

Villa Henninger

Untersuchungsdokumentation der Außenfassaden



Ansicht von Nordosten

Untersuchungsbericht

Objekt „Villa Henninger“
Wendelsweg 64
60599 Frankfurt am Main

Flurstück 576 – 1

Eigentümer

Auftraggeber

Ausführung Fa. Böckmann Restaurierungen
Dipl.-Ing. Ulrich Böckmann
Karlstr. 6
76437 Rastatt

Untersuchung Juni / Juli 2018



Ansicht von Norden

Inhaltsverzeichnis

I.1	Objektidentifikation	I/1
I.2	Veranlassung	I/2
I.3	Lage und Benennung der Fassadenansichten	I/2 - I/3
I.4	Fassadenbeschreibung	1-6
II. Verwitterungsformen und Schadensmuster – Sandstein und Mauerwerk		
II.1	Witterungsbedingte Schäden an Sandsteinen	7
II.1.1.	Verwitterungsarten	7 - 8
II.1.2.	Verwitterungsmechanismen	8 - 9
II.1.3.	Verwitterungsformen	8 - 9
III. Befundprotokoll – Fotodokumentation		
III.1.	Fotodokumentation Befundprotokoll SO-Fassade	10-18
III.2.	Fotodokumentation Befundprotokoll NO-Fassade	19-41
III.3.	Fotodokumentation Befundprotokoll NW-Fassade	42-59
III.4.	Fotodokumentation Befundprotokoll SW-Fassade	60-70
IV.	Zusammenfassung und Auswertung	71-73
V.	Quellenverzeichnis	74

Anhang

DVD mit den Texten, Kartierungen und Fotos dieser Dokumentation als pdf.-Datei

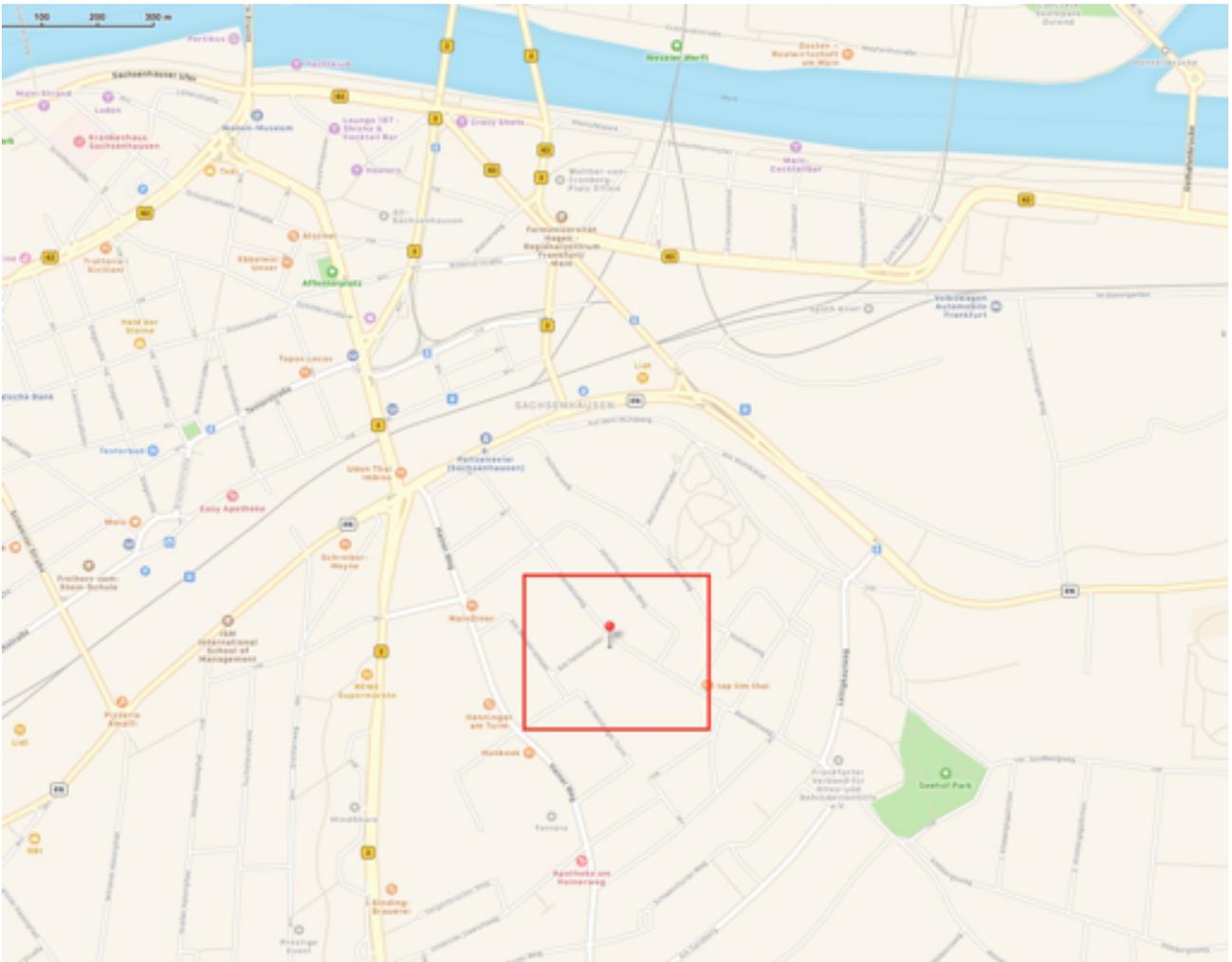
I.1 Objektidentifikation

Adresse	Villa Henninger Wendelsweg 64 60599 Frankfurt am Main
Eigentümer	
Flurstück	576 – 1
Bauzeit Bauherr Architekt	um 1875 Heinrich Henninger – Henninger Bräu ? unbekannt Schäfer und Albert
Umbau/Anbau	s. Baugeschichtliches Gutachten
Denkmalisten-Nr.	
Belegenheit und Kennzeichnung	um 1875 errichtetes Herrenhaus/Villa Kulturdenkmal aus geschichtlichen Gründen
Tag der Eintragung	
Gegenstand der Untersuchung	Restauratorische Untersuchung der Aussenfassaden - Naturstein- und Aussenmauerwerk
Auftraggeber	
Ausführende Firma	U. Böckmann Restaurierungen Dipl.-Ing. Ulrich Böckmann Karlstraße 6 76437 Rastatt
Bearbeitungszeitraum	Ende Juni - Ende August 2018
Denkmalpflegerische Betreuung	
Verteiler	

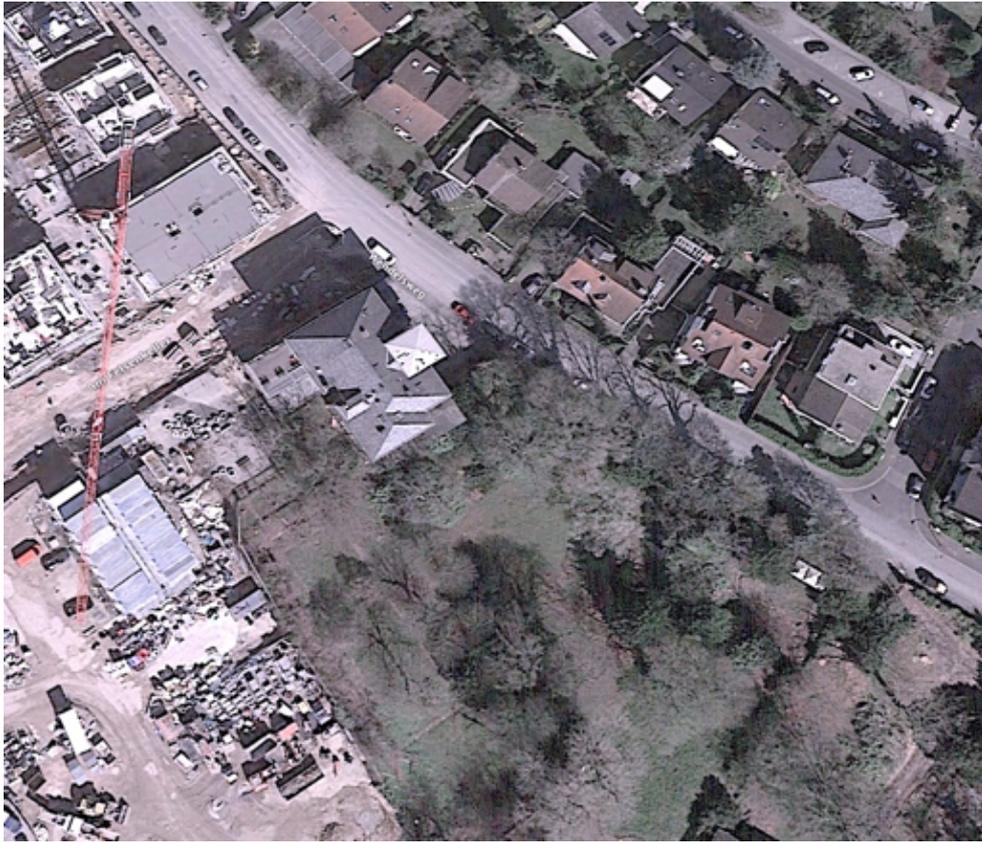
I.2. Veranlassung

Im Mai 2018 wurden wir mit der restauratorischen Untersuchung der Aussenfassade der Villa Henninger, Wendelsweg 64 in Frankfurt am Main hinsichtlich einer denkmalgerechten Um- bzw. Weiternutzung des Gebäudes beauftragt. Es ging hierbei vor allem um die Ermittlung von Verwitterungs- und Abnutzungs – schäden an den Naturstein- und Ziegelmauerwerksflächen der einzelnen Fassaden, um ein Restaurierungskonzept zu erstellen, aber auch den Umfang möglicher Sanierungs- bzw. Restaurierungsarbeiten einschätzen zu können. Die Fassadenbegehung mit Hilfe eines Hubsteigers zur Untersuchung und Dokumentation fanden ab 19.06.2018 bis 26.06.2018 statt.

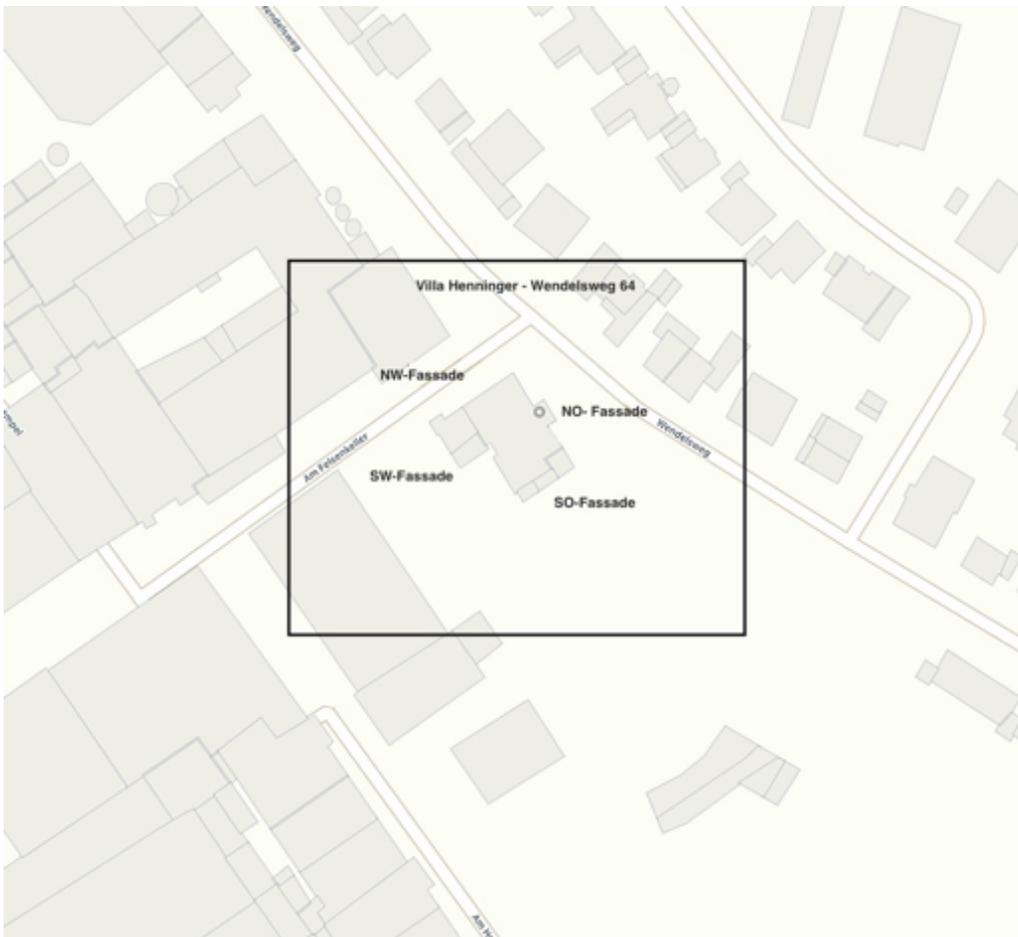
I.3 Lage und Benennung der Fassadenansichten



Wendelsweg in Frankfurt – Sachsenhausen



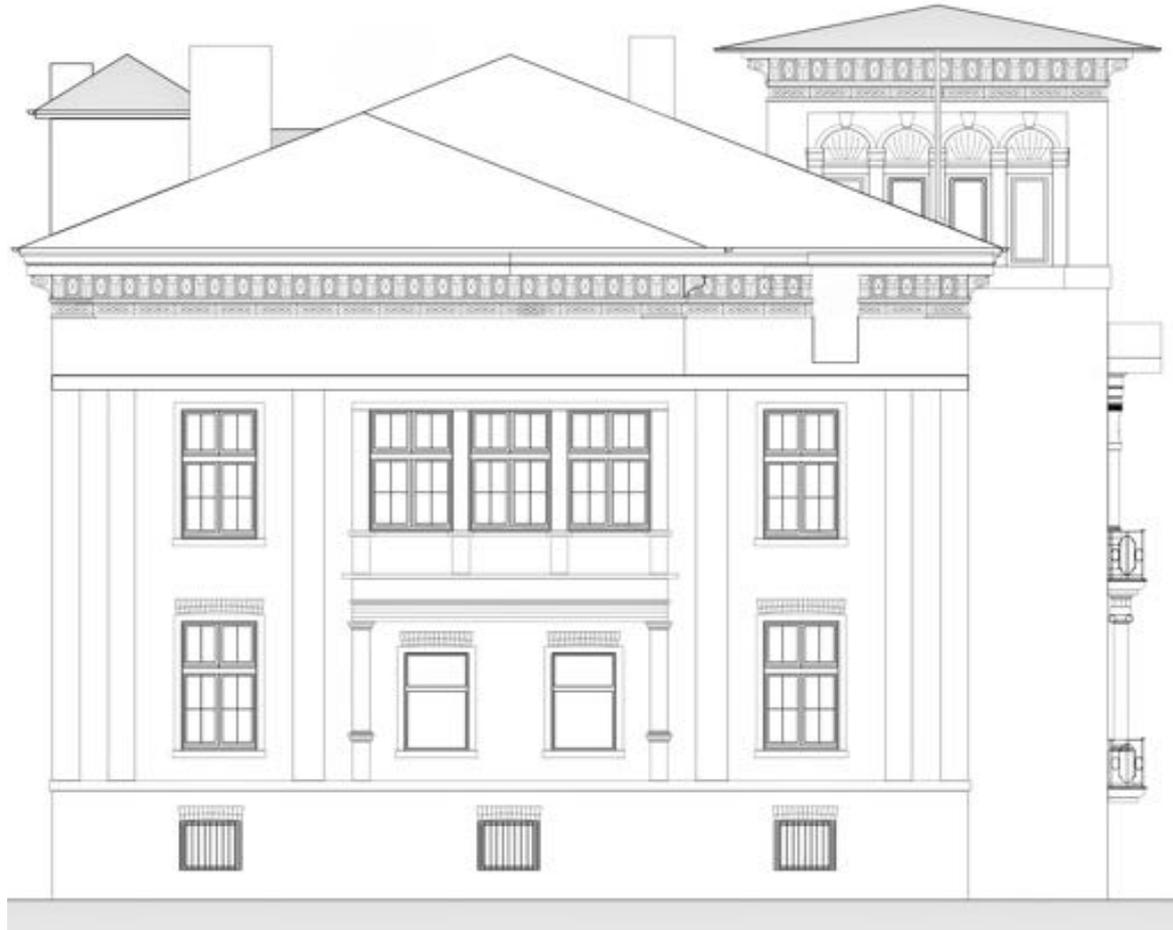
Orthofoto Villa Henninger



Bezeichnung der einzelnen Fassaden

I.4 Charakterisierung bzw. Beschreibung der eingebauten Fassadenmaterialien an den einzelnen Fassadenansichten der Villa Henninger

I.4.1 SO-Fassade



Ansicht von Süd-Ost (zum Park hin orientierte Fassade)

Die Süd-Ost-Fassade orientiert sich zu einer Gartenanlage des Nachbargrundstücks und ist vom öffentlichen Raum (Wendelsweg) aufgrund einer relativ hohen und geschlossenen Einfriedung sowie durch den dichten Baumbestand kaum sichtbar.

Daher ist dieser Fassadenbereich wahrscheinlich auch weniger repräsentativ gestaltet als beispielsweise die Nord-Ost-bzw. Nord-West-Fassade.

Sandstein wird hier vor allem zur horizontalen Gliederung und der Fensterumfassungen der Fassade verwendet. Des Weiteren ist dem Hauptbaukörper ein zweieinhalbgeschossiger An- bzw. Vorbau (Avant-Corps) vorgelagert, der die gesamte SO-Fassade auf ganzer Breite die sichtbare Gestaltung verleiht. Das zurückspringende 2. Obergeschoß ist dadurch erst aus einiger Distanz sichtbar. Es ist zu vermuten, dass der Hauptbau um dieses Gebäudeteil nachträglich erweitert wurde. Weiterhin haben wohl auch Kriegsbeschädigungen und Umnutzungen dazu beigetragen, dass diese Fassade weniger detailliert aus- bzw. umgestaltet wurde.

Der Sockelbereich der Fassade besteht aus Backsteinen im Reichsformat (RF) mit einer Schichthöhe von 6,5 cm. Die Farbigkeit variiert von orangegelb bis hellbeige.

Der dem Gebäudehauptkörper vorgelagerte Vorbau wird durch einen Mittelrisalit mit seitlich angeordneten Ecklisenen aus Ziegelmauerwerk gegliedert. Eine Ballustrade aus rotem Mainsandstein unterhalb der drei mittigen Fenster im ersten Obergeschoß bilden die Fensterbrüstung – die Zwischenräume sind mit Backsteinen ausgemauert. Die Fensterleibungen bestehen ebenfalls aus Backsteinmauerwerk, der Sturz verläuft als einteiliger Stahlträger mit den Gewänden als Auflager. Daran befestigt ist eine Jalousienkonstruktion über die gesamte Breite der Fensterreihe. Die darunter liegenden zwei Fenster des EG sind dagegen mit rötlichem Sandstein umfasst. Über den Sandsteinfensterstürzen sind Segmentbögen aus Ziegelmauerwerk zur zusätzlichen Lastaufnahme des darüberliegenden Gesimses der Ballustrade eingemauert. Die Fensterbänke sind Bestandteil des durchgehenden Gurtgesimses aus Sandstein zur horizontalen Gliederung der Fassade.

Die seitlichen Begrenzungen des Risalit werden im Erdgeschoß durch Pilaster aus Ziegelmauerwerk gebildet, die das Sandsteinauflager für die Ballustrade an den Seiten abstützen. Das Traufgesims der linksseitigen Fassade sowie des Mittelrisaliten als oberer Fassadenabschluss des Vorbaus besteht aus einer Holzverschalung und wird im rechten Fassadendrittel als Betongesims fortgesetzt und verläuft auch um die Gebäudekante entlang der Nordost-Ansicht des Vorbaus. Es ist zu vermuten, daß dies mit Rekonstruktionsarbeiten aufgrund von Kriegsbeschädigungen zurückzuführen ist. Alle weiteren Fenstergewände des Erd – sowie des Obergeschosses (links und rechts des Mittelteils) bestehen aus rötlichem Sandstein – Oberflächenbearbeitung der Sandsteingewände und der horizontalen Gesimse wirken maschinell gefertigt ohne handwerkliche Bearbeitungsspuren. Die Backsteine des Verblendmauerwerks, der Lisenen und Pilaster sind weitestgehend aus Ziegelformaten im sogenannten Reichsformat (RF – Schichthöhe 6,5 cm) ausgemauert – allerdings in unterschiedlichen Einfärbungen (variierend von hellocker über gelborange bis orangerot) sowie unterschiedlichem Alter und Qualität. Auch hier liegt die Vermutung nahe, daß einige Bereiche aufgrund von Schäden bereits ausgetauscht wurden. Die Ausmauerungen des Erdgeschosses im rechten Fassadenbereich wurden sogar großflächig mit andersformatigen Ziegelsteinen im Normalformat (NF – Schichthöhen von 7,1 cm) wiederhergestellt. Um die Schichthöhen des daran anschließenden Bestandes beizubehalten wurden die horizontalen Fugen enger ausgebildet. Dies ist auch in Fortsetzung an der Nordostfassadenseite des Anbaus so ausgeführt. Das Dach des Vorbaus ist als Flachdach mit bituminöser Abdichtung ausgebildet. An diesem Vorbau schliesst sich der dreigeschossige Gebäudehauptkörper an. Der obere Fassadenabschluss mit dem Traufgesims des Dachgeschosses besteht aus einem Fries (dieser Mäander wird auch als „laufender Hund“ bezeichnet) und besteht aus Zementmörtelformstein (Romanzement mit schamottartigen Zuschlagsstoffen ?) Die Färbung orientiert sich an dem verbauten rötlichen sandstein. Über diesem Fries verläuft ein einfach profiliertes Sandsteingesims, welches wiederum als Auflager der darüber eingebauten als Voluten ausgebildeten Konsolen dient (diese wiederum aus dem gleichen Material wie der Fries in ähnlicher Farbgebung), die das eigentliche ausladend profilierte Traufgesims aus rotem Sandstein als Abschluß tragen. Das aufgehende Mauerwerk und das Traufgesims oberhalb des Flachdachs des Vorbaus wird durch einen Fenstertürdurchbruch als Austritt auf das Flachdach unterbrochen. Dies ist anhand einer verkürzten Konsole sowie der unschlüssigen Vertikalfuge des Traufgesimses erkennbar. Die Leibungsflächen sind durch einen einfachen Verputz egalisiert und weiss gefasst.

1.4.2 NO- und NW- Fassade



Ansicht von Nord-Ost (Zum Wendelsweg hin orientierte Fassade)



Ansicht von Nord-West (zum Felsenkeller hin orientierte Fassade)

Die NO- bzw. NW-Fassade, als die zur Erschliessungsstraße ,in der Sichtachse des Wendelsweg befindlichen bzw. orientierten Fassaden, erfüllen aufgrund Ihrer detaillierten und aufwendiger gestalteten Fassadenansichten eine repräsentative Rolle.

Von hier wird das Gebäude auch erschlossen , da sich an der NO-Fassade auch der Haupteingang befindet.

Die Nordostfassade wird durch einen turmartig überhöhten Eingangsrisalit dominiert, der den Gebäudehauptkörper in zwei unterschiedlich breite Flügel teilt. Die NO-Fassade stellt den am vielfältigst gestalteten Gebäudeteil dar. Der Eingangsrisalit wird durch das Portal sowie durch zwei übereinander angeordnete Balkone geprägt. Das Portal, als Rundbogen ausgebildet, ist eingerahmt durch zwei in das Rustikamauerwerk eingelassene Rundsäulen aus weissgrauem Mainsandstein (?). Die Postamente der Rundsäulen sind quaderförmig ausgebildet und begrenzen die fünfstufige Eingangstreppe aus bläulich grauem Muschelkalk (Kirchheimer Muschelkalk ?).

Ansonsten ist das gesamte Erdgeschoß (NO-Fassade und NW-Fassade) aus hellem Naturstein – das gesamte Erdgeschoß der Nordost - wie auch der Nordwestfassade ruht auf einem aus im Polygonverband verkleideten Sockel aus hellbeigem Jurakalkstein mit spaltrauer bzw. eben gestockter Oberfläche. Den oberen Abschluß bildet ein einfach durch Rundstab und Hohlkehle profiliertes Sockelgesims aus gelblichen Sandstein (Heilbronner Sandstein ?), das jeweils links und rechts in die Basis der Eingangssäulen übergeht, die diese Profilierung übernehmen.

Darüber schliesst sich Nordost wie auch umlaufend Nordwest das im regelmässigen Verband gesetzte leicht nach hinten geneigte Quadermauerwerk , als Rustikamauerwerk mit jeweils zurückgesetztem Randschlag über die gesamte Höhe des Erdgeschosses an. Das Mauerwerk endet jeweils an den links und rechts des Eingangsportals befindlichen Säulenschäften, die durch die Neigung des Mauerwerks bedingt, nach oben immerweiter aus der Fassade heraustreten. Die mehrteiligen Säulen (sieben einzelne Säulentrommeln übereinander geschichtet) sind im Wechsel kanneliert bzw. rustikal behauen dem Übergang ins Erdgeschoßmauerwerk angepasst. Die Säulenkapitelle , mit umlaufendem Eierstab und Mäander verziert, tragen die volutenförmigen Konsolen der Balkonplattform aus weissem Sandstein. Der Wechsel von rustikal bearbeiteten und profilierten Segmenten stützt sich an den mit Rundbogen gestalteten Eingangsportal fort. Ein Löwenkopf, der als Halterung für die Eingangsbeleuchtung dient, verziert den Schlußstein des Rundbogens.

Die Fassade des Erdgeschosses wird durch ein profiliertes Gurtgesims aus Sandstein (weiß-grau) abgeschlossen, dessen Oberfläche durch eine Zinkblechverwahrung abgedeckt ist. An der Nordwestfassade wurde allerdings auf diesen Bewitterungsschutz verzichtet, was sich auf dieser

Fassadenseite anhand der sichtbaren Verwitterungserscheinungen bemerkbar macht. Dieses Gesims setzt sich in der Profigliederung an den Stirnseiten der als Vordach dienenden Balkonauskragung fort. Die Oberfläche des Balkons ist vollständig durch eine Zinkblechabdeckung geschützt und dient nicht als Austritt zumal nur Fenster, deren Brüstungen (nachträglich ?) mit ockerfarbenen Ziegelsteinen im Normalformat (Schichthöhe = 7,1 cm) ausgemauert sind und somit keine Fenstertür (mehr) vorhanden ist.

Auf das Gurtgesims des Erdgeschosses ist um ca. 40 cm zurückgesetzt ein Gesims aus rotem Sandstein aufgesetzt, welches den Sockel für das aufgehende Sichtmauerwerk aus Ziegelsteinen RF (= sog. Reichsformat – gängiges Format vor dem 1. bzw. 2. Weltkrieg – Schichthöhe: 6,5 cm, Breite 11,5 cm, Länge 24,5 cm) bildet, das die Fassaden des gesamten Gebäudes zumindest oberhalb der Erdgeschoßebene im Wesentlichen prägt – die Mauerwerksziegel, deren Farbigeit von gelborange bis orangeroth variiert sind im regelmässigen Verband durchgängig als Binder (d.h. mit der Längsseite i.S.v. Einbindetiefe von 25 cm der Aussenmauerwerksschale vorgesetzt. Lediglich die Lisenen sind entlang den Aussenkanten im Wechsel als Läufer und Binder aufgeschichtet.

Ab dem ersten Obergeschoß wurde dann als Naturstein ein rötlicher Sandstein (Maintäler Sandstein) verwendet - dies gilt vor allem für die Balkonaufbauten des Eingangsrisalit, den Gurtgesimsen, den Fenstergewänden und -gesimsen sowie dem unteren Ansatz und des oberen Abschlusses des Traufgesimses. Der rechte wie auch der linke Gebäudeflügel der NO-Fassade sowie die NW-Fassade haben jeweils zwei Obergeschosse (1. OG und 2. OG). Der turmartige Eingangsrisalit ist um ein drittes Obergeschoß erhöht und quadratisch im Rundriß. Im rechten Flügel der NO-Fassade sind zwei Fenster pro Geschoß angeordnet – am schmaleren linken Flügel des Gebäudehauptkörpers lediglich ein gleichdimensioniertes Fenster im zweiten Obergeschoß und im ersten Geschoß direkt daneben noch zusätzlich ein schmaleres Rundbogenfenster mit Gewänden und Bogen aus Ziegelmauerwerk. Die Gebäudeaussenkanten bilden Ecklisenen aus Ziegelmauerwerk. Während die Fensterbrüstungen des Ersten Obergeschoß aus Sandstein bestehen so sind im zweiten Obergeschoß lediglich die Fensterbänke in Sandstein gehalten. Die wuchtigen Fensterstürze mit auskragendem Abdeckgesims ruhen auf den Kapitellen der pilasterartigen Gewänden, die im ersten Obergeschoß auf quaderförmigen Postamenten gesetzt sind. Der turmähnliche Risalit dominiert das gesamte Gebäude und besitzt drei Obergeschosse. Auch die Fassade ist mit den Balkons im ersten und zweiten Obergeschoß und der Vorder- bzw. Seitenansichten des Turms im Vergleich zu den anderen Fassaden am detailliertesten gestaltet. Auch hier wurde ab dem ersten Obergeschoß als Naturstein ausschliesslich ein rötlicher Mainsandstein verwendet.

Der Balkon des zweiten Obergeschosses wird getragen von auf Postamenten gesetzten glatten und freistehenden Rundsäulen mit ionischen Kapitellen, die das Auflager für den Türsturz (Architrav) bilden. Darauf eingebunden sind links- und rechtsseitig die volutenförmigen Konsolen auf denen die Balkonplatte aufliegt. Die Schäfte der einteiligen Rundsäulen sind mit einer Entasis ausgestaltet – d.h. die Säulenquerschnitte nehmen bis zur halben Höhe leicht zu und danach bis zum oberen Abschluß wieder ab. In die Balkonplattform des zweiten Obergeschoß ist nachträglich ein Gefälle innerhalb einer Vierung richtung eines seitlichen Aussenabflusses zur Entwässerung der Balkonoberfläche eingearbeitet worden. Das ursprüngliche Doppelfenster mit Sandsteinbrüstung ist zu einer Fenstertür umgearbeitet worden Dies ist vor allem durch handwerkliche Bearbeitungsspuren und der Unterbrechung des horizontalen Gesimsprofils erkennbar. Die Türgewände link- und rechtsseitig sind jeweils durch im Querschnitt quadratische Pilaster eingefasst, die sich nach unten kontinuierlich verjüngen (d.h. Im Querschnitt verkleinern). Den oberen abschluß dieser Pilaster bilden sog. Figurenkapitelle, die wiederum einen Architrav mit einem Segmentgiebel als obersten Abschluß stützen. Das halbrunde Tympanon (Giebelfeld) ist schlicht und ohne Zierwerk.

Der turmartige Aufbau des Risalit im dritten Obergeschoß wird durch ein umlaufendes Gurtgesims abgesetzt. Auf diesem Gesims, das gleichzeitig die Fensterbank bildet, folgen auf den drei benachbarten Ansichten des Turmaufsatzes (SO-, NO-, und NW-Fassade) jeweils eine Abfolge von vier Rundbogenfenstern in deren Bogenfeld muschelförmige Ornamente aus Sandstein eingestell sind – in zwei Bogenfeldern fehlen diese allerdings. Eingerahmt werden diese Reihenfenster von Ecklisenen aus Mauerwerksziegeln, die gleichzeitig die Aussenkante des Risaliten bzw. Turmaufsatzes darstellen. Als Fenstergewände dienen Pilaster deren Kapitelle als Kämpfer für die Rundbögen dienen. Die zwei äusseren Fensteröffnungen sind durch profilierte Sandsteinspiegel verschlossen – lediglich die zwei mittleren Fenster sind als Fensteröffnung ausgestaltet.

Den oberen Abschluß der Fassaden (NO- und NW-Fassade) bildet den Aufbau des Dach- bzw. Traufgesimses. Dieses baut sich als oberer Abschluß des Verblendmauerwerks der Fassade folgendermaßen auf: einem mäandernden Fries aus Kunststeinverblendungen - es sind Formsteine aus einem zementgebunden schamottierten Mörtel (Romanzement ?) die im vorhandenen Sandsteinton gefärbt sind. Darauf folgt ein schmales einfach profiliertes Gesims aus Sandstein (rötlich) , worauf die volutenförmigen Tragkonsolen für das abschliessende auskragende Traufgesims aus Sandstein aufliegen . Die Konsolen sind ebenfalls vorgefertigte Formsteine aus dem gleichen Material wie die Verblendungen des Frieses. Bemerkenswert ist hier, daß normalerweise sehr massiv ausgebildete Traufgesims aus Sandstein im mittleren Bereich des Turmabschlusses (NO-Ansicht) durch eine Holzverschalung ausgetauscht bzw. rekonstruiert wurde. Auch die unter dieser Verschalung befindlichen Konsolen bestehen nicht aus dem gleichen Material wie sonst verwendet, sondern sind mit einem Verputzmörtel (Kalkputz?) reprofiliert worden.

Die NW-Fassade erweitert sich durch einen aus Erdgeschoß, einem Obergeschoß mit als Terrasse genutztem Flachdach bestehenden Anbau, dessen Fassadengliederung sich erheblich von dem

Hauptbau unterscheidet. Der Gebäudesockel des Anbaus setzt sich auf gleicher Höhe wie das Sockelgesims des Hauptbaus fort – allerdings als recht einfache Verblendung in rotem Sandstein dem ein einfaches und schmales als Hohlkehle ausgebildetes Gesims aufliegt als Überleitung zum Fassadenmauerwerk aus gelb – bis rotorange variiertem Ziegelverblendmauerwerk im Reichsformat. Auch hier sind keine Wechsel von Binder- und Läufer-schichten, sondern übereinander folgende Binderschichten im regelmäßigen Verband gesetzt. Die Fensteröffnungen des Erdgeschosses und ersten Obergeschosses sind versetzt übereinander angeordnet. Die Gewände bzw. Fensterumrahmungen bestehen aus rötlichem Mainsandstein und sind schmaler dimensioniert und einfacher gegliedert wie an der Hauptfassade. Das die Erdgeschoß abschliessende Gurtgesims wird auf gleicher Höhe wie das des Hauptgebäudes fortgesetzt – allerdings mit einfacher Profilierung in rotem Sandstein.

I.4.3 SW- Fassade



Ansicht von Süd-Westen

Die SW-Fassade (bzw. Gebäuderückseite) ist die am schlichtesten, eher funktional ,gestaltete Aussenfassade der Villa Henninger – einerseits wohl wegen seiner Orientierung zum ehemaligen Werksgelände, aber auch weil hier die Versorgungsräume sowie die Erschliessung des Gebäudes durch Aufzug und Treppenhaus untergebracht sind. Ein in der Mitte befindlicher Fassadenrücksprung teilt diese Fassade in zwei Flügel auf. Der linke Gebäudeteil wird durch einen zweigeschossigen Anbau erweitert, dessen Dach als Terrasse dient. Die horizontale Gliederung durch Gurtgesimse aus Sandstein entfällt oberhalb des Erdgeschosses ganz. Auch die vertikale Fassadengliederung durch Lisenen findet sich lediglich an den Gebäudeaussenkanten wieder. Nur die Fenster sind durch schlicht ausgebildete Gewände aus rotem Sandstein umfasst. Die Ausnahme bilden hier die Doppelfenster des Treppenhauses im zurückgesetzten Mittelbereich der Fassade. Ansonsten ist die Fassade als Sichtmauerwerk mit farblich von gelb- bis rotorange variierten Ziegeln im Reichsformat gestaltet. Nachträgliche Änderungen durch spätere Einbauten wie bspw. eines Aufzugs oder zusätzliche Kaminschächte sind aufgrund deutlich abweichender Farbigkeit der Mauersteine sichtbar geblieben. Den oberen Fassadenabschluss im Übergang zur Dachkonstruktion bildet eine einfach gestaltete Holzverschalung.

II. Verwitterungsformen und Schadensmuster an Sandsteinen und Mauerwerk der Villa Henninger

Ursachen von Schäden an Sandsteinbauteilen und Ziegelmauerwerk:

II.1. Witterungsbedingte Schäden an Sandsteinen und Ziegelmauerwerk

Sandsteine bzw. Natursteine generell aber auch Werksteine sowie im Allgemeinen massive mineralische Baustoffe unterliegen unter dem Einfluss der Atmosphäre mehr oder weniger ausgeprägten Zerstörungsprozessen – der Verwitterung. Maßgebend für die Verwitterungsintensität sind neben klimatischen Einflüssen und Exposition auch die Materialbeschaffenheit. Nachfolgend wird eine kurze Übersicht der wesentlichen Verwitterungsmechanismen und die daraus resultierenden Verwitterungsschäden an mineralischen Baumaterialien insbesondere an Sandsteinen und Ziegelsteinen gegeben.

II.1.1. Verwitterungsarten

Verwitterung und die damit verbundenen Zerfallserscheinungen an Bauwerken aus Sandstein kann man auf diverse und zahlreiche Einzelprozesse zurückführen. Diese Einzelprozesse können in drei Hauptgruppen untergliedert werden - die physikalische, chemische und biologische Verwitterung. Allerdings stehen diese Einzelprozesse meistens in einem direkten Zusammenhang bzw. Abhängigkeit zueinander und treten selten gesondert für sich auf.

Die physikalische Verwitterung wird wesentlich durch mechanische Überbeanspruchung des Gesteins hervorgerufen – die Auswirkungen können von einer Lockerung bis hin zur vollkommenen Zerstörung des Bauteils reichen. Bei Temperatur bzw. Feuchteverwitterung werden durch die bereichsweise unterschiedlichen thermisch oder hygrysch bedingt gesteinschädigende Spannungen aufgebaut. Der Frost-Tau-Verwitterung und Salzverwitterung geht durch entsprechende Kristallisationsprozesse eine Reduzierung des Porenraumes voraus - einhergehend mit einem Aufbau schädigender Innendrucke gegen die Porenwandungen – durch Osmose, Aus- bzw. Umkristallisation oder Kristallisation.

Die chemische Verwitterung wird dagegen durch eine stoffliche Veränderung verursacht, der eine Zersetzung oder sogar eine Auflösung chemisch anfälliger Gesteinskomponenten folgt – hier spricht man von Lösungsverwitterung, hydrolytische Verwitterung, Oxidationsverwitterung bzw. Kohlensäure – verwitterung.

Die biologische Verwitterung lässt sich im wesentlichen entweder auf eine physikalische oder eine chemische Verwitterung zurückführen – z.B. Wurzelwachstum von Pflanzen, die eine mechanische Beanspruchung bewirken (physikalische Verwitterung) oder saure Stoffwechselprodukte von Pflanzen und Tieren, die zu Auflösungen führen (chemische Verwitterung) – hier sind wahlweise mechanisch-biologische bzw. chemisch-biologische oder mikrobiologische Verwitterungsprozesse gegeben.

II.1.2. Verwitterungsmechanismen

Eine besondere Bedeutung, gerade in unseren mitteleuropäischen Breitengraden, kommt der physikalischen Verwitterung zu. Viele Schäden an Natursteinbauwerken werden auf stetig wechselnde Temperatur- und Feuchteeinwirkungen in Verbindung mit Frost oder Eisbildung zurückgeführt: Temperaturverwitterung – Verwitterungserscheinungen resultieren im Wesentlichen als Folge von temperaturabhängigen Volumenänderungen der Gesteinsminerale. Unterschiedliche thermische Ausdehnungskoeffizienten der gesteinsbildenden Minerale und auch deren anisotropes Ausdehnungsverhalten infolge von Temperaturänderungen führen zu Zwängungen bzw. Verzerrungen innerhalb des Gefüges. Dies führt zu unterschiedlichen Ausdehnungen und damit zu Spannungen, die durch das Korngefüge kompensiert werden müssen. Wenn diese Spannungen die Zugfestigkeit des Materials erreicht, kommt es zur Gefügelockerung. Dabei ist nicht nur die Wärmedehnung der Minerale maßgeblich, sondern auch deren Salzgehalt. Bedingt durch die vergleichsweise hohen thermischen Ausdehnungskoeffizienten der Salze können diese zu höheren mechanischen Beanspruchungen des Gesteinsgefüges führen. Viele tonig gebundene Sandsteine (z.B. Maintäler Sandsteine, Schilfsandsteine etc.) neigen aufgrund der teils sehr elastischen Kornverbindungen zu einem Spannungsabbau – bei dichten Gesteinen (Granite, aber auch kieselensäuregebundene Sandsteine etc.) können dafür viel grössere Temperaturspannungen entstehen.

Einmalige Temperaturänderungen führen nicht gleich zu einer Schädigung des Sandsteins. Vielmehr ist der Schädigungsmechanismus auf Ermüdungseffekte zurückzuführen, die mit jedem Temperaturwechsel eine allmählich fortschreitende Schädigung bewirken.

Feuchteverwitterung – Wasseradsorptions- und desorptionsvorgänge innerhalb des zugänglichen Porenvolumens und im Bereich von quellfähigen Strukturen führen zur Expansion bzw. Kontraktion des Gesteinsgefüges und verursachen damit die für die Feuchteverwitterung verantwortlichen Gefüge - belastungen. Die Größenordnung der Belastungen hängt dabei vom Grad der Durchfeuchtung sowie von der Porenraumstruktur ab. So bewirken tonige Bindemittel aufgrund ihrer ausgeprägten Quellfähigkeit deutlich höhere hygrysche Verformungen als kieselige Bindemittel.

Auch hier vollzieht sich die Gesteinsschädigung allmählich als Folge von ständig sich wechselnden Feuchte-schwankungen im Gestein. Allerdings verlaufen die entsprechenden Anpassungen der

Feuchteverhältnisse im Gestein deutlich langsamer – im Gegensatz zu den relativ schnell ablaufenden Anpassungen in den oberflächennahen Gesteinsbereichen bei der Temperaturverwitterung.
Frost-Tau-Verwitterung – Eine Gesteinsschädigung durch einen einmaligen Frostangriff ist im Wesentlichen vom Sättigungsgrad des mit Wasser füllbaren Porenraums abhängig. Lediglich bei annähernd wassergesättigtem Porenraum treten irreversible Dehnungen durch die Sprengwirkung des gefrorenen Wassers auf, die durch die Volumenvergrößerung bei der Phasenumwandlung von Wasser zu Eis verursacht wird. Ausschlaggebend sind dabei die mit den Sprengdrücken einhergehenden Beanspruchungen der Bindungen, welche beim Überschreiten derer Tragfähigkeiten zu einer Zerstörung des Kornverbundes führen.

II.1.3. Verwitterungsformen und – schäden an massiv-mineralischen Fassadenoberflächen bzw. Sandsteinen

Ein Verwitterungsschaden liegt vor, wenn infolge von Einflüssen aus Klima und Umwelt eine negative Beeinträchtigung der Materialeigenschaften stattgefunden hat. Hierbei wird unterschieden, ob die Veränderungen mit oder ohne Materialverlust stattgefunden hat. Hauptaugenmerk liegt hierbei auf die Schädigungen infolge physikalischer Verwitterung, die im Wesentlichen mit den Veränderungen der thermisch-hygrischen und auch den mechanischen Materialeigenschaften einhergehen.

Zu den häufigsten Erscheinungsformen von verwitterungsbedingten Schädigungen an massiven mineralischen Baustoffen, vor allem Sandsteinen, zählen neben den Verfärbungen und Verschmutzungen der Oberflächen insbesondere und vor allem Rissbildungen sowie Rückverwitterungen bzw. Reliefbildungen. Obwohl mit Verfärbungen, Verschmutzungen aber auch Ausblühungen an den Oberflächen meistens Veränderungen der Oberflächeneigenschaften verbunden sind, stellen solche Verwitterungsformen lediglich eine (vorerst) ästhetische Beeinträchtigung der Oberfläche dar, die meist als Vorstufe ausgeprägter Verwitterungsschäden angesehen werden. Dagegen sind Rückverwitterungen und Reliefbildungen stets mit einem offensichtlichen Materialverlust verbunden – diese werden in Abhängigkeit von Ausmaß und Größe der sich ablösenden Gesteinspartikel auch als Absanden, Abbröckeln oder Schalenbildung bezeichnet. Bei Reliefbildung zeichnen sich im Gesteinsmaterial selbst unterschiedliche Festigkeitseigenschaften verantwortlich. Im Folgenden werden die einzelnen Verwitterungsformen mit ihren jeweiligen Festigkeitsprofilen dargestellt und erläutert. Bei einem Auflockerungsprofil findet ein allmählicher, aber kontinuierlicher Übergang vom ungeschädigten Gestein über beispielsweise Rissbildungen oder Abbröckeln schwach gelockerte Zone bis zu einer absandenden Aussenschicht statt. In Abhängigkeit vom Grad der Auflockerung nimmt die Gesteinsfestigkeit von innen nach aussen langsam ab. Beim Schalenprofil dagegen folgt auf den inneren ungeschädigten Gesteinsbereich zunächst eine gelockerte Innenschicht mit reduzierter Festigkeit eine feste Aussenschale. Ähnlich verläuft es bei Krustenprofilen bei denen stark anhaftende Anlagerungen bspw. als Folge von Verschmutzungen oder Salzablagerungen aber auch (Farb)Beschichtungen zu einer bemerkenswerten Festigkeit direkt an der Gesteinsoberfläche führen können.

Nachfolgend sind im Wesentlichen die in der Baupraxis grundsätzlich auftretenden Erscheinungsformen von Verwitterungsprofilen und die daraus folgenden Schadensbilder aufgeführt:

Rissbildungen

Ein Überschreiten der Zugfestigkeit führt zu einem Versagen der Kornbindungen zueinander und somit immer zu Rissbildungen. Dabei unterscheidet man zwischen gerichteter und ungerichteter Rissbildung - gerichtete Rissbildungen sind abhängig von der Textur, der Schichtung bzw. Bänderung vor allem bei Sedimentgesteinen bei der schichtparallele Risse entlang von Inhomogenitäten (z.B. Tonlagen) entstehen. Ungerichtete Risse sind dagegen unabhängig von der Gesteinstextur und entstehen eher durch ausserordentliche mechanische Belastungen.

Risse sind Schäden, die keinen unmittelbaren Materialverlust zur Folge haben. Jedoch kann über Risse eine schnellere Aufnahme von Feuchtigkeit und Schadstoffen in die Substanz erfolgen und damit andere Verwitterungsabläufe beschleunigen.

Rückverwitterungen

Eine Rückverwitterung wird durch einen mehr oder weniger gleichmässigen Materialverlust parallel zur Oberfläche charakterisiert. Verwitterungsformen der Rückverwitterung sind das Absanden bzw. Abmehlen (je nach Korngrösse bzw. Beschaffenheit), die Schalenbildung und auch die Krustenbildung, wenn mit dem Abfallen der Kruste auch ein Verlust des (Gesteins)materials einhergeht, sowie das Abbröckeln.

1. Absanden bzw. Abmehlen – Durch eine Schwächung und folglich Durchtrennung der Kornverbindungen zwischen den oberflächennahen Kornlagen wird der Kornverband aufgelockert und es folgt ein Abrieseln der Einzelkörner – bei Abrieseln kleinerer Partikel als das sichtbare Korn bezeichnet man dies auch als Abmehlen. Erkennbar ist diese Verwitterungsform durch eine partielle Erhöhung der Oberflächenrauigkeit. Dadurch wird auch durch die vermeintliche Oberflächenvergrößerung eine erhöhte Feuchteaufnahmefähigkeit begünstigt, was wiederum weitere Schadensmechanismen auslösen kann.

2. Abbröckeln – Durch unregelmässig verlaufende Risse im Oberflächengefüge werden Gesteinspartikel ausgebrochen. Dies steht insoweit im Gegensatz zum Absanden, da hierbei keine einzelnen Körner bzw. Partikel abgelöst werden, sondern zusammenhängende Partikelagglomerate, die sich in einer Größenordnung von mehreren Quadratzentimetern bewegen können. Ein weitere

Unterschied zum Absanden besteht darin, daß das Abbröckeln eher bei homogenen Gesteinspartien erfolgt im Gegensatz zu einer ausgeprägten Schichtung (Sedimentation) beim Absanden.

3. Schalen- und Schuppenbildung – Schalenbildung zeichnet sich durch die Entstehung einer wenige Millimeter dicken, entfestigten, mehlig-sandigen Schicht bis in eine Tiefe von ca. 2 cm unter einer festen Gesteinsoberfläche aus. Es entsteht eine oberflächenparallele Schwächungszone zwischen gesundem Kerngestein und einer festen Aussenschicht. Mit fortschreitender Schädigung erweitert sich die geschwächte Zone soweit bis die Oberfläche den Zusammenhalt mit der Kernzone verliert und sich als Schale ablöst. Beeinflusst wird die Dicke der Schale durch die Wasseraufnahmefähigkeit, der Korngrößenverteilung und des Bindemittelgehaltes. Dicke Schalen bilden sich vor allem bei grobkörnigen Gesteinen, dünne Schalen eher bei feinkörnig-bindemittelreichen Gesteinen. Von Schuppenbildung spricht man dann, wenn die sich ablösenden Gesteinsbereiche eine geringe Größe und Dicke aufweisen. Schuppen- bzw. Schalenbildungen können einander begünstigen.

4. Krustenbildung - Krusten bilden sich auf der Oberfläche durch stark anhaftende Ablagerungen von atmosphärischem Staub, Rußpartikel, Salzen und Staub und haben meist eine dunkle, schwarze bzw. graue Färbung. Sie bilden sich vorwiegend an wettergeschützten Bereichen, wo diese Ablagerungen nicht durch Witterungseinflüsse ausgewaschen und damit entfernt werden können und sich deshalb dort anreichern. Durch ihre meist dichtere Struktur entsteht durch Krusten ein Feuchtigkeitsstau und kann dadurch den Zerfall beschleunigen, da durch Ablösung der Kruste daran anhaftendes Gestein mit abfällt.

Der Vollständigkeit wegen sollen auch noch **Reliefbildungen** als Verwitterungsform kurz beschrieben werden, obwohl diese bei dem untersuchten Objekt eine untergeordnete bis gar keine Rolle spielen: Bei Reliefbildungen unterscheidet man prinzipiell, ob eine partielle oder selektive Verwitterung einzelner niederfester Bereiche erfolgt. Erscheinungsformen der partiellen Verwitterung sind die sog.

Wollsackverwitterung und die Alveolarverwitterung. Die Wollsackverwitterung erkennt man an abgerundeten Ecken sowie Kanten beispielsweise an Steinquadern im Mauerwerksverband – die zentralen Bereiche der Einzelquader bleiben dabei weitestgehend erhalten. Im umgekehrten Fall, wenn der Randbereich gut erhalten ist, jedoch der zentrale Bereich durch bspw. einer Muldenbildung abgewittert ist, spricht man von einer Rahmenverwitterung. Wenn mehrere einzelne Vertiefungen die Reliefbildung charakterisieren nennt man dies Alveolarverwitterung.

Wenn die Verwitterung im Zusammenhang mit der Textur, d.h. Schichtung bzw. Bänderung, steht im Sinne von verwitterungsanfälligen Gesteinskomponenten spricht man von einer selektiven Verwitterung. Diese verwitterungsanfälligeren Bereiche können sowohl Toneinlagerungen, sogenannte Ton- bzw. Lehmester, wie auch fossile Rückstände bzw. Bruchstücke sein.

Nach Beschreibung und Charakterisierung der hier dargestellten Verwitterungsformen bleibt nochmals anzumerken, daß meistens eine Kombination unterschiedlicher Schädigungsmechanismen maßgeblichen Einfluss auf das jeweilige Schadensbild hat. Das Zusammenspiel mehrerer Einwirkungen führt zunächst zur Lockerung des Gefüges und stellt somit erst dann die Angriffsflächen für grössere Schädigungen.

III.1. Dokumentation der Verwitterungsformen und Schadstellen an der SO Fassade

1.1. Rissbildungen :



1.1.1

1.OG: Sockel des Postaments Fenstergesims mittig
- ungerichteter Riss aufgrund Belastung



1.1.2

Sockelgesims linke Fassadenseit
- ungerichteter Riss bereits mit Fehlstelle oberhalb



1.1.3

Sockelgeschoß (EG) linke Fassadenhälfte – profilierte Abdeckung des Postaments der linksseitigen Lisene
- gerichteter schichtparalleler Riss – wahrscheinlich texturbedingt (Tonlage)



1.1.3-1

1.2. Schalenbildungen, Abschuppungen, Absandungen und Krustenbildungen:



1.2.1

Linke Fassadenseite - Sockelgesims roter Sandstein
Fehlstelle durch Schalenbildung an der Oberfläche



1.2.2

Linke Fassadenhälfte 1.OG – Fenstergesims
Fehlstelle an der Oberfläche durch Schalenbildung



1.2.3
Ballustradensockel 1.OG Fassadenmitte
- Schuppenbildung mit Absandung



1.2.4
Ballustradenabdeckung 1.OG Mitte links
Schalenbildung an der Oberfläche



1.2.5
Ballustrade - 3 Balluster rechte Hälfte
- Abschuppungen



1.2.6
Ballustradensockel 1.OG rechts
Fehlstelle durch Abschuppung im Übergang absandend

1.3 Fehlstellen im Mauerwerksverband (Aussenschale) und Fassadenelementen aus Sandstein



1.3.1
Dachgeschoß- Gebäudehauptkörper (Arriere corps mittig)
Fehlstellen im Verband der Backsteinverblendung und der Fugen



1.3.2

1.4. Offene bzw. rissige Fugen im Sandstein- und Mauerwerksgefüge



1.4.1

Dachgeschoß- Gebäudehauptkörper (Arriere corps mittig) - Lücken in den Fugen des mäanderförmigen Terrazzo- Frieses (Formsteine) und des Traufgesimses aus rötl. Sandstein



1.4.2



1.4.3

Gebäudemitte 1. OG – auskragendes Sockelgesims der Ballustrade (Sandstein Oberfläche beschichtet) Lücke in der Verfugung mitte



1.4.4

EG linke Seite – durchl. Fenstergesims aus Sandstein offene Fugen ohne Mörtelfüllung



1.4.5

Auskragendes Gesims mittig – Blechverwahrung intakt, Verfugung Fensterrahmen- Gewände brüchig



1.4.6

EG – linke Seite – Zweites Fenster - Fuge Sand - stein zu Mauerwerk ohne Flankenhaftung

1.5. Biogener Befall bzw. Verschmutzungen an der Fassade



1.5.1
Ecklisene links aus Backstein – Efeureste eingetrocknet



1.5.2
linkes Fenstergewände EG - Efeureste eingetrocknet



1.5.3
Ecklisene links – untere Hälfte Efeureste eingetrocknet



1.5.4
Fenster EG links – rechtes Gewand (Sandstein) Efeureste eingetrocknet



1.5.5

2. OG mittig – Holzverschalung Dachtraufe
Efeureste eingetrocknet



1.5.6

1. OG – Balustrade mitte - Sandstein
Efeureste eingetrocknet



1.5.7

1. OG – auskragendes Gesims mitte - Sandstein
Efeureste eingetrocknet



1.5.8

EG – Sockelgesims und Fenstergesims - Sandstein
Efeureste eingetrocknet



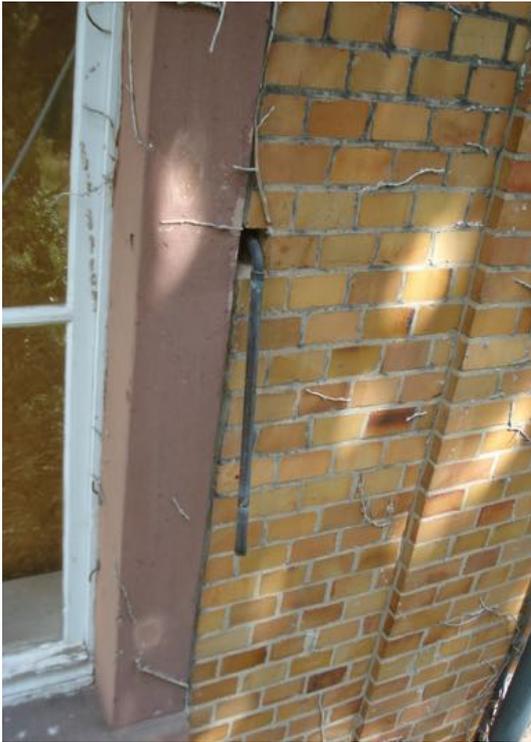
SO Fassade – 1. OG - Gebäude flucht



1.5.9

EG – rechte Seite – intakter Fassadenbewuchs

1.6. Korrodierende Metallteile und nutzlose Fremdkörper an der Fassade SO



1.6.1

1.OG, Fenster links – Reste einer Kupferleitung



1.6.2

1.OG Mitte – Sturz aus Stahlprofil (korrodiert) und korrodierendes Jalousiengestänge



1.6.3

EG Fenster links – oberhalb des Sandsteinsturzes und Segmentbogens - korrodierter Eisenhaken



1.6.4

1. OG Mitte – durchl. Fenstersturz rechts oben Jalousienaufhängung mit Mechanik

1.7. Ziegelfassade Aussenschale SO



1.7.1

Segmentbögen aus Backstein über Sandsteinstürze



SO Fassade - Ansicht aus südlicher Richtung – EG und OG 1 des Vorbaus



1.7.2

EG Gebäudemitte – Ziegel Pilaster mit Sandsteinkapitell
Original Ziegel – daran anschl. rechts NF Formate (gelb)



1.7.3

NO-Fassade – Parkseite mit Ziegelmauerwerk
NF Formate (gelb) – vermutlich nach dem Krieg
rekonstruiert

-  III.1.1 bzw. III.2.1 Rissbildungen
-  III.1.2 bzw. III.2.2 Schalenbildungen, Abschuppungen, Krustenbildungen
-  III.1.3 bzw. III.2.3 Fehlstellen Backsteinmauerwerk u. Sandstein



Ansicht Süden
Wendelsweg 64, 60599 Frankfurt

- ▭ III.1.4 bzw. III.2.4 Schadstellen Verfugung Sandstein und Mauerwerk
- ▭ III.1.5 bzw. III.2.5 Biogene und sonstige Verschmutzungen
- ▭ III.1.6 bzw. III.2.6 Korrodierende und funktionslose Metallteile
- ▭ III.1.7 bzw. III.2.7 Fassadenmauerwerk - Backsteinverblendung



Ansicht Süden
Wendelsweg 64, 60599 Frankfurt

III.2. Dokumentation der Verwitterungsformen und Schadstellen an der Fassade NO

2.1. Rissbildungen



2.1.1

Traufgesims – rechte Fassadenseite über rechtes Fenster 2.OG – reprofiliertes Sandsteingesims, lasierend beschichtet – Schwundrisse an darunterliegenden Fugen



2.1.2

2.OG – reprofiliertes Sandsteingesims, lasierend beschichtet – Schwundrisse an darunterliegenden Fugen



2.1.3

Traufgesims – rechte Fassadenseite mittig – Rissbildung entlang Reprofilierung neben einer Fehlstelle



2.1.4

Sturzabdeckung rechtes Fenster OG 2 – Rissbildung an Altantragung und schichtparalleler Riss verlauf im Sandstein



2.1.5

Traufgesims – rechte Fassadenseite über Fenster 2.OG senkrecht verlaufende Rissbildung in Reprofilierung



2.1.6

NW Seite Mittelrisalit – 3. Rundbogen am Auflager: schichtparallele Rissbildung mit Abplatzung



2.1.7

Balkon Mittelrisalit (bzw. Eingangsrisalit) – Balkon -
plattform – schichtparalleler Rissverlauf teilw. über-
deckt von biogenem Befall



2.1.8

Gurtgesims Mittelrisalit 1. OG Im Übergang zum
Balkon – schichtparallele Rissbildung



2.1.9

Mittelrisalit - Balkonplatte 2.OG – Rissbildungen mit
schichtparallelem Rissverlauf teilw. überdeckt durch



2.1.10

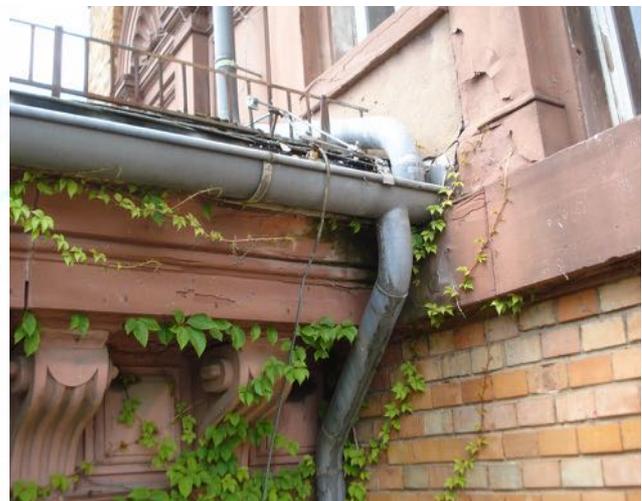
Mittelrisalit 3.OG – Fenster-/Gurtgesims Auflager
aus Sandstein der Ecklisene – Rissbildung mit
schichtparallelem Verlauf.

2.2. Schalenbildungen, Abschuppungen, Absandungen und Krustenbildungen:



2.2.1

Unterseite Traufgesims rechts – Abschuppungen



2.2.2

Mittelrisalit 3. OG SO-Seite – Schalenbildung an Fens-
tergewand. Ebenso am Übergang zum Traufgesims.



2.2.3

Mittel-bzw. Eingangsrisalit: Balkonplatte 2. OG rechte Seite (NW) sowie Stirnseite (NO) - Schuppenbildung und Abschuppungen teilweise überdeckt durch mikrobiolog. Befall



2.2.4



2.2.5

Mittelrisalit: Balkon 2.OG – Schalenbildung teilweise einhergehend mit Abschuppungen an dem linken Konsolenaufleger, sowie groß fläche Schalenbildungen und - ablösungen an der Unterseite d. Balkonplatte.



2.2.6



Balkonunterseite (s.o)



2.2.7

Fenstertürleibung Balkon 1.OG - Schalenbildung Unterseite Türsturz



2.2.5 bis 2.2.7

Untersicht Balkonplatte 2.OG, Architrav und Türsturz



2.2.8

Gesims Mauerwerksauflager Sandstein rot
Ecklisene rechte Seite Mittelrisalit OG 1
Krustenbildung und Abschuppungen



2.2.9

Gesims Auflager Backsteinmauerwerk 1. OG
-Schalenbildung und stark abgesandetes Profil



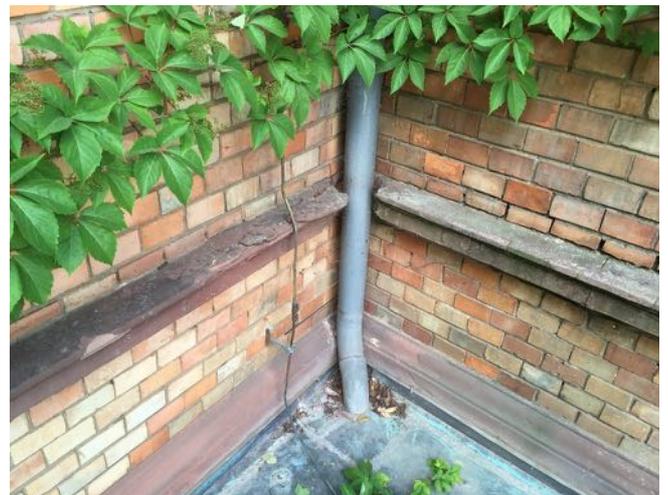
2.2.10

Gesims oberer Abschluß Sockelgeschoß – linke
Fassadenhälfte rechts - leichte Absandung an
Profilierung



2.2.11

Traufgesims Sandstein linke Gebäudeseite rechts
Schalenbildung und Durchfeuchtung mit biog. Befall



2.2.12

Linke Fassadenhälfte – Gurtgesims 1. OG rechts
Schalenbildung mit Ablösungen an der Oberseite

2.3 Fehlstellen im Mauerwerksverband (Aussenschale) und Fassadenelementen aus Sandstein



2.3.1

Traufgesims rechte Seite mittig und links über Fenster OG 2 – Fehlstelle an Reprofilierung Hohlkehle



2.3.2



2.3.3

Weitere Fehlstelle an Reprofilierung Traufgesims



2.3.4

Ausragende Sturzabdeckung rechtes Fenster OG 2
Mehrer Abplatzungen entlang Oberkante



2.3.5

Mittelrisalit NW- Ansicht oberhalb des Fries in Sandsteingesims sowie fehlendes Muschelwerk in der 4. Nische



2.3.6



2.3.6
s. oben



2.3.7
Kämpfer Rundbogen auf Fenstergewände
Absprengung wg. Rissbildung und Frosteinwirkung



2.3.8
Mittelrisalit NO 3.OG : Auskrugung oberer Abschluss Backsteinmauerwerk Fehlstelle mit Vogelnest,

Fehlendes Muschelwerk in durch Rundbogen umrahmte Mauerwerksnische über linken Fenstersturz



2.3.8
s. o.



2.3.9
s.o.



2.3.10
s.o.



2.3.11
2.OG Fehlstelle am Segmentgiebel mit leichtem biogenem Befall sowie Metallhaken ohne Funktion



2.3.11
Fehlstelle am Segmentgiebel (s.o.) - möglicherweise durch mechanische Einwirkung



2.3.12
Balkon 1. OG – abgebrochene Volute am Kapitell

2.4. Offene bzw. rissige Fugen im Sandstein- und Mauerwerksgefüge



2.4.1



2.4.2

Risalit SO - Fehlstelle in der Verfugung des Traufgesims und am Fries sowie der Untersicht des Traufgesimses – teilweise verursacht durch leichte Verschiebungen



2.4.2



2.4.3

Risalit NW - Traufgesimsuntersicht und Fries mit Fehlstellen in der Verfugung



2.4.3



2.4.4

Rundbogenfeld am Mittelrisalit NW Ansicht – fehlende Verfugung im Backsteinmauerwerk



2.4.5

NW-Ansicht Mittelrisalit - Lückenhafte Verfugung an Sandsteingesimsen und Fries aus Formsteinen



2.4.6



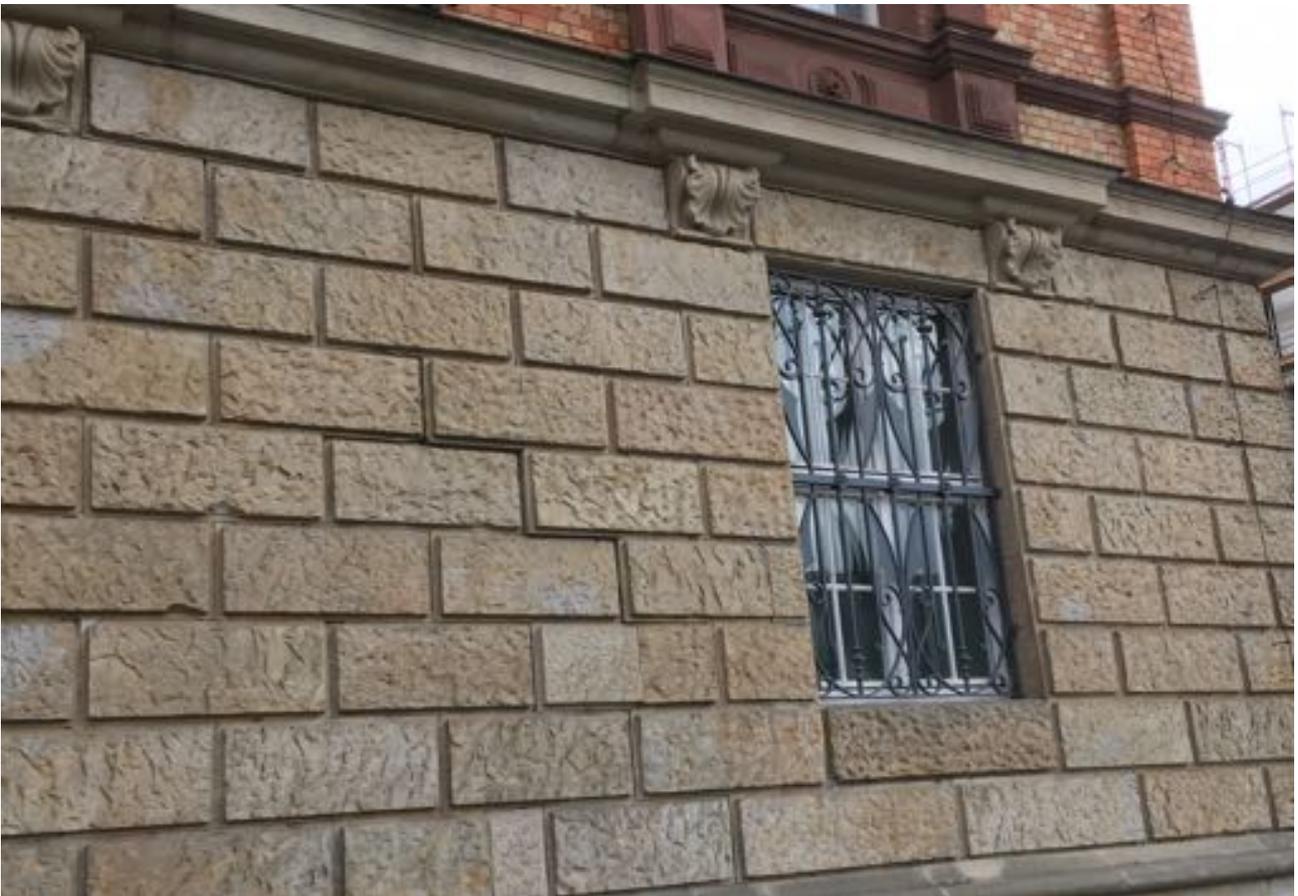
2.4.6

Fassadenhälfte links-Traufgesims Sandstein-Lücke in der Fuge sowie brüchige Reste ohne Flankenhaftung



2.4.7

Rechte Fassadenseite 1.OG, linkes Fenster - Fehlstellen in der Vrefugung des angrenzenden Mauerwerks sowie Mörtelergänzungen am Sandsteinsturz und Volute.



2.4.8

Rechte Fassadenseite Sockelgeschoß (mitte) – Rustika-Mauerwerk: Zusammenhängende Lücke in der Verfugung im Bereich von Verschiebungen der Quader nach aussen



2.4.9

Linke Fassadenseite 2.OG: Anschluß Mauerwerk an Sandsteingewand rechts mit offener Fuge auf ganzer Länge

2.5. Biogener Befall bzw. Verschmutzungen und Bewuchs an der Fassade



2.5.1

Traufgesims rechte Fassadenseite links: Verschmutzungen durch Vogelkot auf Sandsteingesims und Fries – Falkennest in den 2 Fensternischen zwischen den Konsolen. Starke Mörtelverunreinigungen auf dem ausragenden Backsteinmauerwerk sowie im Bereich der Innenecke am Fallrohr.

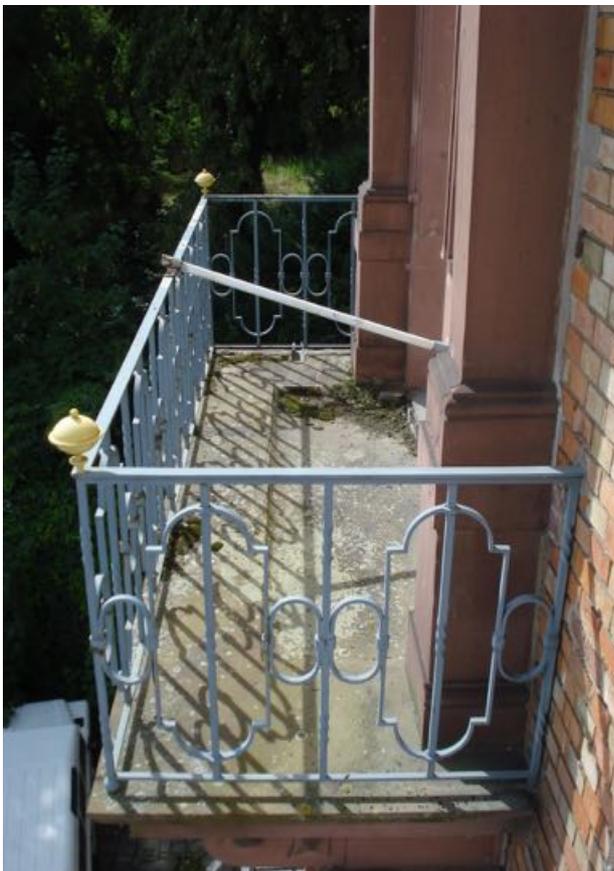


2.5.2



2.5.3

Linkes Fenster 2.OG Ablagerungen von Vogelkot auf der Abdeckung des Fenstersturzes aufgrund des darüber liegenden Falkennest und mikrobiol. Befall auf der Oberfläche des Segmentgiebels 2.OG Mittelrisalit



2.5.4



2.5.4

Balkon 2.OG Eingangsrisalit, Sandsteinoberfläche Austritt – intensiver biogener Befall durch starke Moos und Flechtenbildung sowie Algenablagerungen



2.5.4



2.5.5

Balkon 2.OG – biogener Befall an den Stirnseiten der Balkonplatte sowie nachträglich (handwerkliche) Veränderungen an der Profilierung des Sandsteins

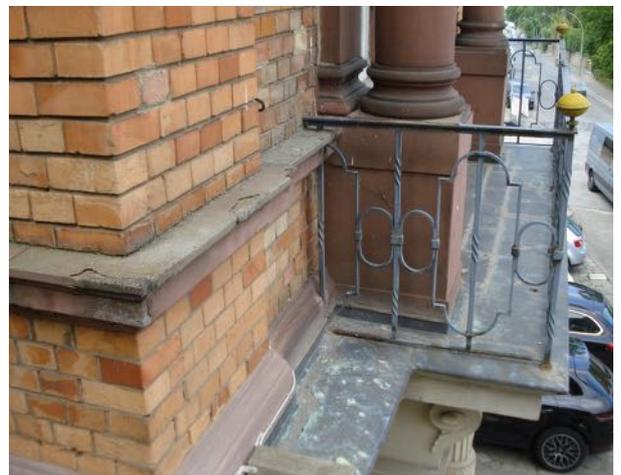


2.5.6



2.5.7

Balkon 2.OG – linke Stirnseite der Balkonplatte



2.5.8

Gurtgesims Mittelrisalit 1. OG linke Seite - starker biogener Bewuchs auf der Oberfläche



2.5.9

..... sowie an der Stirnseite der Wiederkehr (Eckbereich)



2.5.10

Linke Fassadenseite: zur Hälfte stark überdeckt durch Rankbewuchs (wilder Wein)
sowie eine grösserflächige andersfarbige Mauerwerksergänzung im Bereich des 2. OG



2.5.11

2.6. Korrodierende und nutzlose Metallteile an der NO Fassade



2.6.1

Eingeschraubte kleine Metallhaken in relativ gleichmässigen Abständen an allen hervorstehenden Flächen..



2.6.2



2.6.2

... als Halterungen für Taubenschutznetze



2.6.3

2.OG rechtes Fenstergesims: Einzementierter korrodierter Eisenhaken



2.6.4

Ecklisene rechts auf Höhe Fenstersturz 1.OG



2.6.5

Auskragung oberer Abschluß Ziegelmauerwerk Mittelrisalit unterhalb des Fries



2.6.6

Beschriebene Haken am Segmentgiebel Mittelrisalit

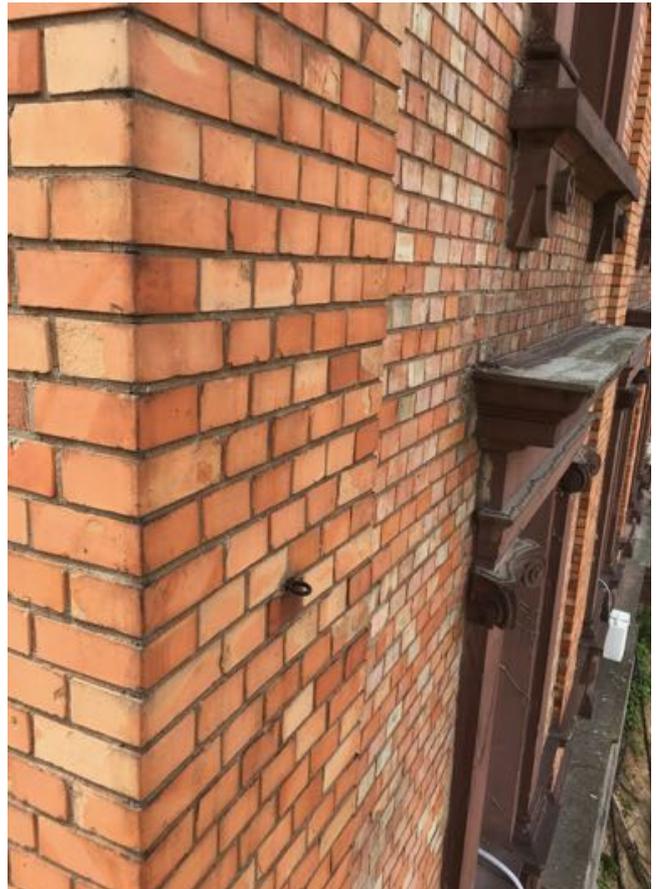


2.6.7

Balkongeländer 1. OG – Korrodierende Bereiche



2.6.8



2.6.9

2.7. Ziegelfassade Aussenschale NO



2.7.1

2.OG rechte Seite unterhalb rechtes Fenster: Ausgebrochene Verfugung zwischen Fensterbank und Mauerwerk. Dieser Bereich weist eine starke Aussenwölbung auf.



2.7.1



2.7.2

Linke Fassadenseite: Mauerwerkswechsel im Bereich des 1. OG.: Statt RF-Formate sind hier NF Formate großflächig verbaut.



Originalziegel - RF – Schichthöhe 6,5 cm -hier ist auch erkennbar, daß die Mauersteine stellenweise nachlasert wurden.



2.7.3

„Ausbesserungsstellen“ in Verugung und Mauerwerksverband



2.7.4



2.7.5



2.7.6

2.8. Traufe Vorbau (Mittelrisalit) – Holzverschalung



2.8.1



2.8.1

NO Ansicht Traufgesims Mittelrisalit: Wechsel von Sandstein zu Holz, die Konsolen bestehen offenbar aus Stuck und nicht aus Steinzeug.

2.9. Sandsteineergänzungen – ältere Restaurierungen



2.9.1

Rechte Fassadenseite 2.OG, linkes Fenstergewand
Ergänzung mit Vierung aus Sandstein



2.9.2

Balkon 1.OG – linke Rundsäule
Mit Mörtel ergänzte Bruchstücke an d. Oberfläche



2.9.3

Rechte Fassadenseite OG 2 – Fenstergewand rechts - Ergänzung mit Vierung aus Sandstein



2.9.4



2.9.5

Altausbesserungen mit rötl. Restauriermörtel an Fensterbänken und Sturzüberdachungen



2.9.6

.. sowie an Gurtgesimsen und Gewänden...



2.9.7

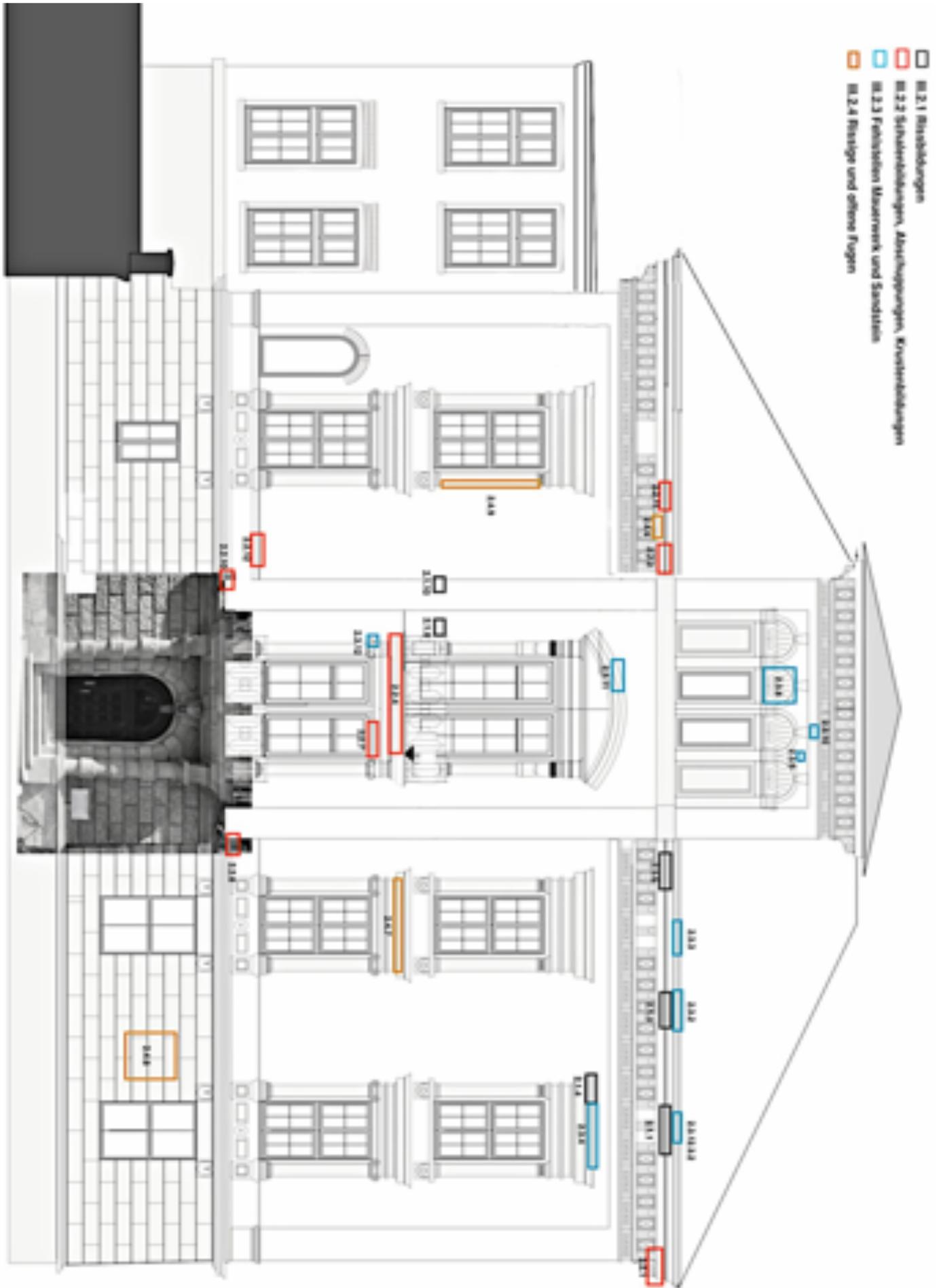


2.9.8

Mit Putz ergänzter bzw. rekonstruierter Formstein des Fries - Mittelrisalit - und Konsole (im Detail)



2.9.9





- M.2.5 Bogenfenster Balken und emulsiunabbedingte Verschmutzungen der Fassade
- M.2.6 Korrosion und sonstige Mängel
- M.2.7 Schäden am Backsteinmauerwerk
- M.2.8 Traufsystem des Winterhalls
- M.2.9 Abwehrgeländer

Ansicht Osten
 Wendelsweg 64, 60599 Frankfurt

III.3. Dokumentation der Verwitterungsformen und Schadstellen an der NW Fassade

3.1. Rissbildungen :



3.1.1

1.OG Fenster rechts – Fenstersturz Sandstein (rot) auskragende Überdachung – schichtparallele Rissbildung, Absandungen und biogener Befall



3.1.2

Rechtes Fenstergewand mit vorgelagertem Pilaster - schichtparallele Rissbildung an der Basis und Abschuppungen am unteren Bereich d. Pilasters



3.1.3

Pilasterkapitell linke Seite Fenstergewand - Rissbildung schichtparallel am oberen Bereich Volute



3.1.4

1.OG Fenster rechts – Fenstersturz Sandstein (rot) schichtparalleler Rissverlauf und und biogener Befall



3.1.5

EG – Gurtgesims Sandstein weissgrau rechte Fassadenseite – schichtparallele Risse Schalenbildung Oberseite und Fehlstellen



3.1.6

Gurtgesims weissgrauer Sandstein oberer Abschluß EG – schichtparallele Risse sowie ungerichteter Riss neben schadhafter Alt-Ergänzung (Vierung).



3.1.7

OG 1 Fenster Mitte - Sandstein-Fenstergewand links - schichtparalleler Rissverlauf mit Pflanzenresten



3.1.8

OG 1 Fenster links – Sandsteingewand links - schichtparalleler Rissverlauf u. Farbreste

3.2. Schalenbildungen, Abschuppungen, Absandungen und Krustenbildungen:



3.2.1

OG 2 – Fenster rechts, Sandstein – Schalenbildung
Fensterbank mit Fehlstellen mittig



3.2.2

OG 1 – Fenster rechts - Abschuppungen am
Karnies der Sturzauskragung



3.2.3

OG 1 – Fenster rechts - Abschuppungen am Karnies
des Profils der Sturzabdeckung



3.2.4

OG 1 – Sandsteinbasis Ecklisene - Schalenbildung
und dadurch bedingt Fehlstellen



3.2.5

Abschuppung Pilaster – Fenster rechts 1.OG (s.o.)



3.2.6

OG 1 Fenster rechts – Brüstungssockel unten und
Abdeckung Postament linke Ecke - Schalenbildung



3.2.7

Sandstein-Sockelgesims Backsteinmauerwerk 1.OG sowie Gurtgesims darüber aus Sandstein
- Krustenbildung (grau), Schalenbildungen und Abschuppungen



3.2.8



3.2.9

1.OG Fenster mittig – Gesims über Fenstersturz
Abschuppungen und ungerichteter Riss im Fenstersturz



3.2.10

1.OG Fenster mittig – Brüstungsbereich unten:
Krustenbildung und Abschuppungen



3.2.11

OG 1 – Fenster links - Sturzüberdachung – Schalenbildung am Karnies der Profilierung und biogener Befall





s.o



3.2.12
Gurtgesims Sockelgeschoß – Schalenbildung
und Verkrustungen entlang der Hohlkehle



3.2.13

Gurtgesims Sockelgeschoß und Sockelgesims Mauerwerk und Postament im rechten Fassadenbereich
Verkrustungen, massiver biogener Befall, Schalenbildung und Abschuppungen



3.2.14



3.2.14

Linkes Fenstergewände 1. OG des Anbaus unterhalb der Dachterrasse

3.3 Fehlstellen im Mauerwerksverband (Aussenschale) und Fassadenelementen aus Sandstein



3.3.1

Sandsteinsockel der rechten Ecklisene und Gurtgesims mit Fehlstellen ursächlich Schalenbildung



3.3.2

OG 1, Fenster links – Sockelgesims Fensterbrüstung und Postament Pilasterbasis sowie Fenster - gesims – Fehlstellen durch Ablösungen der Schalen und Abplatzungen entlang der Fensterbank



3.3.3

Oberes Gurtgesims Sockelgeschoß rechte Fassadenseite – Fehlstelle an der Unterkante



3.3.4

..... und im Bereich einer Verkröpfung

3.4. Offene bzw. rissige Fugen im Sandstein- und Mauerwerksgefüge



3.4.1



3.4.2

Traufgesims Sandstein an der linken Fassadenseite – fehlende Verfugung durch Verschiebung sowie im Bereich des Falkenhorstes an der Untersicht des Gesimses



3.4.3

Traufgesims Fassadenmitte – Gesimssegment nach innen verschoben

3.5. Biogener Befall bzw. Verschmutzungen an der Fassade



3.5.1

Falkenhorst bzw. Brutplatz in 2 nebeneinander liegenden Nischen – starke biogene Verschmutzung durch Vogelkot in diesem Bereich und darunterliegende Fassadenbereiche



3.5.2

Vogelkotablagerungen auf der Überdachung des Fenstersturzes OG 2 links



3.5.3

Biogener Befall (pflanzlich) und Verkrustungen auf allen Sturzabdeckungen v.a. des 2. OG ...



3.5.4



3.5.5

... und des 1. OG



3.5.6

Das NW- und NO-Fassade umfassende Abschlußge-
sims des Sockelgeschoß...



3.5.6

... ist im Gegensatz zur NO-Fassade nicht durch eine Blechverwahrung geschützt und bietet damit einen...





3.5.6

.... ausserordentlich guten Nährboden für mikrobiologischen Befall durch erhöhte Feuchteaufnahme



3.5.7



3.5.8

Fassade des Sockelgeschosses wird durch ein regelmäßiges Schichtenmauerwerk aus grob behauenen Buckelquadern mit zurückgesetztem Randschlag in weissen Sandstein gebildet – es bietet aufgrund der rauen Oberfläche eine günstige Angriffsfläche für emissionsbedingte Verunreinigungen – hinzu kommen noch Farbverunreinigungen durch Graffiti-Sprayer (3.5.7). Das darunter verlaufende profilierte Sockelgesims besteht ebenfalls aus hellem Sandstein. Der Gebäudesockel besteht aus hellbeigem Kalkstein (Jura) mit eben gestockter Oberfläche im polygonalen Verband gesetzt (3.5.8)

3.6. Korrodierende Metallteile und funktionslose Fremdkörper an der Fassade NW



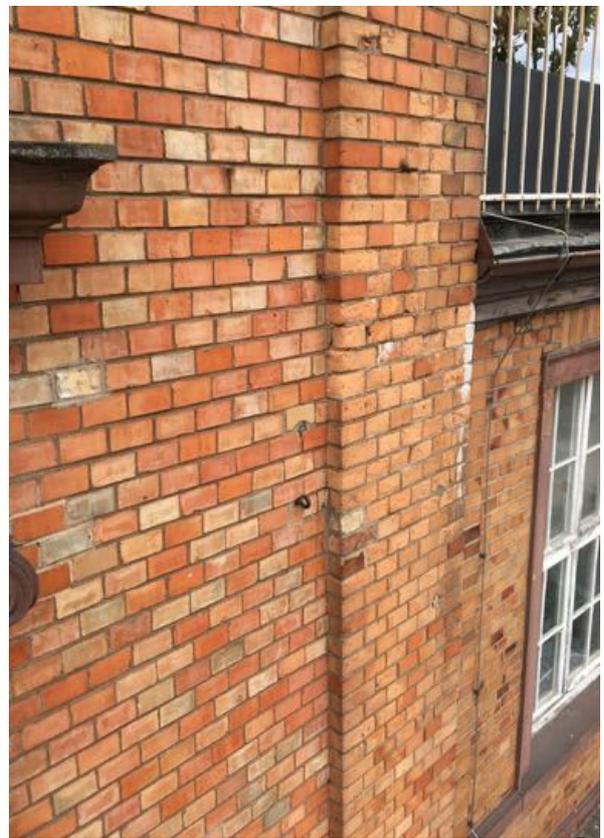
3.6.1

Mittleres Fenster OG 2 Abdeckung Fenstersturz – Reste von Taubenschutzmaßnahmen (Netze) und und die dafür eingeschraubten Halterungen – darüber im Mauerwerk ein korrodierender Eisenhaken



3.6.2

Korrodierende Eisenhaken im Bereich der Ecklisene im Backsteinmauerwerk



3.6.3

3.7. Ergänzungen mit Vierungen und Mörtel am Sandstein



3.7.1

Reprofilierung aus Kalkputz zweier Frieseelemente (mäanderförmig – wird auch als „laufender Hund“ bezeichnet) - die Originale sind Formsteine aus feinkörnigem Terrazzo. Darüber eine Mörtelergänzung des Traufgesimses.



3.7.2

Ergänzung in der oberen Auskrägung der Backsteinfassade mit unterschiedlichen Ziegelsteinen zumindest jedoch im gleichen Format (RF)



3.7.3
Sandsteinvierungen als Ergänzungen am rechten Pilaster des Fenstergewandes



3.7.4
Großflächige Altantragung am Gurtgesims 1.OG mitte rechts



3.7.5

Fenstersturz 2.OG Mitte – Mörtelergänzung an der Aussenkante



3.7.6

Abschlußgesims Sockelgeschoß - Ergänzung durch Vierung

3.8. Backsteinfassade – Fehlstellen, Ausbesserungen und Ergänzungen NW Fassade



3.8.1



3.8.2

Mauerwerksergänzungen mit andersfarbigen Ziegelsteinen im Bereich des 2. OG mittig

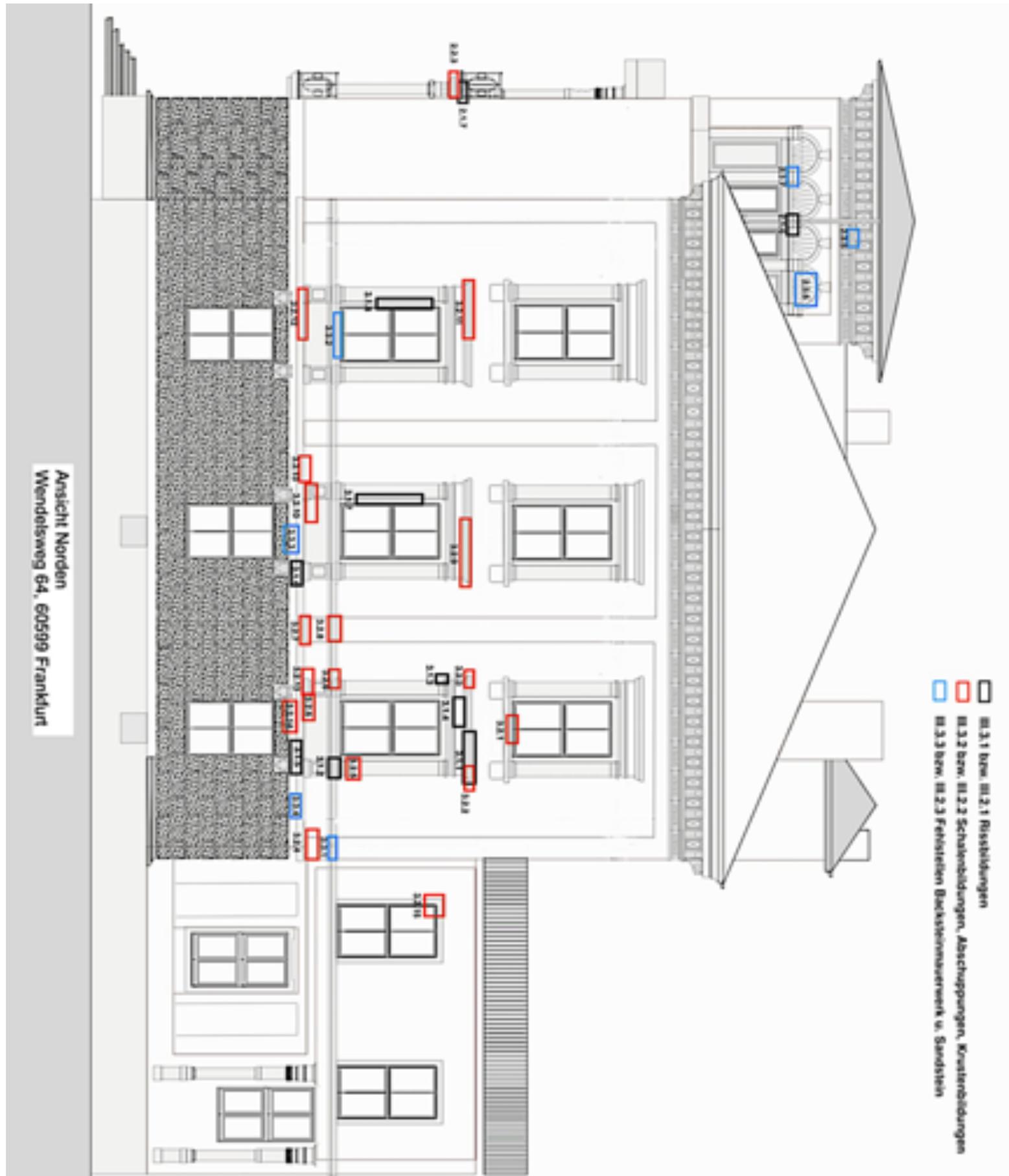


3.8.3

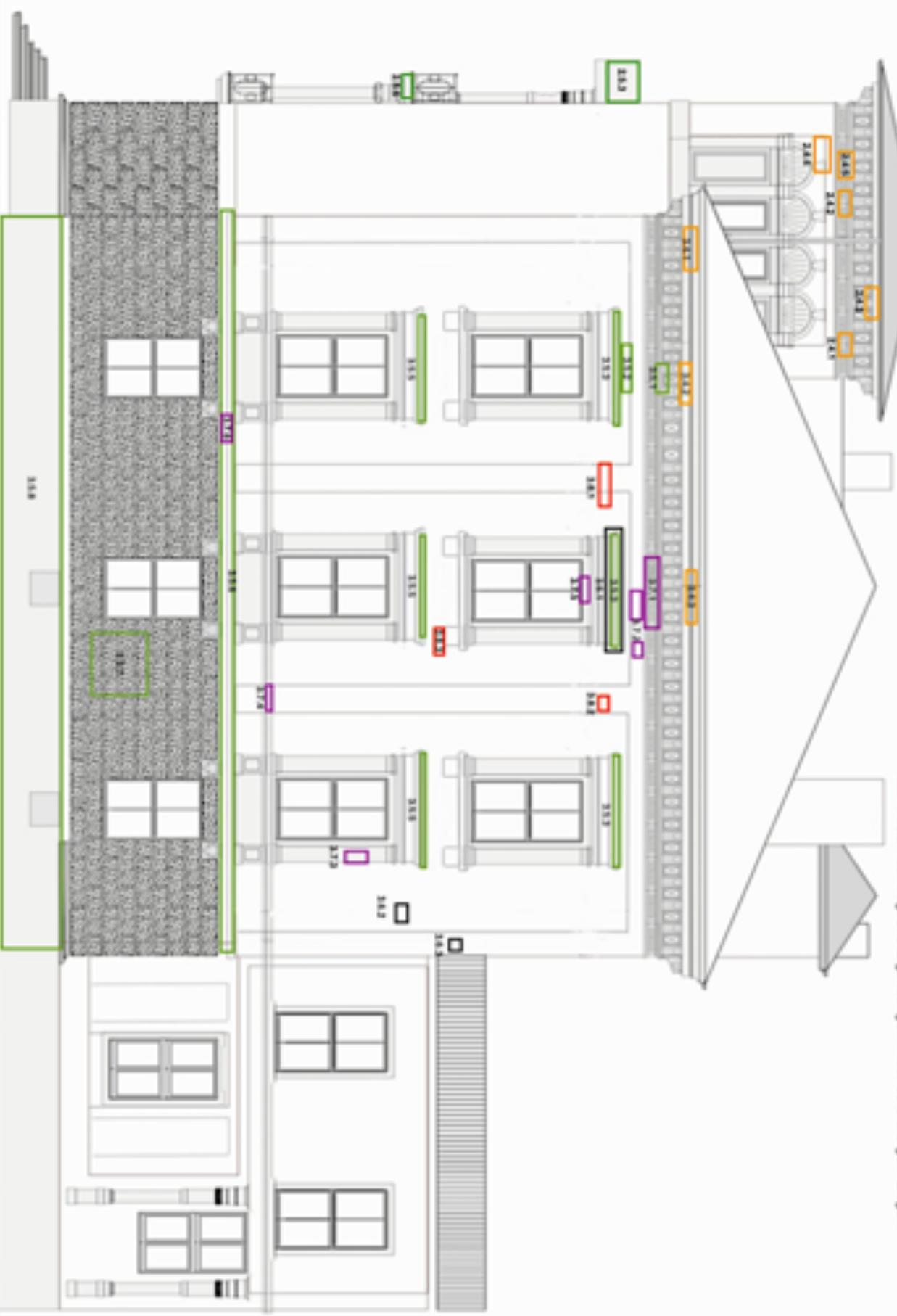
Fugenmörtel ohne Flankenhaftung Backsteinmauerwerk im Bereich des 2. OG mittig

III.3 Schadenskartierung der NW-Fassade

ohne Maßstab



- ▭ B1.4 bzw. B1.4 Schadensstellen Verfugung Sandstein und Mauerwerk
- ▭ B1.5 bzw. B1.5 Biogene und sonstige Verschmutzungen
- ▭ B1.6 bzw. B1.6 Korrosionende und funktionale Metallteile
- ▭ B1.7 Steinergänzungen und Mörtausbesserungen (sB)
- ▭ B1.8 Nachträgliche Ergänzungen mit andersfarbigen Ziegeln



Ansicht Norden
Wendelsweg 64, 60599 Frankfurt

III. 4. Dokumentation der Verwitterungsformen und Schadstellen an der SW Fassade

4.1. Rissbildungen :



4.1.1

Sandsteingesims über der Ecklisene Dachgeschoßebene – schichtparallele Rissbildung entlang des Rundstabes der Profilierung



4.1.2

Linkes Türgewände Terrassenaustritt 2. OG – durchgehender ungerichteter Riss am Sandstein -
türsturz mittig.

4.2. Schalenbildungen, Abschuppungen, Absandungen und Krustenbildungen:



4.2.1

Schalenbildung an der Wiederkehr (Eckbereich) des Traufgesimses aus Sandstein sowie an der Untersicht des Ecksteines (des Traufgesimses)



4.2.2

Rechter Gebäudeflügel – Sockelgeschoß (KG)rechtes Fenstergewände
- erhebliche Schalenbildung mit Ablösungen und Absandungen am Sturz



4.2.3

siehe 4.2.2



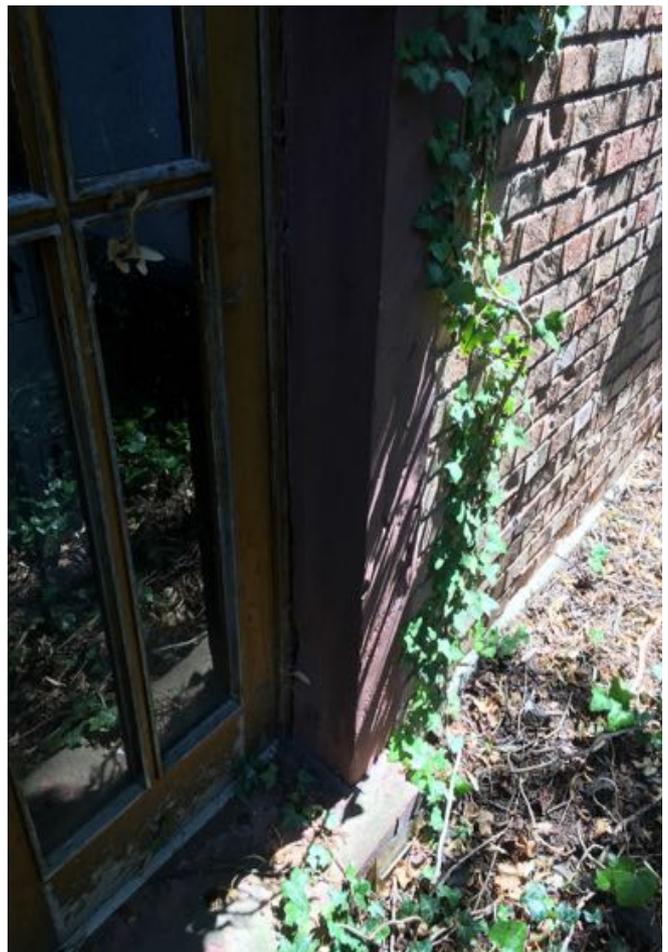
4.2.4

Treppenhaus – zurückgesetzte Fassadenmitte – Sandsteinfenster Sockelgeschoß (KG)
Schalenbildung mit abgelöstem Bereich unteres Mittelgewände sowie an Fensterbank links



4.2.5

Rechtes Türgewände Sandstein Sockelgeschoß (KG) – oberer und unterer Bereich - Schalenbildungen und Abschuppungen



4.2.6



4.2.7

Fenstergewände Treppenhaus zw. Sockelgeschoß und Erdgeschoß: Schalenbildung am linken Fenstergewände und starkem biogenem Belag an der Fensterbank.



4.2.8

Rechtes Fenster 1.OG linker Fassadenflügel
Schalenbildung mit Fehlstelle an der Fensterbank

4.3. Offene bzw. rissige Fugen im Sandstein- und Mauerwerksgefüge



4.3.1

Rechtes Fenster EG - rechte Fassadenflügel - Abtreppende Fugen einseitig ohne Flankenhaftung



4.3.2

Rechtes Fenster DG bzw. OG 2 , rechte Fassadehälfte – rechte Anschlußfuge Sandsteingewände zu Fassadenmauerwerk ohne Flankenhaftung.



4.3.3

Aussenecke rechter Gebäudeflügel – im Bereich des Sockelgeschosses – im Bereich des Sockelgeschosses – flächige Fehlstellen in der Mauerwerksverfugung. Andersfarbige Mauerwerksziegel im Eckbereich über alle Geschosse deuten auf einen Umbau hin (Fahrstuhlschacht).



4.3.4



4.3.5

Linker Gebäudeflügel zwischen OG 1 und OG 2 der Fassadenmitte – flächige Ausbesserung mit andersfarbigen Ziegeln.



4.3.6

Ecklisene linker Fassadenflügel im Bereich des 1. OG – vereinzelter Austausch von Mauerwerksziegeln in anderer Farbe. Terrassentür 1. OG fehlende Verfugung entlang dem linken Türgewände

4.5. Biogener Befall bzw. Verschmutzungen an der Fassade



4.5.1



4.5.2

Rechter Fassadenflügel OG1 und OG 2 Fenstergewände Sandstein mittig – starke biogene Verschmutzung durch Vogelkot sowie Reste von Efeubewuchs - Rissbildung an Fenstersturz OG 1



4.5.1
siehe oben



4.5.3
Rechter Fassadenflügel linkes Fenstergewände OG 2
starke biogene Verschmutzung durch Vogelkot sowie
Reste von Efeubewuchs



4.5.4



4.5.6



Starker Efeubewuchs entlang des gesamten Sockelgeschosses (KG) des rechten Flügels

4.6. Korrodierende Metallteile und nutzlose Fremdkörper an der Fassade SW



4.6.1



4.6.2



4.6.3



- BLSK Biogener Bausatz bzw. Verschraubungen
- BLSK Kinnodermisde bzw. outdoor Beschütze

DK First (18,63)
146,00 m 3,54M

3.000 (13,17)

2.000 (7,29)

1.000 (3,73)

600 (2,20)



Ansicht Westen
Wendelsweg 64, 60599 Frankfurt

IV. Zustandsbewertung und -auswertung, Ermittlung des Handlungsbedarfs und Empfehlungen

Der vorgefundene Allgemeinzustand der Fassaden der Villa Henninger ist dem Alter und der bisherigen Nutzung entsprechend als relativ gepflegt zu bezeichnen. Baufälligkeiten bzw. Gefährdungen durch beispielsweise Überlastung von Fassadenteilen sind nicht festzustellen. Das Gebäude wurde durch die kontinuierliche Nutzung bis zum heutigen Tag, sei es als Wohnsitz der Brauereibesitzer (Familie Schubert) oder als Verwaltungs- bzw. Bürogebäude der Henninger-Brauerei ständig instand gehalten. Dies ist ersichtlich an zahlreichen Reparatur- und Erhaltungsmaßnahmen, die an der Fassade sichtbar sind – jedoch den historischen Charakter der Hauptfassaden (NO sowie NW) der Villa nicht wesentlich beeinträchtigen und dem jeweiligen Stand der Restaurierungstechnik jener Zeiten entsprechen. Größere Änderungen sind vornehmlich im ersten Obergeschoßbereich und des Traufgesimses des Eckbereiches von der NO- zur SO-Fassade des Anbaus festzustellen, sowie durch nachträglichen Einbau eines Fahrstuhls entlang des Treppenhauses im zurückgesetzten Mittelbereich der SW-Fassade. Dies ist jedoch bei Ersterem einerseits auf Beseitigungsmaßnahmen möglicher Kriegsschäden oder bei letzterem durch Modernisierungsmaßnahmen der Nachkriegszeit zuzuordnen - vor allem ersichtlich an der Einbindung deutlich andersfarbiger Mauerwerksziegel (dunkelrot bzw. hellbeige) oder anderer in neuerer Zeit übliche Ziegelformate (NF) anstatt des an der Fassade bauzeitlich verwendeten Reichsformats (RF).

Die in Abschnitt II bereits beschriebenen Verwitterungsmechanismen und deren Auswirkungen sind jedoch auch hier zu beobachten – schon aufgrund der verwendeten Materialien, deren Verwitterung durch natürliche bzw. umweltbedingte Immisionen ein ständig fortschreitender selbstverständlicher Vorgang ist, der nicht aufzuhalten ist, aber immerhin durch präventive restauratorische bzw. konservatorische Maßnahmen erheblich verzögert werden kann. Der Schwerpunkt bisheriger Erhaltungs- und Reparaturmaßnahmen lag eindeutig auf der deutlich repräsentativer ausgelegten und aufwändiger gestalteten NW- bzw. NO-Fassade und dem dortigen vermehrten Einbau von verwitterungsanfälligeren Zierelementen aus diversen Sand- bzw. Kalksteinen.

Das „Taubenproblem“ und dessen negative Auswirkungen auf den Verwitterungsprozess wurde bereits durch entsprechende Schutzmaßnahmen in vergangener Zeit angegangen. Die sichtbaren Bestandteile, Schutznetze entlang der Gesimse bzw. sog. Taubenspikes auf den auskragenden Sandsteingesimsen wurden allerdings wieder entfernt – die Befestigungselemente wie kleine eingeschraubte Ösen für die Netze und Reste von Klebstoffen an den Fassadenteilen wurden jedoch nicht beseitigt. Eine effektive und natürlichere Taubenabwehr wird mittlerweile durch Ansiedlung zweier Falkenhorste (Wanderfalken ?) in den Nischen der Traufgesimse der Nord- und Ostfassade gewährleistet. Künftige Baumaßnahmen an der Dachdeckung bzw. Dachkonstruktion und Fassade sollte darauf abzielen, daß eine Wiederansiedlung nach Abschluß der Arbeiten an Fassade und Dach möglich bleibt oder sogar gewährleistet ist, um technisch aufwändigere und kostenintensivere Schutzmaßnahmen zu vermeiden.

Die horizontal ausgebildeten Bereiche der Gesimse und Balkone, sofern nicht durch Blechabdeckungen verwahrt, bieten optimalere Vooraussetzungen für mikrobiologische Ansiedlungen (bspw. Algen etc) und emissionsbedingte Ablagerungen, die den Feuchtigkeitsaustausch des Sandsteins stark beeinträchtigen und Verwitterungsprozesse beschleunigen. Dies betrifft vor allem das Gurtgesims des Sockelmauerwerks bzw. das Abdeckgesims des Rustikamauerwerks, die Gesimsoberflächen der Fensterstürze und die Oberfläche des Sockelmauerwerks der Nordwestfassade. Am Sockelmauerwerk sind auch Graffitischmierereien festzustellen. An der Balkonoberfläche der NO-Fassade (2.OG) haben sich neben Algenablagerungen auch bereits dichte Moospolster gebildet, die eine zügige Entwässerung behindern. Ebenso die Gesimsoberflächen und angrenzenden Bereiche des aufgehenden Mauerwerks, vor allem in permanent schattigen Bereichen sind von biogenem Befall betroffen. An den Fassadenflächen der SO- und SW-Fassade sind es vor allem die Überreste des ehemals großflächigen, teilweise bereits entfernten Rankbewuchses (Efeu und wilder Wein), die das Erscheinungsbild beeinträchtigen.

Es bieten sich hierbei diverse substanzschonende Reinigungsmethoden an - abhängig von Verschmutzungsart und -grad, die durch Anlegen von Probeflächen ermittelt werden sollten. Eine effektive Fassadenreinigung stellt den Ausgangspunkt für weitere konservatorische Maßnahmen dar. Gegebenenfalls sind durch Verwitterung stark gefährdete Bereiche (bspw. massive Auflockerungen des Gefüges an den Oberflächen und wasserläufige Rissbildungen) durch Vorfestigungsmaßnahmen und Verpressungen bereits vor Reinigung zu sichern. Auch wäre eine Fortsetzung der Blechabdeckung des Gurtgesimses an der NW-Fassade in Betracht zu ziehen, um Verschmutzungen und Durchfeuchtungen des aus hellem Sandstein bestehenden Gurtgesimses auch auf dieser Fassadenseite zu vermeiden.

Als schonende Reinigungsmethoden bieten sich nachfolgende Verfahren an:
Trockenreinigung durch Abtragen dicker Mooschichten mittels Spachtelisen und weicher Bürste. Dies gilt vor allem für eine oberflächliche Vorreinigung zwecks Entfernung grober Schmutzschichten und Entfernung der Efeureste. Als weiteren Reinigungsschritt bietet sich die Kombination mit sanften Wasserstrahl oder Anfeuchtung sowie Anwendung weicher Bürsten und Pinsel, um den mikrobiologischen Befall sowie Vogelkotreste von den Steinoberflächen abzulösen. Hochdruckreinigungsgeräte sollten nicht verwendet werden, da diese erfahrungsgemäß Ablösungen an

der Bausubstanz begünstigen.

Abschliessend sollte eine Nachreinigung (Spülen) mit klarem Wasser erfolgen auch um die Entwässerung horizontaler Bereiche zu überprüfen. Bei Verunreinigungen durch Graffiti und Farbverschmutzungen sowie Krustenbildungen kann die Anwendung des IOS-Rotec-Verfahren angewendet werden – dabei werden Verkrustungen und dünne Farbschichten mittels Niederdruck mit wassergebundenem feinstkörnigem Strahtgut (Glasmehl, Edelkorund 0,05 -0,01mm) abgetragen ohne die Oberflächen - struktur zu beschädigen. Die ideale Einstellung wird anhand von kleineren Probeflächen im Vorfeld ermittelt. Von chemischen Reinigungsmitteln ist abzusehen.

Die weiteren vorhandenen meist verwitterungsbedingten Schädigungen des Sandsteins, wie bereits in Teil III fotografisch dokumentiert und erläutert, können teilweise durch konservatorische Verfahren gesichert werden. Leicht absandende Oberflächen werden in der Regel durch Festigungsmaßnahmen konsolidiert. Als Steinfestiger hat sich seit einigen Jahren bzw. Jahrzehnten die Anwendung von Kieselsäureestern (KSE) unterschiedlicher Gelabscheidungsraten bewährt und etabliert. Daraus wurde das sogenannte KSE-Modulsystem entwickelt, das Kieselsäureethylester als Bindemittel unter Zugabe von Füllstoffen und Pigmenten zu unterschiedlichen Konsistenzen modifizierbar macht und sich dadurch auch zum Verpressen bzw. Verschliessen von Rissbildungen eignet, sowie zur kraftschlüssigen Hinterfüllung und Sicherung von Schalenbildungen, Anböschmörteln und Schlämmen. Als Alternativen zum KSE-Modulsystem können, je nach Situation, zur Sicherung von Riss- bzw. Schalenbildungen auch Mikrozement (Tricolan), Ledan oder Acrylharz zur Anwendung kommen. Die Anzahl korrodierender und nutzloser Eisenteile, Haken und Überreste von Befestigungen mechanischer Teile, Schrauben und Verankerungen, ist an allen Fassaden überschaubar. Davon betroffen sind weniger die Sandsteinteile der Fassade als das Ziegelverblendmauerwerk der Aussenwände. Da sich durch fehlerhaften Einbau von Eisenteilen Korrosionsherde bilden, die zu Rissbildungen am umfassenden Gestein führen, sollten diese behutsam restlos entfernt werden. Die dabei entstehenden Steinwunden und offenen Fugen anschliessend zu verschliessen und zu retuschieren. Die zahlreichen ehemaligen Halterungen der Taubenschutznetze können relativ einfach entfernt werden - die verbliebenen Bohrungen mit Restauriermörtel geschlossen werden.

Auffällige Fehlstellen, die sich beeinträchtigend für das Gesamtbild der Fassade auswirken, sind zwei fehlende muschelförmige Ornamente aus rotem Sandstein, die sich in den Bögen des turmartigen Aufbaus des Eingangsrisaliten befinden. Diese können jedoch anhand des vorhandenen Bestands nachgefertigt und die entstandenen Lücken ergänzt werden. Eine weitere auffällige Fehlstelle befindet sich am Segmentbogen oberhalb des Balkons im 2. OG des Risaliten. Je nach Größe der Fehlstellen ist der Einbau von Vierungen der Verwendung von Restauriermörteln im Antragsverfahren vorzuziehen. Für kleinere Fehlstellen in der Größenordnung unterhalb von 500 ccm sowie Abschuppungen bzw. Abplatzungen, die nicht tief genug in das Kerngestein reichen, erfüllen adäquate mineralische Restauriermörtelsysteme ebenfalls die gewünschten Anforderungen. Körnung, Endfestigkeit und Farbigekeit müssen hierbei jedoch dem Bestand angepasst werden (beispielsweise die Untersichten des Balkons im 2.OG). Dennoch mögliche leichte farbliche Unstimmigkeiten können im nachhinein durch abschliessende Lasuren angeglichen werden. Für zahlreiche vorhandene ältere Ergänzungen mit Antragemörtel, die sich entfärbt haben, sich jedoch noch in Oberflächenstruktur und Festigkeit in den Bestand einfügen, können solche Schlämmasuren zur farblichen Anpassung ebenfalls genutzt werden. Nicht dem weitgehenden originalen Bestand entsprechende Ergänzungen befinden sich vor allem entlang des Traufgesimses des rechten Flügels der Nordwestfassade und dem Traufgesims der volutenförmigen Konsolen der Frontansicht des Turmaufsatzes von dem Eingangsrisalit. Die Stirnseite des normalerweise aus Sandstein bestehenden Gesimses ist mit einer lasierend im Sandsteinton beschichteten Putzschicht dem Bestand angepasst worden, die bereits Rissbildungen vorweist. Das Traufgesims an dem Turm ist als Holzverschalung ausgeführt (ähnlich der Traufverschalung an SO- und SW-Fassade), die darunter angeordneten Konsolen bestehen aus zum Teil brüchigen Putzimitaten, deren Armierungen bereits an der Oberfläche hervorscheinen und korrodieren (s. Abschnitt III. Seite 19, 20 und 37). Es ist sehr wahrscheinlich, dass diese Ergänzungen im Zuge von Reparaturen an der Dachkonstruktion sowie der Dachdeckung in diesen Bereichen zwangsläufig beschädigt bzw. zerstört werden könnten, sodaß eine Rekonstruktion des Traufgesimses an diesen Stellen notwendig wird. Dies sollte bei der Zeit- und Kostenplanung berücksichtigt werden.

Fugen und Mauerwerk:

An der NO- und NW-Fassade sind die Fugen etwas zurückgesetzt im Gegensatz zu den Fassaden der SW- und SO-Ansichten. Dies sollte bei notwendigen Ergänzungen und Fugensanierung berücksichtigt werden. Emissionsbedingte Verunreinigungen der Mauerwerksoberflächen sind so gut wie nicht vorhanden. Im Bereich des oberen Abschlusses im Übergang zum Fries des Kranzgesimses der NO-Fassade des rechten Flügels und an der NW-Fassade sind die Randbereiche der Fugen sowie Backsteinoberflächen durch Mörtelausblühungen stark verunreinigt (s. T.III, S. 29 und S.53) was auf unsachgemäße Reparaturarbeiten vergangener Zeit zurückzuführen ist. Hier empfiehlt es sich die Ziegeloberflächen im IOS-Verfahren zu reinigen und die betroffenen Flächen mittels Lasuren dem Bestandsmauerwerk anzupassen.

Die Anschlußfugen zu den Sandsteingewänden sind generell auf mangelnde Flankenhaftung und Fehlstellen hin zu überprüfen und ggfs. durch geeignete Fugenmörtel zu restaurieren bzw. zu ergänzen. Inzwischen haben sich zementfreie Fugenmörtelsysteme, die in Farbgebung, Abbindeverhalten und Korngrösse dem Bestand angepasst werden können, in der Denkmalpflege für Natursteine und historisches Mauerwerk wieder durchgesetzt und empfehlen sich auch hier für die Restaurierungsmaßnahmen an der Fassade.

Partielle Ausbesserungen innerhalb des bestehenden Mauerwerksverbands sind teilweise mit farblich stark abweichenden Ziegelsteinen ausgeführt worden. Hier wäre es möglicherweise in Betracht zu ziehen, diese ebenfalls durch Lasuren dem vorhandenen Bestand anzupassen (s. T.III, S.32). Fehlstellen im Verband, wie sie bspw. oberhalb des Segmentbogens im 2. OG des Risalit vorhanden sind, aber auch Mauerwerksziegel, die durch Korrosion eingebundener Metallteile beschädigt sind, sollten mit im Format übereinstimmenden Ziegelsteinen ähnlicher Färbung ergänzt werden (T.III, S.33). Das Mauerwerk im 2. Obergeschoß unterhalb des rechten Fensters der NO-Fassade wurde vermutlich durch Installationsarbeiten im Innenbereich nach aussen gedrückt und auch die Ausfugung dadurch beschädigt (s.T.III, S.35). Aufgrund der tiefen Einbindung von rd. 25 cm kann dieser Bereich zwar nicht herausfallen, aber es empfiehlt sich diesen Bereich zu begradigen und zu sichern, indem die Ziegelsteine ausgebaut und dem Fassadenverlauf entsprechend wieder eingesetzt werden.

V. Bild- und Textquellen

Titelblatt A	commons.m.wikimedia.org - Urheber: Karsten Ratzke - 10.04.2015
Seite B	de.m.wikipedia.org – Urheber: RomHeiling – 22.04.2018
Seite I/2	Bildschirmausschnitt – abgelegt als Lageplan.jpg
Seite I/3	Bildschirmausschnitt – Google Earth – abgelegt als Orthofoto VH.jpg
Seite 1	Ansicht von SO – erstellt aus Vorlage 2018-07-17_Ansicht von Süden.pdf Urheber:Quartier am Henninger Turm
Seite 2/3	Ansicht von NO – erstellt aus Vorlage 2018-07-25_WW64_Ansicht Osten_Vorabzug.pdf Ansicht von NW – erstellt aus Vorlage 2018-07-17_Ansicht von Norden.pdf Urheber:Quartier am Henninger Turm
Seite 5	Ansicht von SW - erstellt aus Vorlage 2018-07-17_Ansicht von Westen.pdf Urheber:Quartier am Henninger Turm
Seite7-9	Ein Prognosemodell für die Verwitterung von Sandstein 2.3 S.34-39 Kotan Engin, KIT Scientific Publishing, 31.01.2017
Seite 17/18	Kartierung der Schäden SO - erstellt aus Vorlage 2018-07-17_Ansicht von Süden.pdf Urheber:Quartier am Henninger Turm
Seite 40/41	Kartierung der Schäden NO - erstellt aus Vorlage 2018-07-25_WW64_Ansicht von Osten.pdf , Urheber:Quartier am Henninger Turm
Seite 58/59	Kartierung der Schäden NW - erstellt aus Vorlage 2018-07-17_Ansicht von Norden.pdf Urheber:Quartier am Henninger Turm
Seite 69/70	Kartierung der Schäden SW - erstellt aus Vorlage 2018-07-17_Ansicht von Westen.pdf Urheber:Quartier am Henninger Turm