die Nordoberfläche der südlichen Terrassenwand geleitet und sorgt hier für massive Bindemittelausschwemmungen aus dem Sandstein. Siehe hierzu auch Oberflächenverwitterung.

Vorgelagerte Südterrassen



Ansicht untere Terrassenstufe



Wasserführung auf dem Felsen



Wasserdurchfluss aus den Lagerfugen



Bindemittelanreicherung im Wasser



Untersicht Gewölbe des Schafstalls



Kalksinterkrustenbildung auf der Unterseite

- Die Südterrassen wurden durch Auffüllungen hinter den Terrassenwänden geschaffen. Eine Entwässerung der Auffüllungen über Drainageöffnungen wurde bauseits nicht vorgesehen. Anfallendes Schichtenwasser staut sich hinter den Mauerwerken und sickert langsam hindurch. In der Folge werden die Bindemittel ausgespült. Es kommt zur Bildung von Oberflächenkrusten. Siehe hierzu auch Oberflächenverwitterung.
- In der zweiten vorgelagerten Südterrasse befindet sich im westlichen Bereich ein unterirdischer Schafstall. Dieser wird durch die Terrassenmauerwerke, der Ostwange der östlichen Treppenanlage sowie einer westlichen Schildwand gebildet. Überspannt ist der Raum mit einem auf Schalung errichteten Segmenttonnengewölbe. Im Hinblick auf die fehlende Abdichtung der an das Erdreich grenzenden Mauerwerke und den temporär erhöhten Schichtenwasseranfall zeigen sich Bindemittelauswaschungen, Sinterkrustenbildungen und Schädigungen durch Schadsalzsprengungen in unterschiedlichen Intensitäten.
- Die Mauerkrone der Sichtschutzwand vor dem Eingang zum Schafstall wurde mit einem Betonbelag modelliert. Dieser ist in Teilen abgängig so dass verstärkt Feuchtigkeit in die Wandscheibe eindringen kann.

Freitreppen



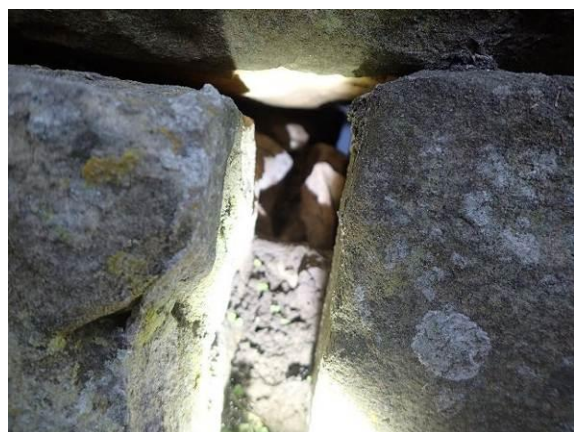
Treppe zur nördlichen oberen Wehrmauer



Verformung des Stufenbelags



Verformung der Wangenwand



Ausgewaschene Treppenfüllung

- Die Freitreppe zur oberen nördlichen Wehrmauer ist stark verformt. Die Verfugung ist größtenteils abgängig so dass Regenwasser massiv in die Konstruktion eindringt. Dies führt zu Setzungen in der Treppenfüllung sowie zu Bindemittelauswaschungen in den Wangenmauerwerken. In der Folge verformen sich die Wangenmauerwerke weiter, so dass sich das Schadensbild weiter verstärkt.
- Die Freitreppe vom unteren Platon der Südterrasse zum oberen Platon ist stark verformt. Es kommt zum Feuchteeintrag in den Unterbau. Es zeigen sich massive Ausschwemmungen im Auflagerungsbereich der Stufen. Siehe hierzu auch Freitreppen Schadenskomplex.

Durch eingeschränkt ablaufendes Oberflächenwasser kommt es zur Bildung von Pfützen, was über geschädigte Fugen, Bauteilanschlüsse oder Risse in die Konstruktion eindringt. Weiterhin wird der Porenraum der meisten mineralischen Materialien verstärkt mit Wasser gefüllt. Es kommt zum Anstieg der Material- und Bauteilfeuchten. Daraus resultieren z. B. Bindemittelauswaschungen, Frostschäden, Schadsalzausblühungen, Korrosion von Metallbauteilen oder Holzschädlingsbefall etc.

⇒ **Empfohlene Sofortmaßnahme, eilt! (akuter Handlungsbedarf)**



- **Stark verformte Abdeckplatten der begehbaren Wehrgänge Terrassen und Freitreppen sollten zur Wiederherstellung der Verkehrssicherheit neu ausgerichtet werden.**

⇒ **Empfohlene Sofortmaßnahme**

S

- **Ggf. sollten Verformungen im Bodenbelag durch das Neuverlegen der Sandsteinplatten behoben und die Wasserführung optimiert werden. In diesem Zusammenhang sollte der Unterbau instandgesetzt und an die zu erwartenden Nutzungsbedingungen angepasst werden. Bewährt haben sich hier neben der Anordnung einer zweiten Wasserführungsebene zwischen Mauerkrone und Belag, beispielsweise durch einen mehrlagigen stoßversetzten Plattenbelag, auch der Einbau von dränfähigen Unterbauten in Verbindung mit einer gezielten Entwässerung bei Terrassen.**
- **Geschädigte Verfugungen sollten instandgesetzt werden. Dieses sollte im Zusammenhang mit der Sanierung der Mauerwerksbestände durchgeführt werden.**
- **Die Entwässerungsleitung Nord an der unteren Wehrmauer sollte als geschlossene Leitung an der Wehrmauer geführt werden.**
- **Im Zuge der Sanierung der einseitig erdberührten Schwerlastmauern sollte die Ableitung des Oberflächen- und Schichtenwassers von den Beständen berücksichtigt werden. In diesem Zusammenhang haben sich Dränageschüttungen hinter Wänden mit einer gezielten Entwässerung am Wandfuß bewährt.**

5.1.2 Sonderbauteile

5.1.2.1 Freitreppe – Schadenskomplex

An den Freitreppen der Anlage sind folgende Schädigungen vorhanden:

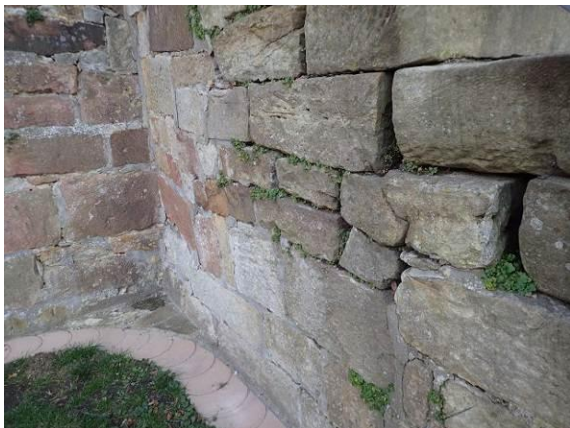
Aufgang zur oberen Wehrmauer Nord



Ansicht Freitreppe



Verformter Stufenbelag



Verformtes Wangenmauerwerk



Zustand im Detail



Verschobene Blockstufen



Ausgewaschene Treppenfüllung

- Die Freitreppe zur oberen nördlichen Wehrmauer wurde als gerade einläufige Treppe mit Zwischenpodest erstellt. Die Blockstufen aus Sandstein lasten auf den Wangenmauerwerken aus einschaligen, unregelmäßigen Schichtenmauerwerken ab. Ein massives verschweißtes rahmenartiges Treppengeländer bildet die seitliche Begrenzung. Der Treppenkörper ist mit Bodenmaterial verfüllt.
- Die Wangenmauerwerke zeigen aufgrund des Erddrucks starke Verformungen und Gefügeschäden. Siehe hierzu auch Wasserführung beeinträchtigt. Ein Großteil der Blockstufen ist gebrochen, so dass der Treppenlauf massiv verformt ist. Die Stufenfragmente sind zum Teil aus dem Verbund gelöst. Die Füllung des Treppenkörpers zeigt durch den vermehrten Feuchteeintrag massive Auswaschungen. Hierdurch wird der seitliche Druck auf die Wangenmauerwerke verstärkt. Die Verkehrssicherheit der Treppe ist eingeschränkt.
- Einzelne Blockstufen sind durch korrodierende Eisenteile geschädigt.

Aufgang Südost zum Pulverturm vom oberen Terrassenplaton



Freitreppe zum Pulverturm



Versackung der Wangen



Abriss West vom Pulverturm



Abriss Ost vom Pulverturm

- Die Freitreppe zum Eingang des Pulverturms von der oberen Podestfläche zeigt infolge der Absenkung des Bodenbelags massive Verformungen und Gefügeschäden. Das Schadensbild hat sich im Vergleich zur Bauteilinspektion 2021 massiv verschlechtert.
- Die Ver fugungen der Wangenmauerwerke sowie der Blockstufen untereinander sind überwiegend abgängig, so dass vermehrt Feuchtigkeit in den Treppenkörper eindringen kann und den Schadensprozess beschleunigt.
- Die zweite Blockstufe zeigt Schädigungen durch Korrosionssprengungen.

Freitreppe zum Podest der Südostecke



Ansicht Freitreppe



Wasserführung im Detail

- Die Podestfläche sowie der Unterbau der Blockstufen zeigen Verformungen, so dass die Wasserführung massiv beeinträchtigt ist.
- Die Verfugung ist als abgängig zu bezeichnen. In Folge der eingeschränkten Unterfütterung drohen die Blockstufen zu brechen.

Aufgang vom unteren Platon zum oberen Platon der Südostterrasse



Verformte Freitreppe zum oberen Platon



Geschädigte Auffüllung unter einer Blockstufe



Schädigung der Profilkanten



Seitlicher Anschluss zur Wangenwand



Rissbildung in einer Blockstufe



Ausbrüche an den Blockstufen

- Die Freitreppe zeigt eine massive Absenkung der Blockstufen an der nördlichen Wangenwand. Die Blockstufen lagern auf der Auffüllung. Diese zeigt massive Auswaschungen. Die Blockstufen drohen aufgrund der fehlenden Unterfütterung zu brechen. Die oberen Blockstufen zeigen bereits Rissbildungen, vorrangig im nördlichen Teil.
- Die Verfugung ist als abgängig zu bewerten.
- Die seitlichen Wangenwände zeigen massive Verformungen durch den seitlichen Erddruck. Siehe hierzu auch Schadenskomplex Terrassenmauerwerke.
- Die Blockstufen zeigen Schädigungen durch Ausbrüche, vorrangig an den vorderen Profilen.

Aufgang zum unteren Platon der Südostterrasse



Treppe zum unteren Platon



Anschlussdetail zur Wangenwand



Fehlende Verfugung

- Die Blockstufen der Treppe lasten auf der Auffüllung im Terrassenkern ab. Sie sind seitlich nicht in die Wangenmauerwerke eingebunden. Die Verfüllung weist intensive Hohlräume durch Ausschwemmungen auf. Die gleichmäßige Ablastung der Blockstufen ist gefährdet. Es drohen Versackungen und Steinschäden an den Blockstufen.

Freitreppe der nordwestlichen Ausfallpforte



Ansicht Freitreppe



Zustand im Detail

- Die untere Freitreppe zur Spindeltreppe besteht aus, auf Wangenmauerwerken aufgelagerten und profilierten Blockstufen.
- Die Stufenanlage zeigt Gefügeschäden und Fehlstellen in den Wangenmauerwerken. Die Stufen sind verschoben, gebrochen und Teilbereiche fehlen. Auf der Oberfläche hat sich biogener Bewuchs angesiedelt.
- Die Verkehrssicherheit der Treppe ist derzeit nicht gegeben.

Spindeltreppe an der nordöstlichen Ausfallpforte



Austritt auf dem unteren Burghof



Verformte Spindel im Antrittsbereich



Blockstufenbruch im Spindelbereich



Abgängige Stirnwand am unteren Treppenlauf



Gefügeschaden am Halsmauerwerk



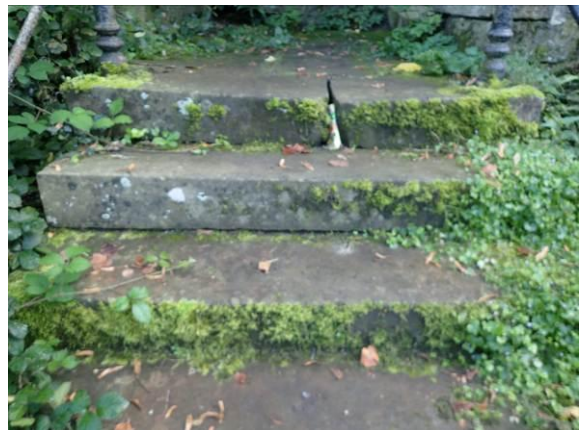
Gebrochene Blockstufe

- Die Spindeltreppe aus Sandsteinblockstufen wurde an einen Versprung in der unteren Wehrmauer angebaut. Hierzu wurde das Treppenhaus durch einschaliges Quadermauerwerk in nördlicher und östlicher Richtung ergänzt. Die Stufen ruhen auf der inneren Spindel, wo sie mit Steindornen verbunden sind und in den Auflagertaschen in den Umfassungswänden. In den unteren Bereichen der Treppe wurden die Stufen untermauert.
- Die Spindeltreppe ist derzeit durch eine Zaunanlage verschlossen. Auf den Stufen lagert eine Laubschicht, was die Benutzung der Treppenanlage verhindert.
- Einzelne Blockstufen der Spindeltreppe sind gebrochen. In den Auflagerbereichen der Blockstufen und an der Spindel sind diese verstärkt durch Ausplatzungen und Fehlstellen geschädigt. Dies führt zu einer Querschnittsschwächung, was die Belastbarkeit der Konstruktion einschränkt. Im unteren Bereich ist die Spindel verformt, was zu Kraftumlagerungen geführt hat.
- Die Treppenhauswände aus Quadermauerwerk sind aufgrund des abweichenden Bewegungsverhaltens und durch die Schädigungen der Verklammerung verformt. Verstärkt ist der Fußpunkt der Wand betroffen. In diesem Zusammenhang sollte die geringe Wandstärke sowie die geschädigte Einbindung in den seitlichen Wehrmauern berücksichtigt werden. Siehe hierzu auch Statik.
- Die Verfugung ist zum Teil stark geschädigt.

Nordöstliche Freitreppe zur Ausfallpforte



Treppe zur nordöstlichen Ausfallpforte



Gebrochene Blockstufe



Stufen aus dem Felsen gearbeitet



Gelöster Treppenpfosten

- Im unteren geraden Treppenlauf zur Ausfallpforte zeigen sich Verformungen des Wangenmauerwerks mit Gefügeschäden. Die Auflagerung der Blockstufen ist beeinträchtigt es zeigen sich Verformungen. Die Fugen sind als abgängig zu bewerten, was den Wassereintrag erhöht. Die unteren Stufen wurden aus dem Felsen ausgearbeitet und zeigen massive Steinverluste. Das Geländer zeigt Korrosionsschäden. Der obere Pfosten ist gelöst. Die Verkehrssicherheit ist eingeschränkt. Die zementgebundenen Steinerergänzungen sind überwiegend abgängig.

Freitreppe zum Zwinger



Ansicht Freitreppe



Ansicht Wangenmauerwerk



Verformtes Wangenmauerwerk



Verformte Blockstufen

- Die seitlichen Wangen der Freitreppe sind durch den verstärkten Erddruck zum Teil verformt.
- Die Blockstufen lagern auf dem verdichteten Bodenmaterial auf. Dieser zeigt Auswaschungen und verstärkte Setzungen. In der Folge zeigt der Treppenlauf Verformungen. Verstärkt sind die oberen Stufen betroffen.
- Die Verfugungen sind als abgängig zu bewerten.

Die Freitreppen der Südterrassen



Östliche Freitreppe zu den Südterrassen



Geschädigte Auflagerungen auf den Wangen



Korrosionssprengung eines Dornes



Östliche Wangenwand im Schafstall



Verformung im Detail

- Die Treppe Ost besteht aus zwei geraden Läufen mit Zwischenpodest. Die Blockstufen und Podestplatten ruhen auf Wagenmauerwerken. Partiiell sind Stufen mit den Wangen verdornt worden.
- Die Blockstufen sind zum Teil verschoben. Verstärkt ist der obere Lauf betroffen. Die vierte Stufe, im oberen Lauf ist gebrochen. Im Weiteren zeigen die Blockstufen Abplatzungen und Ausbrüche, verstärkt an den Verdornungen und Verklammerungen.
- Die Wangenmauerwerk zeigen Gefügeschäden in unterschiedlichen Intensitäten. Verstärkt ist der obere Lauf mit der östlichen Schildwand des Schafstalls betroffen.



Unterer Lauf der westlichen Freitreppe



Gebrochene Blockstufen im oberen Lauf

- Die westliche Freitreppe der vorgelagerten Südterrassen bestehen aus einem geschwungenen unteren Lauf und einem geraden oberen Lauf mit Zwischenpodest. Die Blockstufen ruhen auf Wangenmauerwerken, wobei die westliche Wange über den Treppenlauf hinausragt. Die Wangenmauerwerke wurden teils aus dem Felsen gearbeitet und werden teilweise durch einschalige Massivmauerwerke aus großformatigem Plattenmaterial gebildet.
- Die Blockstufen zeigen kleinere Ausbrüche und Fehlstellen. Im oberen Treppenlauf sind die Stufen zwei, neun und zehn gebrochen. Im oberen Lauf sind die Blockstufen verschoben und die Verfüllung des Treppenkörpers ausgewaschen.
- Die Wangenmauerwerke zeigen Schädigungen durch Korrosion der Dorne sowie Verformungen. Verstärkt ist hier die westliche Wandwange des unteren Treppenlaufes betroffen. Siehe hierzu auch Schadenskomplex Terrassenmauerwerke.



Westtreppe zur unteren Terrassenstufe



Verformung im Detail

- Die westliche Freitreppe zur unteren Terrassenstufe wurde aus Blockstufen, die auf dem anstehenden Erdreich ruhen, hergestellt. Die Blockstufen sind verformt und zeigen einzeln Ausbrüche. Die fünfte Blockstufe ist gebrochen. Der Unterbau ist durch Ausspülungen geschädigt.

Durch die exponierte Lage einer Freitreppe kommt es im Laufe der Zeit zu witterungsbedingten Mängeln. Zudem kann es zu Schäden durch ungünstige Wasserführung oder Verformungen etc. kommen.

⇒ **Empfohlene Sofortmaßnahme, eilt! (akuter Handlungsbedarf)**



- **Stark verformte und in der Verkehrssicherheit beeinträchtigte Treppenbereiche sollten für den Besucherverkehr gesperrt werden.**

⇒ **Empfohlene mittelfristige Maßnahme**

M

- Zur Instandsetzung der Treppenanlagen sollte eine umfassende Sanierungsplanung aufgestellt werden.
- Die Wangenmauerwerke sollten instandgesetzt werden. Siehe hierzu auch Schadenskomplex Terrassenmauerwerke. In diesem Zusammenhang sollte die Ablastung der Wangenmauerwerke optimiert werden.
- Stark geschädigte und nicht tragfähige Wangenbereiche sollten neu versetzt werden.
- Für die Treppenfüllungen haben sich drämfähige, mineralisch gebundene Materialien bewährt.
- Gebrochene Blockstufen können unter verminderter Beanspruchung zusammengefügt werden. Ggf. ist hier eine zusätzliche Stützung der Bruchstelle bzw. eine Vernadelung sinnvoll.
- Die verformten Blockstufen sollten neu ausgerichtet ggf. im Zuge der Wangensanierung neu versetzt werden. Abgängige Stufen sollten ausgetauscht werden.
- Die geschädigte Verfugung sollte erneuert werden.

5.2 Schmiedearbeiten

5.2.1 Zäune und Geländer

5.2.1.1 Geländer – Schadenskomplex



Teilbereich der Zaunanlage, Südterrasse



Gelöste Verbindung zum Sockel



Fehlende Verbindung zum Sockel



Korrosionssprengung im Detail



Postamente am Osteingang



Schädigung der Horizontalbänder



Fehlende Stabspitze



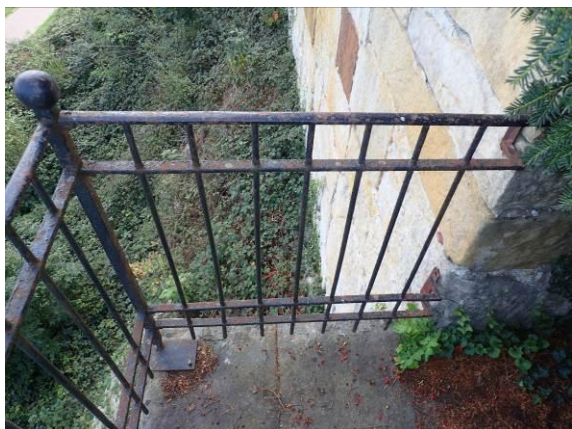
Unpassender Reparaturstab



Geländer der Treppe zur nordöstlichen Ausfallpforte



Korrosionsschaden im Detail



Geländer Balkon Nordost



Geschädigter Anstrich



Tor zum Schlossgarten



Geschädigte Spitze

Folgende Zaunanlage zeigt Schädigungen:

- Die Zaunanlage an der südlichen Terrasseneinfriedung zeigt Schädigungen durch Korrosion. Einzelne Teile wie Spitzen oder Abstrebenungen fehlen. Teilweise wurden Ergänzungen mit abweichenden Materialien durchgeführt. Der Anstrich ist überwiegend als abgängig zu bezeichnen. Die Befestigungen der Pfeiler in den Natursteinfundamenten bzw. Sockelmauerwerken sind überwiegend durch Korrosionssprengungen geschädigt. Die Verankerung der Zaunanlage ist beeinträchtigt. Verstärkt ist der östliche Bereich betroffen. Im Bereich der Verankerung der Horizontalbänder in den Postamenten bzw. Terrassenstufen zeigen sich Absprengungen.
- Die Geländer der Spindeltreppen zu den Ausfallpforten zeigen Korrosionsschäden geschädigte Anstriche und Schädigungen in den Wandhalterungen. Verstärkt ist das Geländer zur nordwestlichen Ausfallpforte betroffen.
- Das Geländer der unteren Freitreppe zur nordöstlichen Ausfallpforte zeigt Korrosionsschäden und geschädigte Anstriche. Die Befestigungen der Pfosten und Rückenstützen sind geschädigt, zum Teil abgängig.
- Das Geländer am Balkon Nordost zeigt Korrosionsschäden und geschädigte Anstriche.
- Die Zaunanlage zum Schlossgarten zeigt Schädigungen in den Anstrichen. Die Befestigungen der Zaunanlagen zeigen Korrosionsschäden in unterschiedlichen Intensitäten. Vereinzelt fehlen die Spitzen der Stäbe.

Ursache der fortgeschrittenen Schädigungen können mechanische Ursachen bzw. Oxidationsprozesse an den Metalloberflächen sein. Die starken Schäden an der Beschichtung verursachen eine ausgeprägte Korrosion, welche zu einer Verminderung der Lebensdauer der Zaunanlage führt. Die Volumenvergrößerung bei der Korrosion führt außerdem zu Schäden in den Mauerwerken und Fundamente. Folge sind fortlaufende Schädigungen der Metallsubstanz, die auch angrenzende Bauteile schädigen können. Durch die Schädigung in der Verankerung entstehen Standsicherheitsprobleme.

⇒ **Empfohlene mittelfristige Maßnahme**

M

- **Geländer umfassend restaurieren: wenn möglich sollten stark geschädigte Elemente ausgebaut werden, schadhafte/stark korrodierte/durchgerostete Bereiche entsprechend reparieren, Eisenteile/Beschläge entrostern, rostende Bereiche - wenn möglich bis auf das gesunde Metall sauber schleifen, ansonsten abgängige Bereiche erneuern.**
- **Vor dem Wiedereinbau der Elemente, die umliegenden Bereiche kontrollieren und ggf. reparieren. Siehe hierzu auch Maurerarbeiten.**
- **In Abstimmung mit der zuständigen Denkmalschutzbehörde sollte ein Korrosionsschutz aufgebracht werden.**

5.3 Statik

5.3.1 Krafffluss

5.3.1.1 Gestörter Krafffluss

Folgender Zustand ist im Tragwerk zu erkennen:

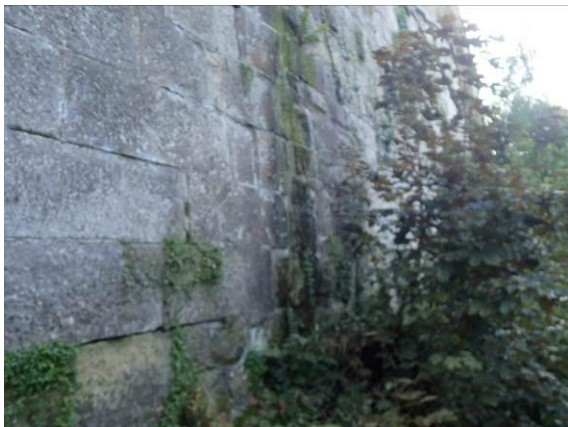
Untere Wehrmauer, Spindeltreppe zur nordöstlichen Ausfallpforte



Treppenlauf, Teilansicht



Gefügeschaden am Wandanschluss Treppenhaus



Wandanschluss Treppenhaus- Wehrmauer



Bewuchs in der Anschlussfuge



Verformte Spindel



Geschädigtes Wandauflager

- Das Umfassungsmauerwerk der Spindeltreppe wurde als einschaliges Quadermauerwerk ausgeführt. Die Anbindung an die seitlichen, angrenzenden Wehrmauern ist überwiegend nicht gegeben. Der Wandfuß steht ungleichmäßig auf Felsen auf. Hier wirkt sich die Führung des Hangwassers negativ aus. Siehe hierzu auch Wasserführung beeinträchtigt. Das Mauerwerk weist eine hohe Schlankheit auf und wird durch die Auflagerungen der Blockstufen partiell geschwächt. Durch das Einsinken der Spindeltreppe infolge der Auflagerschädigungen und Brüche der Blockstufen werden Horizontalkräfte in die Umfassungswände eingeleitet. Die Quader wurden partiell verklammert. Diese zeigen Korrosionsschäden und Ausbrüche an den Steinkanten. Im Hinblick auf die Auswaschungen der Setzmörtel kommt es zu Lastkonzentrationen. Es droht ein Versagen der Konstruktion.

Kragerker



Ansicht Kragmauerwerk



Abplatzung im Detail



Rissbildung am unteren Kragstein



Gefügeschaden unterhalb der Kragsteine

- Die Kragsteine des Erkers in der oberen Ostwehrmauer zeigen ausgehend von der Vorformung des Mauerwerks infolge der Durchfeuchtung, verstärkte Abplatzungen der Steinarten. Der untere Kragstein zeigt eine Rissbildung.
- Der Kragerker Südost des Zwingers zeigt aufgrund der Schädigung des Basisringes sowie der unterdimensionierten Auflast der Kragsteine und der geschädigten Außenschale eine verstärkte Neigung nach Südost.
- Der Kragerker Nord, zeigt aufgrund der geschädigten Außenschale eine Neigung Richtung Nord.

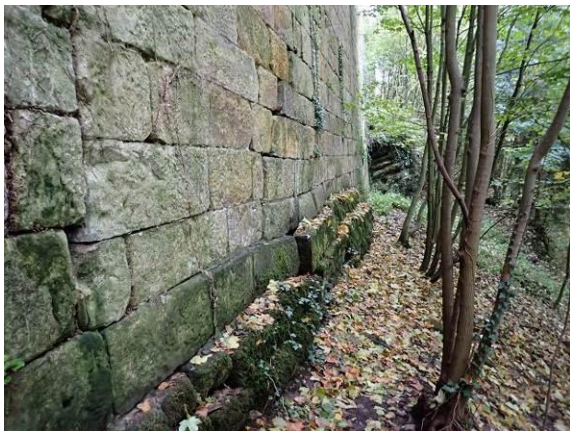
Äußere Wehrmauern



Wandbereich an der nordwestlichen Ausfallpforte



Zustand im Detail



Wandfuß an der oberen Wehrmauer, Nord



Zustand im Detail



Teilbereich untere südliche Wehrmauer



Aufstand der äußeren Schale auf dem Felsen

- Im Bereich der nördlichen Wehrmauer zeigen sich stellenweise massive Verformungen und Gefügeschäden, die auf ein bevorstehendes Schalenversagen der äußeren Schalen hinweisen. Weitere Gefahrenbereiche zeigen sich im westlichen Bereich der Südwand, im Bereich der Südostterrassen sowie an der Polygonalecke Südost der unteren Wehrmauer. Der Zustand hat sich im Vergleich zur Bauteilinspektion 2021 stark verschlechtert. Es droht ein Teilversagen in den betroffenen Bereichen. Siehe hierzu auch Schadenskomplex mehrschalige Massivmauerwerke.
- Im Bereich der südlichen unteren Wehrmauer ist der Aufstand der südlichen Wandschale, westlich des Teiches stark unterdimensioniert. Es zeigen sich Gefügeschäden. Siehe hierzu auch Schadenskomplex mehrschalige Massivmauerwerke.

Aufgrund der Verformung lastabtragender Bauteile kann hier eine Überbeanspruchung einzelner Bauteile nicht ausgeschlossen werden.

- ⇒ **Empfohlene Sofortmaßnahme, eilt! (akuter Handlungsbedarf)**
- **Sicherung der abgängigen Bereiche.**



- ⇒ **Empfohlene mittelfristige Maßnahme**

M

- **Es sollten keine zusätzlichen Lasten in das Tragwerk eingeleitet werden. Dynamische Beanspruchungen sollten ggf. reduziert werden.**
- **Ein Tragwerksplaner sollte den aktuellen Kraftfluss analysieren und ggf. auch im Hinblick auf die zukünftige Belastungssituation entsprechende Verstärkungen planen.**

6 Gesamtsicht

Im Hinblick auf die zukünftigen Erhaltungsaufwendungen sollten nach der Sicherung der abgängigen Bereiche eine umfassende Sanierungsplanung für die Bestände erarbeitet werden. In diesem Zusammenhang können Notsicherungen die Nutzungszeit einiger Bereiche positiv beeinflussen. Im Weiteren sollten hierbei die zukünftigen Aufwendungen für die Pflege und Wartung der Bestände berücksichtigt werden.

Aufgrund der eingeschränkten Einsicht/Zugänglichkeit können weitere Befunde nicht ausgeschlossen werden, die eine abweichende Einschätzung nach sich ziehen würden.

6.1 Empfehlung zur Umsetzung der Sanierungsmaßnahmen

Als Beitrag zum Erhalt bzw. zur Verbesserung des technischen Gebäudezustandes sollten die obig rot bezeichneten Sofortmaßnahmen zeitnah umgesetzt werden.

Es ist zu berücksichtigen, dass es bei anstehenden Baumaßnahmen sinnvoll sein kann, Maßnahmen, die in ihrer Dringlichkeit unterschiedlich eingestuft worden sind, aus Gründen der Bauplanung zeitgleich zu bearbeiten.

Vorschlag für die Reihenfolge zur Ausführung der Maßnahmen:

- Sicherung der abgängigen Bereiche
- Ausarbeitung eines ganzheitlichen Sanierungskonzeptes
- Instandsetzen der Mauerwerke nach Priorität
- Aufstellen einer Pflege und Wartungsplanes

Regelmäßig sollten folgende Wartungs-/Kontrollmaßnahmen durchgeführt werden:

- Rückschnitt bzw. Beseitigung des Bewuchses
- Regelmäßige Kontrolle der Mauerwerksbestände

Um gesundheitliche Beeinträchtigungen der Nutzer der Anlage und von Personen im bzw. am Gebäude abzuwenden, sollte zudem folgende Maßnahmen getroffen werden:

- Verkehrssicherheit herstellen

6.2 Wartungsintervall durch den Monumentendienst

Aufgrund der Erfahrungswerte des Monumentendienstes empfehlen wir eine Inspektion in regelmäßigen Abständen durchzuführen.

6.2.1 Intervalle für Wartungsinspektionen

Bei diesem untersuchten Gebäude wird ein Inspektionsintervall von **18 bis 24 Monaten** empfohlen.

6.3 Weitere Hilfestellungen durch den Monumentendienst

Auf Anfrage ist Ihnen der Monumentendienst bei der Suche nach erfahrenen Handwerksbetrieben und Fachexperten behilflich. Auch bei der Auswahl der entsprechenden Baustoffe beraten wir Sie gern.

Des Weiteren bieten wir Ihnen mit unserem Altmateriallager die Möglichkeit an, historische Baumaterialien (Ziegelsteine, Pflastersteine, Dachziegel, Balken, Fenster, Türen, Glas etc.) für Reparaturen an Ihrem Gebäude bei uns zu beziehen. Fragen Sie diesbezüglich gerne bei uns an.

Weiter finden Sie nützliche Informationen rund um die historische Baukultur unter www.monumentendienst.de.

7 Allgemeine Hinweise

Beachtung des Niedersächsischen Denkmalschutzgesetzes

Die Arbeit des Monumentendienstes beruht auf dem Prinzip der Gemeinnützigkeit und Nachhaltigkeit. Wir wollen unsere Mitglieder unterstützen und durch regelmäßige Pflege- und Wartungsinspektionen zum Werterhalt Ihrer Bauwerke beitragen.

Der Monumentendienst ist nicht der behördlichen Denkmalpflege angeschlossen. Unsere Hinweise und Empfehlungen dürfen daher auch nicht als rechtliche Genehmigungen missverstanden werden, die bei Eingriffen in ein Baudenkmal ausschließlich von den zuständigen Unteren Denkmalschutzbehörden erteilt werden. Die Ansprechpartner der Unteren Denkmalschutzbehörden beraten Sie hierbei gerne in allen genehmigungsrechtlichen und fachlichen Belangen rund um Ihr Denkmal.

Bei Veränderungen, Instandsetzungen, Wiederherstellungen bzw. Sanierungen, Rückbauten oder Umnutzungsmaßnahmen am Baudenkmal sowie für den Erhalt von Fördergeldern und Steuerbescheinigungen ist eine Abstimmung mit der Unteren Denkmalschutzbehörde und der zuständigen Baubehörde vor Beginn einer Baumaßnahme zwingend notwendig!



Dies gilt ebenfalls, wenn die Planungen umgebende Anlagen betreffen, die das Erscheinungsbild des Denkmals beeinflussen, ändern oder beseitigen.

Ihr zuständiger Ansprechpartner bei der Unteren Denkmalschutzbehörde ist:

Grafschaft Bentheim	Herr Matthias Bollmer
	Van-Delden-Straße 1 - 7
	48529 Nordhorn
	Tel.: 05921 96-3512
	Fax: 05921 96-353512
	E-Mail: matthias.bollmer@grafschaft.de

Ansprechpartner Niedersächsisches Landesamt für Denkmalpflege:

Stützpunkt Oldenburg:	Frau Dipl.-Ing. Katharina Knapik
	Ofener Straße 15
	26121 Oldenburg
	Tel.: 0441 205766-33
	Fax: 0441 205766-34
	E-Mail: katharina.knapik@nld.Niedersachsen.de

Hinweis

Der vorliegende Bericht entspricht den Ergebnissen unserer visuellen Inspektion Ihres Gebäudes am Tag der von uns durchgeführten Inspektion. Alle Empfehlungen und Informationen in diesem Bericht werden durch jahrelange spezifische Erfahrung im denkmalpflegerisch-bautechnischen Bereich und natürlich nach bestem Wissen und Gewissen angegeben.

Enthält der vorliegende Bericht des Weiteren zeichnerische Darstellungen für ein spezifisches Sanierungsschema, so gelten diese Angaben lediglich als Beispiel, nicht jedoch als planerische Grundlage.

Ergeben sich nach der von uns durchgeführten Inspektion Veränderungen am Gebäude (Öffnung von Teilbereichen oder ähnliches) nehmen Sie mit uns Kontakt auf.

Sollten sich weitere Fragen hierzu ergeben, rufen Sie uns an.

Mitgliederbetreuung

Wenn Sie noch Fragen zum vorliegenden Inspektionsbericht haben, eine Baumaßnahme planen oder die praktische Hilfe unseres Serviceteams benötigen, stehen wir Ihnen gerne auch weiterhin mit Rat und Tat zur Seite.

Darüber hinaus sind wir für Anregungen und Hinweise immer dankbar.

Ihr Monumentendienst-Team

Kay Neuling

Inspektor

Tel.: 0178 2545259

E-Mail: neuling@monumentendienst.de