

BV Stadtmauer Besigheim – Abschnitt Bügelestorstraße 3 in 74354 Besigheim
Proj.-Nr. 23060

Bestandsuntersuchung



Auftraggeber: Stadt Besigheim
vertreten durch:
Fachbereich IV – Bauen und kommunale Infrastruktur
Marktplatz 12
74354 Besigheim

Ausführende: ingenieurbüro**grau**
Wurst.Wisotzki.GbR
Volker Wurst
Hauptstraße 39
74321 Bietigheim-Bissingen

Ausführungszeitraum: August bis Oktober 2024

Bestandsuntersuchung bestehend aus:

Schadens- und Mängelbericht	10	Seiten
Fotodokumentation	19	Seiten
Maßnahmenkatalog mit Kostenberechnung	12	Seiten
Anlagen: Plan-Nr.01	1	Pläne

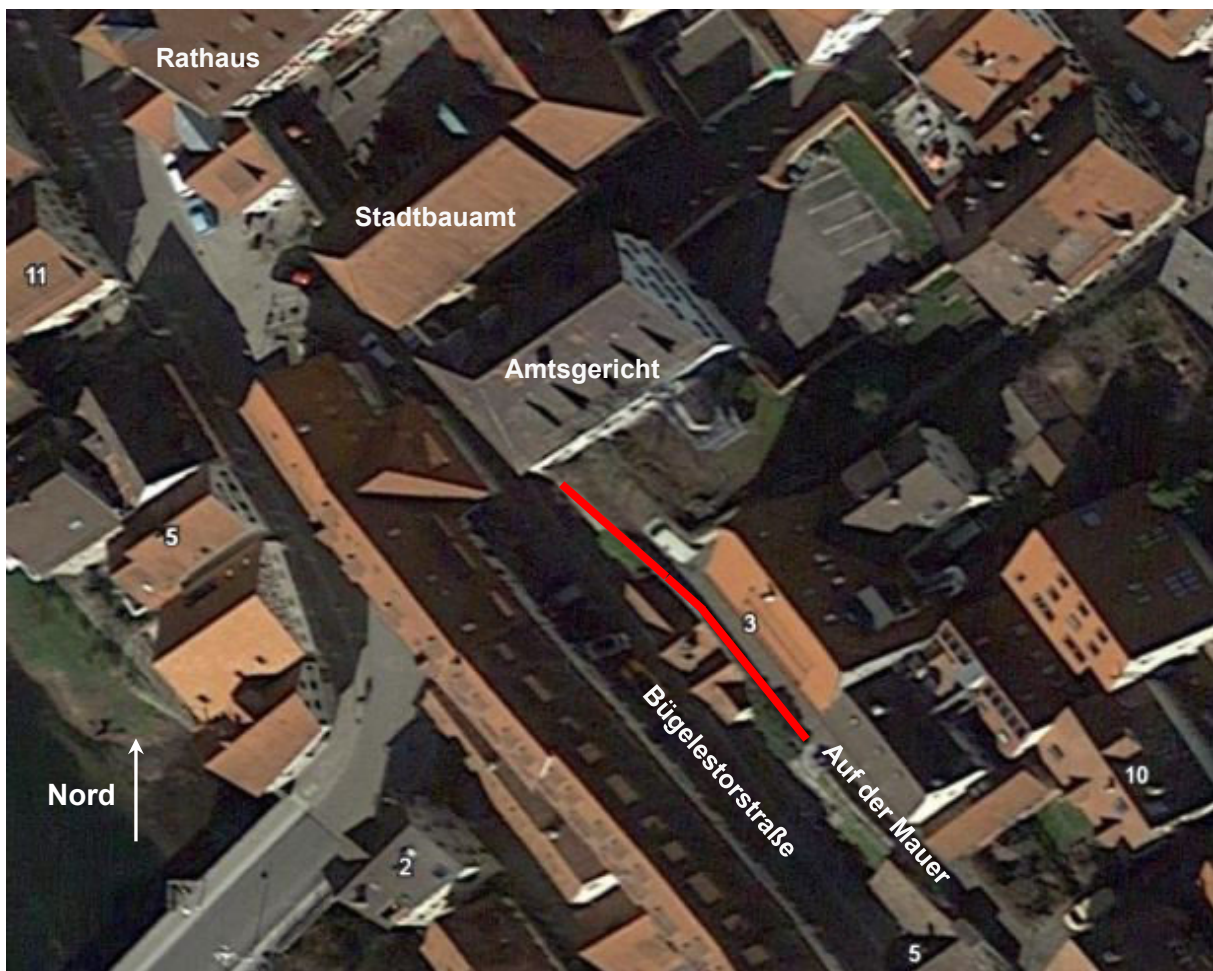
Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Vorbemerkungen und Aufgabenstellung	3
2	Frühere Sanierungsmaßnahmen im Bereich der Bügelestorstraße	4
3	Untersuchung und Begutachtung des Stadtmauerabschnitts	5
4	Lage und Beschreibung des Stadtmauerabschnitts.....	6
4.1	Vorbemerkungen und Lage des Stadtmauerabschnitts	6
4.2	Beschreibung des Stadtmauerabschnitts	6
5	Schadens- und Mängelbericht, Sanierungs- und Sicherungsmaßnahmen.....	9
6	Kosten.....	10

1 Allgemeine Vorbemerkungen und Aufgabenstellung

Bei der zu untersuchenden Mauer handelt es sich um einen Teilabschnitt der Stadtmauer von Besigheim. Der Abschnitt befindet südlich des historischen Stadtkerns im Bereich des Wohnhauses Bügelestorstraße 3.

Die Lage des Stadtmauerabschnitts kann dem nachfolgenden Luftbildausschnitt entnommen werden. Der Verlauf der Stadtmauer wird vereinfacht als West-Ost bezeichnet.



Quelle: Google Earth

Anlass zur Begutachtung gaben Schäden am Natursteinmauerwerk, die sich hinter dem bereichsweise dichten Efeubewuchs zeigen sowie Mauersteine und Mörtelstücke, die sich in der Vergangenheit an unterschiedlichen Stellen immer wieder aus dem Mauerwerksverband gelöst hatten und auf die darunterliegende Straße bzw. auf die Dachflächen des direkt angrenzenden Wohnhauses gestürzt waren.

Aus Gründen der Verkehrssicherheit und dem dauerhaften Erhalt der Stadtmauer mussten in den vergangenen Jahren immer wieder lose Mörtelstücke abgenommen und Mauersteine punktuell gesichert werden.

Für dieses Jahr plant nun die Stadt Besigheim die umfassende Sanierung und Sicherung des Stadtmauerabschnitts.

Aus diesem Grund wurde unser Büro beauftragt eine Bestandsuntersuchung durchzuführen und anhand eines Schadens- und Mängelberichtes die erforderlichen Maßnahmen für eine denkmalgerechte Instandsetzung zu benennen und den dafür notwendigen finanziellen Aufwand zu berechnen.

Erste Begutachtungen der Mauer fanden bereits im August 2023 statt. Die Bestands- und Schadensaufnahme wurde im Zeitraum August bis Oktober 2024 durchgeführt.

Bei der ab der ersten Hälfte des 13. Jahrhunderts errichteten Besigheimer Stadtmauer handelt es sich in Sachgesamtheit mit allen übrigen Teilen der mittelalterlichen und frühneuzeitlichen Stadtbefestigung um ein Kulturdenkmal im Sinne von §2 des Denkmalschutzgesetzes (DSchG) für Baden-Württemberg. Somit bedarf es für die Durchführung aller Sanierungs- und Sicherungsmaßnahmen der Abstimmung mit den Denkmalbehörden und einer denkmal-schutzrechtlichen Genehmigung.

2 Frühere Sanierungsmaßnahmen im Bereich der Bügelestorstraße

An der Stadtmauer entlang der Bügelestorstraße wurden bereits im Rahmen früherer Baumaßnahmen in Teilabschnitten Sanierungsmaßnahmen durchgeführt.

Mit der jetzigen Maßnahme soll der Sanierungsabschnitt aus dem Jahr 2012 fortgesetzt werden.

Im Zeitraum Mai bis Ende November 2012 wurde in zwei Bauabschnitten die Stadtmauer zwischen dem Rathaus und der Straße Auf der Mauer (östlich des Amtsgerichts) saniert (siehe nachfolgende Bilder:

Bild 1 und Bild 2). Der jetzt zu sanierende Mauerabschnitt im Bereich des Wohnhauses Bügelestorstraße 3 grenzt unmittelbar in östlicher Richtung an diesen Abschnitt an.



Bild 1 und Bild 2

Sanierungsabschnitt 2012 (Aufnahme Nov. 2012 (Bild 2, rechts) und April 2014 (Bild 1, links))

Mit der zuletzt durchgeführten Baumaßnahme im Zeitraum August bis Oktober 2020 wurde der Abschnitt zwischen den beiden Wohnhäusern Bügelestorstraße 7/2 und 9 saniert (siehe Bild 3)



Bild 3
Sanierungsabschnitt 2020
(Aufnahme Nov. 2020)

Weitere Sanierungsabschnitte:

- August bis Nov. 2014 Abschnitt unterhalb der Gebäude Pfarrgasse 18 und 20:
Stadtmauer einschl. der Strebepfeiler
- November 2014 Abschnitt oberhalb Wohnhaus Bügelestorstraße 9:
Stadtmauersanierung als kurzfristige Notsicherungsmaßnahme,
nachdem Mauersteine auf die Terrasse des Wohnhauses
gestürzt waren

3 Untersuchung und Begutachtung des Stadtmauerabschnitts

Im Rahmen der Bestandsuntersuchung wurden alle zugänglichen und einsehbaren Mauerwerksflächen des Stadtmauerabschnitts begutachtet.

Die Begutachtung der Außenflächen erfolgte überwiegend von der Bügelestorstraße aus, unter Zuhilfenahme eines Fernglases und des Teleobjektivs der Kamera. Die oberen Mauerbereiche konnten zusätzlich durch den Blick über die Mauerbrüstung von oben begutachtet werden. Die Mauerinnenflächen sowie die Mauerkrone sind über die gesamte Länge frei zugänglich und konnten daher handnah untersucht werden (abklopfen mittels Hammers, u.Ä.). Zur besseren Beurteilung des Mauerwerks und der Mauerfugen wurde bereichsweise (punktuell) der vorhandene Mörtel ausgebaut bzw. entfernt.

Die zum Zeitpunkt der Untersuchung ersichtlichen und vorgefundenen Schäden und Mängel sind im nachstehenden Bericht zusammengefasst und erläutert. In der Fotodokumentation sind die einzelnen bzw. typischen und beispielhaften Schäden darüber hinaus bildlich festgehalten und beschrieben.

Zusätzlich zur örtlichen Begutachtung des Mauerwerks sind in die Beurteilung des baulichen Zustands des Stadtmauerabschnitts und die zu erwartenden Schäden und Maßnahmen auch die bereits gewonnenen Erkenntnisse aus den früheren Sanierungsmaßnahmen eingeflossen.

4 Lage und Beschreibung des Stadtmauerabschnitts

4.1 Vorbemerkungen und Lage des Stadtmauerabschnitts

Der begutachtete Stadtmauerabschnitt befindet sich im Bereich des Gebäudes Bügelesstorstraße 3. Das Wohnhaus aus dem Anfang des 19. Jahrhunderts wurde direkt gegen die Stadtmauer errichtet, die ziegelgedeckten Dachflächen schließen mit Blechkehlen an das Mauerwerk an.

Die Mauerflächen westlich und östlich des Wohnhauses sind von der Straße aus einsehbar, jedoch großflächig von dichtem Efeubewuchs überdeckt. Die Mauerflächen hinter dem Gebäude bzw. den Dachflächen sind nur von oberhalb aus, beim Blick über das Brüstungsmauerwerk, einsehbar (von der Straße „Auf der Mauer“ aus).

Im Bereich des ca. 15,50 m breiten und ca. 9,50 m hohen Wohnhauses bildet das Natursteinmauerwerk der Stadtmauer die hintere Außenwand des Gebäudes. Das Mauerwerk ist, soweit ersichtlich und nach Aussagen des Gebäudeeigentümers, in einem intakten, schadensfreien Zustand und ist somit nicht Bestandteil der anstehenden Sanierungsmaßnahmen.

Der Sanierungsabschnitt endet ca. 5,50 m westlich des Wohnhauses und geht dort unmittelbar in den bereits sanierten Mauerabschnitt über (Sanierung 2012, siehe oben). Das östliche Ende des Sanierungsabschnitts befindet sich entlang des Treppenaufgangs, der die beiden Straßen „Bügelesstorstraße“ und „Auf der Mauer“ miteinander verbindet. Der Abstand zwischen Treppe und Wohnhaus beträgt ca. 7,30 m.

4.2 Beschreibung des Stadtmauerabschnitts

Allgemeine Beschreibung:

Der begutachtete und zu sanierende Stadtmauerabschnitt hat eine Länge von ca. 32,00 m und eine Höhe, bezogen auf das Niveau der Bügelesstorstraße, von ca. 10,80 bis 12,50 m (im Folgenden werden alle Höhenangaben auf das Straßenniveau bezogen).

Die Mauer wurde größtenteils als steinsichtiges, verfugtes Bruchsteinmauerwerk aus Muschelkalksteinen errichtet. Lediglich in einem ca. 5,00 x 4,50 m großen Bereich westlich des Wohnhauses besteht das Mauerwerk aus unregelmäßigem Schichtenmauerwerk aus quaderförmigen Sandsteinen mit behauenen Oberflächen (das Sandsteinmauerwerk setzt sich in gleicher Art im Wohnhaus fort).

Das Natursteinmauerwerk wurde bis in eine Höhe von ca. 9,00 bis 10,00 m offensichtlich gegen den anstehenden Felsen errichtet, der in Teilbereichen aus den Mauerflächen der Stadtmauer sichtbar hervortritt. Die Mauerdicken sind nicht bekannt.

Den oberen, in Längsrichtung leicht geneigten, Mauerabschluss bilden Sandstein-Abdecksteine.

Die innenseitige Mauerhöhe (entlang „Auf der Mauer“) beträgt im Mittel ca. 0,95 bis 1,00 m, die Mauerdicke ca. 50 bis 60 cm.

Bereich westlich des Wohnhauses:

Über die Gesamthöhe kann die Mauer vereinfacht in drei Bereiche unterteilt werden.

Der untere Bereich hat eine Höhe von ca. 5,50 m und steht nahezu senkrecht bzw. weist einen leichten Anlauf von ca. 5° auf. Am oberen Abschluss knickt die senkrechte Mauerfläche nach hinten ab und geht in eine schräge, konvex geneigte Fläche über. Der mittlere Bereich hat eine Höhe von ca. 4,00 m und eine Tiefe von ca. 2,60 m (entspricht dem horizontalen Rücksprung zum oberen Bereich). Der obere Bereich steht annähernd senkrecht und hat eine Höhe von ca. 3,00 m.

Sämtliche Mauerflächen sind verfugt, wobei die Art des Fugenmörtels und die Ausführung der Verfugung auf unterschiedliche Bau- bzw. Sanierungsphasen schließen lässt.

Der Fugenmörtel des Muschelkalk-Bruchsteinmauerwerks besteht überwiegend aus hartem Zementmörtel, der bereichsweise flächig über die Mauersteine gezogen wurde. Das Sandsteinmauerwerk ist mit einem Kalkmörtel verfugt. Der mittlere, gewölbte Mauerbereich ist flächig mit einer Schicht aus Zementmörtel und Einkornbeton überzogen (diese Ausführung entspricht der der westlich angrenzenden Mauerflächen aus der Sanierung 2012).

Bereich östlich des Wohnhauses:

Der östliche Mauerabschnitt besteht aus verfugtem Bruchsteinmauerwerk und kann über die Gesamthöhe in zwei Abschnitte eingeteilt werden.

Der untere Bereich weist eine gleichbleibende Neigung von ca. 65 bis 70° auf und geht in einer Höhe von ca. 9,00 bis 9,50 m in einen senkrechten Bereich über. Die schrägen Mauerflächen enden mit klar definierter Kante und einem Absatz parallel zur östlichen Traufwand des Wohnhauses. Der senkrecht stehende Mauerbereich weist eine Höhe von ca. 2,50 bis 3,00 m auf. Sämtliche Flächen des Bruchsteinmauerwerks (Muschelkalk) sind mit hartem Zementmörtel verfugt und größtenteils mit Efeu bewachsen.

Den östlichen Abschluss des Mauerabschnitts, am Übergang zur Treppenanlage, bilden, großformatige Sandsteine mit behauenen Oberflächen. Das Sandsteinmauerwerk ist ähnlich einer Eckquaderung ausgebildet und weist die gleiche Neigung wie die Stadtmauer auf. In einer Höhe von ca. 5,50 m geht die schräge Eckquaderung in die senkrechte des Treppenmauerwerks über.

Parallel zur Eckquaderung verläuft ein ca. 0,80 m breiter und ca. 0,80 m tiefer Vorlagepfeiler aus verfugtem Muschelkalk-Mauerwerk. Der Pfeiler nimmt die Neigung und den Verlauf der Stadtmauer auf. Die Ausführung des Mauerwerks, die flächige Verfugung mit Zementmörtel und die, soweit ersichtlich, fehlende Verzahnung mit der Stadtmauer deuten darauf hin, dass der Pfeiler neuzeitlichen Datums ist und nachträglich ergänzt wurde. Die Höhe des Pfeilers konnte aufgrund des Efeubewuchses noch nicht festgestellt werden. Weitere Erkundungen werden daher im Zuge der Sanierungsmaßnahmen erforderlich.

Bereiche oberhalb und hinter dem Wohnhaus:

Die Mauerbereiche oberhalb und hinter den Dachflächen des Wohnhauses verlaufen nahezu senkrecht. Etwa 2,50 m unterhalb der Mauerkrone zeichnet sich ein Mauerabsatz mit veränderlicher Breite ab, der zwischen den beiden Firstlinien der Satteldächer mit neuzeitlichen Biberschwanz-Dachziegeln abgedeckt ist. An einzelnen Stellen ist der anstehende Fels zu erkennen.

Sämtliche Flächen des Bruchsteinmauerwerks (Muschelkalk) sind verfugt. Der vorhandene Fugenmörtel kann unterschiedlichen Sanierungsphasen zugeordnet, besteht aber größtenteils aus zementhaltigen Mörteln, die bereichsweise flächig aufgetragen wurden.

Brüstungsmauerwerk (Mauerinnenseite):

Das Brüstungsmauerwerk besteht aus verfugtem Bruchsteinmauerwerk (Muschelkalk). Die Mauerinnenseite ist über die gesamte Abschnittslänge ganzflächig mit einem grobkörnigen, zementhaltigen Putz überzogen. Die Außenseite ist als verfugtes, steinsichtiges Mauerwerk ausgebildet.

Die Mauerkrone wird von ca. 30 bis 35 cm hohen Sandstein-Abdecksteinen mit Dachprofil gebildet. Die Abdecksteine haben Einzellängen von ca. 20 bis 60 cm (mittlere Länge ca. 28 cm), die Stoß- und Lagerfugen sind mit Mörtel verfugt.

Den östlichen Abschluss des Brüstungsmauerwerks bildet ein quaderförmiger, brüstungshoher Sandstein mit Dachprofil.

Die Außenseite des Stadtmauerabschnitts ist im nachfolgenden Plan dargestellt.

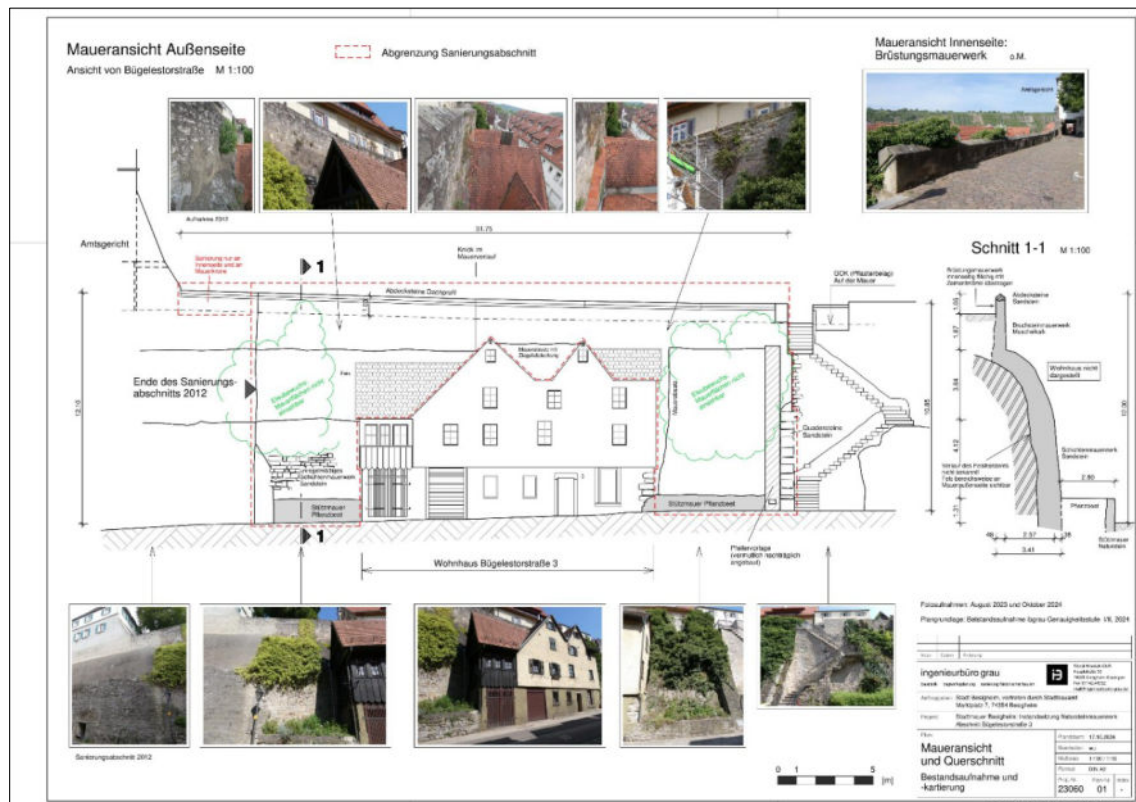


Abb. 1: Plan-Nr.01 – Maueransicht und Querschnitt; Bestandsaufnahme und Kartierung (ibgrau, Okt. 2024) (o.M.). Die rot umrandete Fläche stellt den begutachteten und zu sanierenden Abschnitt der Stadtmauer dar

5 Schadens- und Mängelbericht, Sanierungs- und Sicherungsmaßnahmen

Im Bereich des Sandstein-Schichtenmauerwerks (westlich des Wohnhauses) ist der Fugenmörtel in der unteren Mauerhälfte stark verwittert, lose oder fehlt bereits vollständig bis in größere Tiefen. Aufgrund des ehemals vorhandenen Efeubewuchses sind die Fugen teilweise durchwurzelt. In den noch bewachsenen Mauerflächen zeichnet sich voraussichtlich ein ähnliches Schadensbild ab. Ansonsten sind in den einsehbaren Mauerflächen keine Störungen des Mauergefüges oder gravierende Schädigungen der Mauersteine vorhanden.

Der Efeubewuchs ist vollends zu entfernen und die Mauerwerksfugen gründlich zu reinigen. Hierzu müssen alle verbliebenen Wurzelreste vollständig entfernt und der schadhafte Fugenmörtel bis in erreichbare Tiefe ausgebaut werden. Die Mauerflächen sind mittels Handverfugung neu zu verfugen.

Auf allen weiteren Mauerflächen ist der gesamte Bewuchs einschließlich des Wurzelwerks gründlich zu entfernen. Insbesondere in den Bereichen mit Bruchsteinmauerwerk sollte der Bewuchs erst unmittelbar vor bzw. im Zuge der Gerüststellung entfernt werden, da sich mit dem Entfernen des Bewuchses häufig Mauersteine lösen und Störungen im Mauergefüge entstehen können.

Im Bereich östlich des Wohnhauses zeichnet sich im Sockelbereich der Mauer eine ca. 2,00 x 2,00 m große Ausbauchung des Mauerwerks ab. In dieser Fläche klaffen die Fugen auf und der harte Zementmörtel hat sich von den Mauersteinen abgelöst oder ist bereits vollständig herausgebrochen. Zur Wiederherstellung des Mauergefüges sollte das schadhafte Mauerwerk ausgebaut und, unter Verwendung der vorhandenen bzw. neu angelieferter Mauersteine entsprechend dem Bestand wieder ergänzt werden.

In allen weiteren Mauerflächen ist der schadhafte, zementhaltige Fugenmörtel sowie der flächig aufgetragene Mörtel auszubauen. Mit den Erfahrungswerten vergangener Sanierungsmaßnahmen ist davon auszugehen, dass in diesen Bereichen zahlreiche Mauersteine muschelkalktypisch verwittert sind und als Einzelsteine auszutauschen sind. Die gesamten Mauerwerksflächen sind mittels maschineller Verfugung neu, steinsichtig zu verfugen und partiell mittels Injektion von Trasskalksuspension zu verfestigen. Sollte sich im Zuge der Sanierungsmaßnahmen herausstellen, dass sich außenseitige Mauerschalen von der Hintermauerung bzw. dem Fels abgelöst haben, sind diese über eine horizontale Vernadelung konstruktiv zu sichern (in den früheren Sanierungsmaßnahmen konnte dieses Schadensbild festgestellt werden).

Der flächig Mörtelauftrag auf den schrägen und gewölbten Mauerflächen im mittleren Wandbereich weist, soweit ersichtlich, zahlreiche Fehl- und Hohlstellen, Abplatzungen und Risse auf. In den westlich angrenzenden Flächen zeigte sich im Jahr 2012 ein ähnliches Schadensbild. In diesen Flächen musste, aufgrund der massiven Schäden, der gesamte Mörtel entfernt und durch einen neue, bewehrte und vernadelte Spritzmörtelschale ersetzt werden. Inwieweit und in welchem Umfang diese Maßnahmen auch im jetzigen Sanierungsabschnitt erforderlich werden, kann abschließend erst nach der Gerüststellung und der genaueren Untersuchung aus der Nähe festgestellt werden.

Der flächig aufgetragene Mörtel des Brüstungsmauerwerks ist größtenteils schadhaft. Das über Risse und Fehlstellen eindringende Wasser hat zu Abplatzungen und Hohlstellen geführt. Im freiliegenden Mauerwerk zeichnen sich frühere Reparaturen mit artfremden Materialien, wie z.B. Ziegelsteine, Dachziegel, und dgl., ab. Der Fugenmörtel ist vollständig verwittert und fehlend.

In den Fehlstellen hat sich Bewuchs angesiedelt.

Um den dauerhaften Erhalt des Brüstungsmauerwerks sicherzustellen und den Eintrag von Oberflächenwasser zu verhindern, sollte der Putzmörtel entfernt und das Mauerwerk neu verfugt werden. Schadhafte Mauersteine und artfremdes Material sind auszubauen und durch bestandsgleiche Kalksteine zu ersetzen. Die maschinelle Neuverfugung sollte, ähnlich der Außenflächen und dem Brüstungsmauerwerk östlich der Treppenanlage (entlang „Auf der Mauer“), als steinsichtige Verfugung ausgeführt werden. Auf ein flächiges Verputzen der Mauer sollte verzichtet werden.

Die Sandstein-Abdecksteine weisen größtenteils keine Schäden auf. Zur Wiederherstellung einer intakten Mauerabdeckung sollten die Abdecksteine mittels Heißdampfes gereinigt (entfernen von Verschmutzungen und biogenem Bewuchs), partielle Schäden restauriert (Riss- und Schalenbildung) und die Verfugung der Stoßfugen überarbeitet bzw. erneuert werden. Die kraftschlüssige Erneuerung der Lagerfugen erfolgt im Zuge der Mauerinstandsetzung.

6 Kosten

Die erforderlichen Maßnahmen zur denkmalgerechten Instandsetzung des Stadtmauerabschnitts und die daraus resultierenden Kosten sind, soweit bisher ersichtlich und bekannt, in der beiliegenden Kostenberechnung aufgeführt.

Der genaue Schadensumfang kann jedoch erst nach der Gerüststellung und dem Entfernen des Efeubewuchses festgestellt werden.

aufgestellt, 17.04.2025



V. Wurst

Anlage: Plan-Nr.01: Maueransicht und Querschnitt, Bestandsaufnahme und -kartierung



Fotodokumentation

zur Bestandsuntersuchung

Projekt: Stadtmauer Besigheim:
Abschnitt Bügelestorstraße 3

Ort: 74354 Besigheim

Projekt Nr.: 23060

Aufnahmedatum: August bis Oktober 2024

erstellt: 17.04.2025

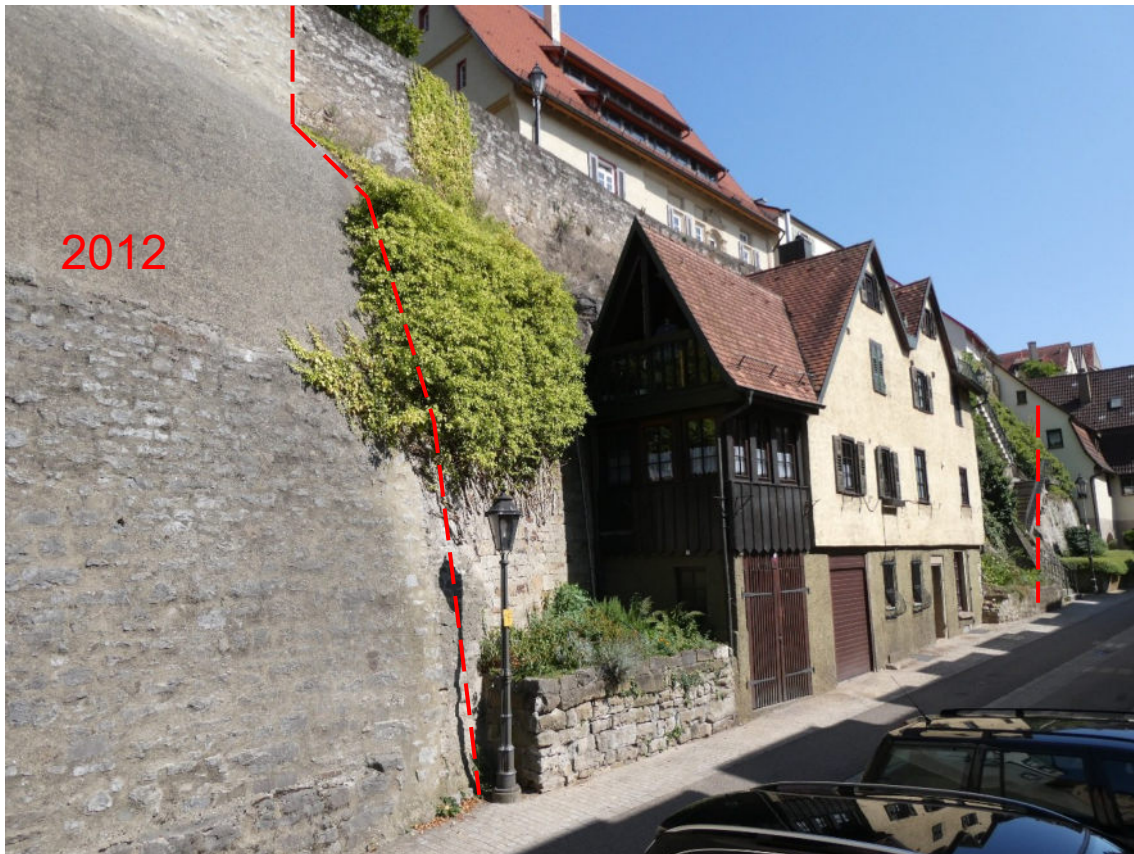


Bild 1 Ansicht des zu sanierenden Stadtmauerabschnitts im Bereich Wohnhauses Bügelestorstraße 3; links im Bild: Sanierungsabschnitt aus dem Jahr 2012



Bild 2 Bereich westlich des Wohnhauses, unterer Abschnitt: Schichtenmauerwerk aus Sandsteinen; vorgelagertes Pflanzbeet mit Bruchsteinmauer (nicht Bestandteil der Sanierung)



Bild 3 Detailaufnahme zu Bild 2: Sandsteinmauerwerk; Efeubewuchs im unteren Bereich bereits abgeschnitten und entfernt



Bild 4 Detailaufnahme zu Bild 3: schadhafte Verfugung; Neuverfugung als Handverfugung erforderlich



Bild 5 Bereich westlich des Wohnhauses: mittlerer Abschnitt vollständig mit Efeu überwachsen

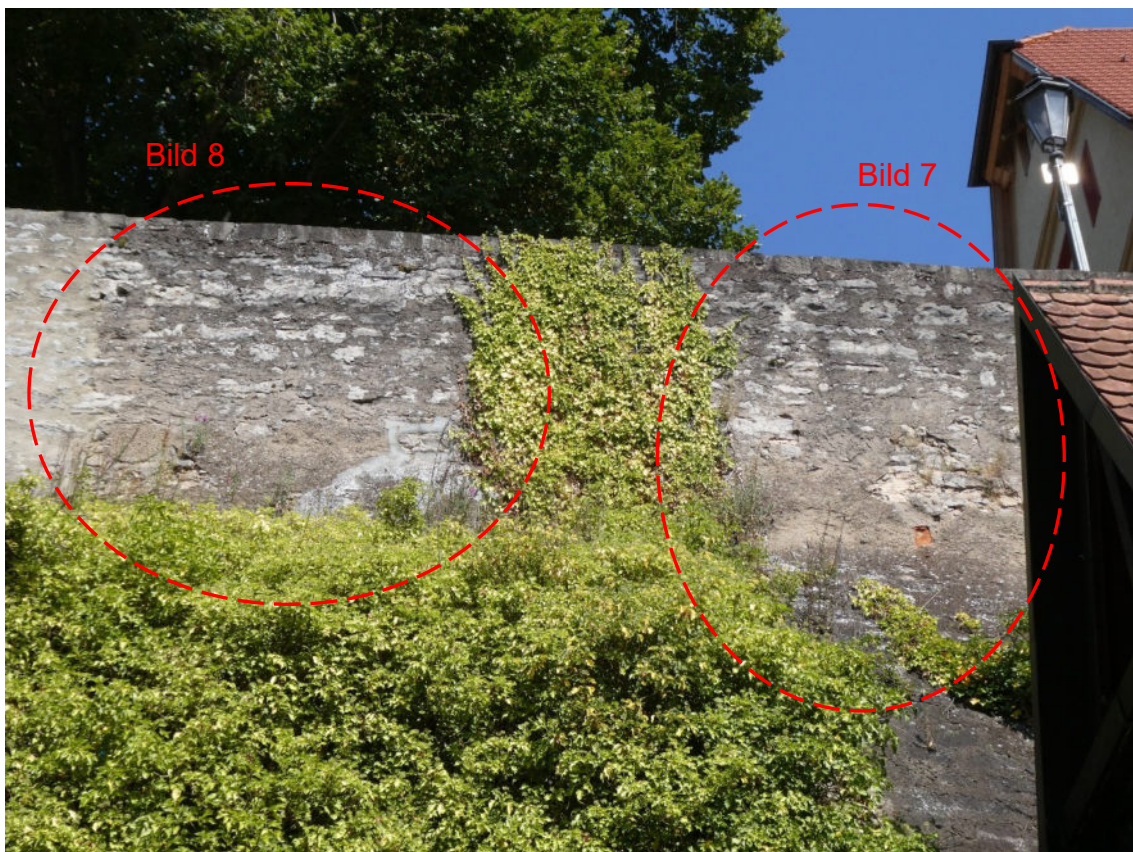


Bild 6 Bereich westlich des Wohnhauses, oberer Abschnitt: Mauerwerk mit Zementmörtel verfugt und bereichsweise flächig mit hartem Mörtel überzogen



Bild 7 Detailaufnahme zu Bild 6: schadhafte Verfugung und flächiger Mörtelauftrag; in Teilbereichen dichter Efeubewuchs



Bild 8 Detailaufnahme zu Bild 6: schadhafte Verfugung und flächiger Mörtelauftrag; in Teilbereichen dichter Efeubewuchs; Übergang zum bereits sanierten Mauerabschnitt (2012)



Bild 9 Bereich westlich des Wohnhauses, Ansicht von oben



Bild 10 Mauerbereiche hinter dem Wohnhaus (westlicher Abschnitt): teilweise ist der anstehende Fels zu erkennen



Bild 11
Mauerbereiche hinter dem Wohnhaus:
Dachflächen grenzen direkt an die
Stadtmauer an; die Abdichtung erfolgt
über Anschlussbleche



Bild 12 Mauerbereiche hinter dem Wohnhaus:



Bild 13 Mauerbereiche hinter dem Wohnhaus, Blick nach Osten entlang Brüstungsmauerwerk



Bild 14 Mauerbereich hinter dem Wohnhaus: Mauerabsatzbereichsweise mit Biberschwanzziegeln abgedeckt



Bild 15 Mauerbereich hinter dem Wohnhaus, östlicher Abschnitt: Efeubewuchs wurde im Zuge des Gerüstaufbaus (Dach- und Fassadensanierung Wohnhaus) bereits entfernt



Bild 16 Bereich östlich des Wohnhauses: Mauerflächen mit dichtem Efeubewuchs überzogen



Bild 17 Detailaufnahme zu Bild 16: unterer Mauerabschnitt mit vorgelagertem Pflanzbeet und verfugter Bruchsteinmauer (nicht Bestandteil der Sanierung)



Bild 18 Detailaufnahme zu Bild 17: ausbauchendes Mauerwerk mit schadhafter Zementverfugung; klaffende Fugen mit Bewuchs



Bild 19 Detailaufnahme zu Bild 18



Bild 20 wie Bild 15; hier: Ansicht von oben; schadhafte Verfüllung mit Zementmörtel



Bild 21 Östliches Ende des Sanierungsabschnitts; Treppenanlage und anschließende Stadtmauer nicht Bestandteil des jetzigen Sanierungsabschnitts



Bild 22 Brüstungsmauerwerk entlang „Auf der Mauer“; östliches Ende des Sanierungsabschnitts



Bild 23 Östliches Ende des Sanierungsabschnitts: Ansicht des Brüstungssteins



Bild 24 Detailaufnahme zu Bild 23: Mauerwerksschäden durch Korrosion des Stahlgeländers



Bild 25 Ansicht Teilabschnitt des Brüstungsmauerwerks: Mauerwerk flächig mit hartem Zementmörtel überzogen; zahlreiche Schad- und Fehlstellen; gestörtes Mauergefüge



Bild 26 wie Bild 25



Bild 27 wie Bild 25; teilweise Fremdmaterial im Mauerwerk vorhanden (z.B. Dachziegel); Bewuchs in den Fugen



Bild 28 wie Bild 25; starke Rissbildung in den Putzflächen; das Schadensbild zeichnet sich über die gesamte Länge des Brüstungsmauerwerks ab



Bild 29 Abdecksteine des Brüstungsmauerwerks: biogener Bewuchs und schadhafter bzw. fehlender Fugenmörtel in den Stoßfugen



Bild 30 wie Bild 29



Bild 31 wie Bild 29



Bild 32 Abdecksteine: schadhafte Lagerfuge



Bild 33 Abdecksteine: schadhafte Lagerfuge und mangelhafter Anschluss an Brüstungsmauerwerk



Bild 34 Detailaufnahme Anschluss Abdecksteine an Brüstungsmauerwerk: überstehender Putz und Risse führen zum Eindringen von Wasser und zu Schäden im Mauerwerk



Bild 35 Westliches Ende des Sanierungsabschnitts (Anschluss an Amtsgerichtsgebäude)



Bild 36 Westliches Ende des Sanierungsabschnitts; links: Sanierungsabschnitt aus dem Jahr 2012

Projekt: 23060 Stadtmauerabschnitt Bügelestorstraße 3 Besigheim
LV: 23060-001 Kostenberechnung Instandsetzung Natursteinmauerwerk
Angebot: **Kostenberechnung**

Datum: 17.04.2025
Seite: - 1 -

Kostenberechnung

Projekt: **Stadtmauerabschnitt Bügelestorstraße 3 Besigheim**
Proj.-Nr.: **23060**
LV: **Kostenberechnung
Instandsetzung Natursteinmauerwerk**

Projekt: 23060 Stadtmauerabschnitt Bügelestorstraße 3 Besigheim
LV: 23060-001 Kostenberechnung Instandsetzung Natursteinmauerwerk
Angebot: **Kostenberechnung** Datum: 17.04.2025
Seite: - 2 -

Pos.Nr.	Beschreibung	Menge	EP	GB
---------	--------------	-------	----	----

Kostenberechnung

Instandsetzung Natursteinmauerwerk

1 Instandsetzung Natursteinmauerwerk

Vorbemerkungen:

In der nachfolgenden Kostenberechnung zur Instandsetzung des Stadtmauerabschnitts Bügelestorstraße 3 in Besigheim sind alle Sanierungs- und Sicherungsmaßnahmen berücksichtigt, die zum Zeitpunkt der Begutachtung ersichtlich waren und die für eine denkmal- und fachgerechte Instandsetzung des Natursteinmauerwerks erforderlich sind.

Bei einzelnen, zu erwartenden Maßnahmen sind auch die bereits gewonnenen Erkenntnisse aus früheren Sanierungsmaßnahmen, insbesondere des direkt westlich angrenzenden Stadtmauerabschnitts (Sanierung 2012) mit eingeflossen.

Der genaue Schadensumfang und die daraus resultierenden Maßnahmen kann jedoch erst nach der Gerüststellung und dem Entfernen des Efeubewuchses ermittelt werden.

Nicht Bestandteil der Kostenberechnung sind:

- Maßnahmen an der Treppenanlage
- Abdichtungsarbeiten zwischen Stadtmauer und Dachflächen des Wohnhauses
- sonstige Abdichtungs- und Flaschnerarbeiten im Anschlussbereich an das Wohnhaus

Projekt: 23060 Stadtmauerabschnitt Bügelestorstraße 3 Besigheim
LV: 23060-001 Kostenberechnung Instandsetzung Natursteinmauerwerk
Angebot: **Kostenberechnung**
Datum: 17.04.2025
Seite: - 3 -

Pos.Nr.	Beschreibung	Menge	EP	GB
---------	--------------	-------	----	----

1.1	Titel Gerüstbauarbeiten			
-----	--------------------------------	--	--	--

1.1.1	Arbeits- und Schutzgerüst			
-------	----------------------------------	--	--	--

Arbeits- und Schutzgerüst nach DIN EN 12811-1 und DIN EN 12810-1 bzw. DIN 4420-1 zur Durchführung der Sanierungs- und Sicherungsarbeiten einschl. Treppenaufgang, Konsolen, Gerüstverbreiterungen, Überbauungen und dgl., Gerüstnetz. Einschl. statischer Berechnungen und technischer Nachweise
Ausführung: Modulgerüst
Gerüstgruppe/Lastenklasse: 4
Breitenklasse: W09 (mind. 1,00 m)
Auf- und Abbau, Transport.

Abrechnung des Gerüsts gemäß ATV DIN 18451, Sept. 2023!

Aufwendige Anpassung des Gerüsts an den Verlauf und die Geometrie der Stadtmauer sowie Überbauung der Dachflächen des Wohnhauses.

	380,000 m²	70,00 €	26.600,00 €
--	------------	---------	-------------

1.1.2	Miete/Vorhaltung			
-------	-------------------------	--	--	--

Gerüstmiete für ca. 8 Wochen, abgerechnet wird nach qm und pro Woche.

	3.040,000 m²Wo	2,85 €	8.664,00 €
--	----------------	--------	------------

1.1	Summe Titel Gerüstbauarbeiten		35.264,00 €
-----	--------------------------------------	--	-------------

Projekt: 23060 Stadtmauerabschnitt Bügelestorstraße 3 Besigheim
LV: 23060-001 Kostenberechnung Instandsetzung Natursteinmauerwerk
Angebot: **Kostenberechnung** Datum: 17.04.2025
Seite: - 4 -

Pos.Nr.	Beschreibung	Menge	EP	GB
1.2	Titel Vorbereitende Arbeiten			
1.2.1	Verkehrsregelung Verkehrsregelung nach Straßenverkehrsordnung gemäß Angabe der zuständigen Behörde (Antrag auf Anordnung verkehrsregelnder Maßnahmen nach §45 StVO) über die Dauer des Gerüstauf- und abbaus bzw. der Bauzeit. Erstellen eines Verkehrszeichen- und Umleitungsplans; liefern und aufstellen der geforderten Verkehrszeichen einschl. Vorhaltung und regelmäßiger Wartung. Termingerechtes Einreichen der erforderlichen Anträge bei der zuständigen Behörde. Für die Durchführung der Gerüstbauarbeiten muss die Bügelestorstraße zeitweise gesperrt werden. Während der Sanierungsarbeiten sind Verkehrseinschränkungen erforderlich.			
		1,000 psch		2.500,00 €
1.2.2	Mörteluntersuchung Proben zur Mörteluntersuchung aufnehmen und von einer amtlichen Materialprüfanstalt chemisch mittels Röntgendiffraktometer und Röntgenfluoreszenzanalyse auf bauschädliche Salze untersuchen lassen.			
		3,000 Stck	260,00 €	780,00 €
1.2.3	Bewuchs entfernen Gründliches Entfernen des Bewuchses einschl. des Wurzelwerks an den Mauerflächen und auf der Mauerkrone. Einschl. Abtransport und Entsorgung des anfallenden Materials.			
		50,000 Std	70,00 €	3.500,00 €
1.2.4	Schutzmaßnahmen angrenzende Bauteile Herstellen von Schutzmaßnahmen für die direkt angrenzenden Bauteile der Nachbarbebauung (Wand- und Dachflächen) während der Sanierungsmaßnahmen. Abdecken der Flächen mit Folien, Holzplatten, o.Ä. zum Schutz vor Verschmutzung und Beschädigung.			
		120,000 m²	24,00 €	2.880,00 €

Projekt: 23060 Stadtmauerabschnitt Bügelestorstraße 3 Besigheim
LV: 23060-001 Kostenberechnung Instandsetzung Natursteinmauerwerk
Angebot: **Kostenberechnung**

Datum: 17.04.2025
Seite: - 5 -

Pos.Nr.	Beschreibung	Menge	EP	GB
---------	--------------	-------	----	----

1.2.5

Grabenaushub

Graben, ca. 40 x 30 cm, entlang des Mauerfußes in Hauaushub ausheben

Seitliches lagern des Aushubmaterials. Wiederverfüllen des Grabens nach Abschluss der Sanierungsarbeiten.

11,000 lfdm

35,00 €

385,00 €

1.2

Summe Titel Vorbereitende Arbeiten

10.045,00 €

Projekt: 23060 Stadtmauerabschnitt Bügelestorstraße 3 Besigheim
LV: 23060-001 Kostenberechnung Instandsetzung Natursteinmauerwerk
Angebot: **Kostenberechnung** Datum: 17.04.2025
Seite: - 6 -

Pos.Nr.	Beschreibung	Menge	EP	GB
1.3	Titel Instandsetzung Natursteinmauerwerk			
1.3.1	Baustelleneinrichtung und -räumung Einrichten der Baustelle mit allen zur Durchführung der Arbeiten erforderlichen Geräten und Maschinen, Personalunterkünften und Materialdepots. Baustrom und -wasser, Bautoilette, Verkehrsregelung, etc. Vorhalten über die Dauer der Bauzeit. Räumen der Baustelle nach Abschluss der Arbeiten.	1,000 psch		9.500,00 €
1.3.2	Anlegen Musterfläche Neuverfugung Anlegen von Musterflächen (ca. 1 bis 2 m ² pro Fläche) zur Abstimmung des Fugenmörtels und des Fugenbildes mit den Denkmalbehörden.	3,000 Stck	250,00 €	750,00 €
1.3.3	Sprieß- und Abstützmaßnahmen Ausführen von Sprieß- und Abstützmaßnahmen einschl. Material und Rückbau nach Abschluss der Sanierungsmaßnahmen.	1,000 psch		1.200,00 €
1.3.4	Wandputz abnehmen Vollständiges und vorsichtiges Abnehmen des Wandputzes bzw. des flächig aufgetragenen Putzmörtels. Bearbeitet werden die innenseitigen Mauerflächen (Brüstungsmauerwerk entlang „Auf der Mauer“).	23,000 m²	62,00 €	1.426,00 €
1.3.5	Mauerkrone (Abdecksteine) reinigen Schonende Reinigung der Sandstein-Abdecksteine von Verschmutzungen, Anhaftungen, biogenem Bewuchs, und dgl. im Heißdampf-Reinigungsverfahren als Vorbereitung für die Sanierung der Stoßfugen. Abdecksteine ca. 48 x 35 cm, mit Dachprofil. Abwicklung ca. 0,90 m/lfdm.	32,000 lfdm	23,00 €	736,00 €

Projekt: 23060 Stadtmauerabschnitt Bügelestorstraße 3 Besigheim
LV: 23060-001 Kostenberechnung Instandsetzung Natursteinmauerwerk
Angebot: **Kostenberechnung** Datum: 17.04.2025
Seite: - 7 -

Pos.Nr.	Beschreibung	Menge	EP	GB
---------	--------------	-------	----	----

1.3.6

Mauerflächen reinigen / Fugen ausräumen

Reinigen der zu sanierenden Mauerflächen mit Druckwasser bzw. im Heißdampf-Reinigungsverfahren und anschließendes Auskratzen der Fugen bis in erreichbare Tiefe, mind. 5 cm bzw. doppelte Fugenbreite, als Vorbereitung für die maschinelle Neuverfugung bzw. die Handverfugung.

Einschl. Zulage für das Entfernen von hartem Zementmörtel und flächig aufgetragenem Fugenmörtel.

Bearbeitet werden alle Mauerflächen des Stadtmauerabschnitts.

		270,000 m²	74,00 €	19.980,00 €
--	--	-------------------	----------------	--------------------

1.3.7

Mauerwerk ausbauen

Ausbauen von schadhaftem, nicht mehr sanierungsfähigem Natursteinmauerwerk in Kleinflächen einschl. reinigen der Hohlstelle und aller erforderlicher Sprieß- und Abstützmaßnahmen. Reinigen und seitliches lagern der Mauersteine für die Wiederverwendung. Aussortieren und entsorgen von nicht mehr zu verwendenden Mauersteinen.

		2,000 m³	340,00 €	680,00 €
--	--	-----------------	-----------------	-----------------

1.3.8

Neuaufbau Natursteinmauerwerk

Wiederaufbau des abgetragenen und ausgebauten bzw. des fehlenden Mauerwerks unter Verwendung der vorhandenen, zwischengelagerten Mauersteine und den neu angelieferten Steinen. Einschl. herstellen einer ausreichenden Verzahnung mit dem bestehenden Natursteinmauerwerk.

Mauerart: Bruchsteinmauerwerk

		2,000 m³	1.050,00 €	2.100,00 €
--	--	-----------------	-------------------	-------------------

Projekt: 23060 Stadtmauerabschnitt Bügelestorstraße 3 Besigheim
LV: 23060-001 Kostenberechnung Instandsetzung Natursteinmauerwerk
Angebot: **Kostenberechnung** Datum: 17.04.2025
Seite: - 8 -

Pos.Nr.	Beschreibung	Menge	EP	GB
1.3.9	Einzelsteinaustausch Vorsichtiges Ausbauen stark beschädigter und verwitterter Einzelsteine und reinigen der Hohlstelle. Ausmauern der Hohlstelle mit vorhandenem bzw. neu angeliefertem Steinmaterial. Material: Muschelkalk-Bruchsteine Geschätzte Anzahl mit den Erfahrungswerten vergangener Projekte.	60,000 Stck	90,00 €	5.400,00 €
1.3.10	Steinlieferung Liefern von nachweislich frostbeständigen, dem Bestandsmaterial in Material, Form, Farbe und Abmessungen angepasstem Steinmaterial. Material: Muschelkalk und Sandstein Ausführung: Bruchsteine	5,000 to	290,00 €	1.450,00 €
1.3.11	Maschinelle Neuverfugung Maschinelle Neuverfugung der Wandflächen im Hochdruck-Trockenspritzverfahren unter Verwendung von Kalk- bzw. Trasskalkmörtel. Einschl. Zulage für das Herstellen von steinsichtigem Bruchsteinmauerwerk.	245,000 m²	86,00 €	21.070,00 €
1.3.12	Handverfugung Neuverfugung des Sandstein-Schichtenmauerwerks als Handverfugung unter Verwendung von Kalk- bzw. Trasskalkmörtel.	25,000 m²	95,00 €	2.375,00 €

Projekt: 23060 Stadtmauerabschnitt Bügelestorstraße 3 Besigheim
LV: 23060-001 Kostenberechnung Instandsetzung Natursteinmauerwerk
Angebot: **Kostenberechnung** Datum: 17.04.2025
Seite: - 9 -

Pos.Nr.	Beschreibung	Menge	EP	GB
1.3.13	Nadelanker d=12 bis 14 mm, L= bis ca. 1,50 m Einbau von horizontalen Nadelankern zur konstruktiven Vernadelung von Mauerwerksschalen. Nichtrostender Stahl, z.B. Ripinox Ø 12 bis 14 mm, liefern, ablängen und einbauen, einschl. bohren und verpressen. Einzellängen ca. 1,00 bis 1,50 m.	52,000 lfdm	115,00 €	5.980,00 €
1.3.14	Neuverfugung Abdecksteine Neuverfugung der Stoßfugen der Abdecksteine als Handverfugung unter Verwendung von Kalk- bzw. Trasskalkmörtel. Abrechnung je lfdm. Mauerkrone bzw. Abdecksteine (ca. 3,25 m Fuge je lfdm. Mauerkrone)	32,000 lfdm	90,00 €	2.880,00 €
1.3.15	Mauerwerksverfestigung Verpressen aufgelockerter Mauerwerksbereiche mittels Trasskalksuspension einschl. bohren, Einbau der Injektionsstutzen und Kalfatern.	3.500,000 kg	2,85 €	9.975,00 €
1.3.16	Entwässerungsbohrungen Herstellen von Entwässerungsbohrungen. Liefern und einbauen von Filterrohren, Länge ca. 1,00 bis 1,40 m. Die Entwässerungsbohrungen werden in den Mauerbereichen beidseitig des Wohnhauses in 2 Lagen eingebaut (Mauerfuß und Mauermite).	14,000 Stck	165,00 €	2.310,00 €
1.3.17	Bauschuttbeseitigung Transportmulden für die Abfuhr der im Rahmen der Einzelleistungen anfallenden Bauschuttmengen bereitstellen einschl. Abfuhr und Deponiegebühren.	15,000 to	185,00 €	2.775,00 €

Projekt: 23060 Stadtmauerabschnitt Bügelestorstraße 3 Besigheim
LV: 23060-001 Kostenberechnung Instandsetzung Natursteinmauerwerk
Angebot: **Kostenberechnung**

Datum: 17.04.2025
Seite: - 10 -

Pos.Nr.	Beschreibung	Menge	EP	GB
---------	--------------	-------	----	----

1.3.18	Dokumentation Fotografische, textliche und zeichnerische Dokumentation der Sanierungs- und Sicherungsmaßnahmen durch das ausführende Unternehmen.	1,000 psch		3.200,00 €
--------	---	------------	--	------------

1.3	Summe Titel Instandsetzung Natursteinmauerwerk			93.787,00 €
-----	---	--	--	-------------

Projekt: 23060 Stadtmauerabschnitt Bügelestorstraße 3 Besigheim
LV: 23060-001 Kostenberechnung Instandsetzung Natursteinmauerwerk
Angebot: **Kostenberechnung** Datum: 17.04.2025
Seite: - 11 -

Pos.Nr.	Beschreibung	Menge	EP	GB
---------	--------------	-------	----	----

1.4 Titel Nebenkosten

1.4.1 Nebenkosten

Honorare für Ingenieur- und Planungsleistungen für die Instandsetzung
des Stadtmauerabschnitts
Ca. 20% der Nettobaukosten

1,000 psch 27.800,00 €

1.4	Summe Titel Nebenkosten		27.800,00 €
------------	--------------------------------	--	--------------------

1	Summe Instandsetzung Natursteinmauerwerk		166.896,00 €
----------	---	--	---------------------

	Nettosumme Kostenberechnung Instandsetzung Natursteinmauerwerk		166.896,00 €
	19 % Umsatzsteuer		31.710,24 €

	Bruttosumme		<u>198.606,24 €</u>
--	--------------------	--	----------------------------

Projekt: 23060 Stadtmauerabschnitt Bügelestorstraße 3 Besigheim
LV: 23060-001 Kostenberechnung Instandsetzung Natursteinmauerwerk
Angebot: **Kostenberechnung**

Datum: 17.04.2025
Seite: - 12 -

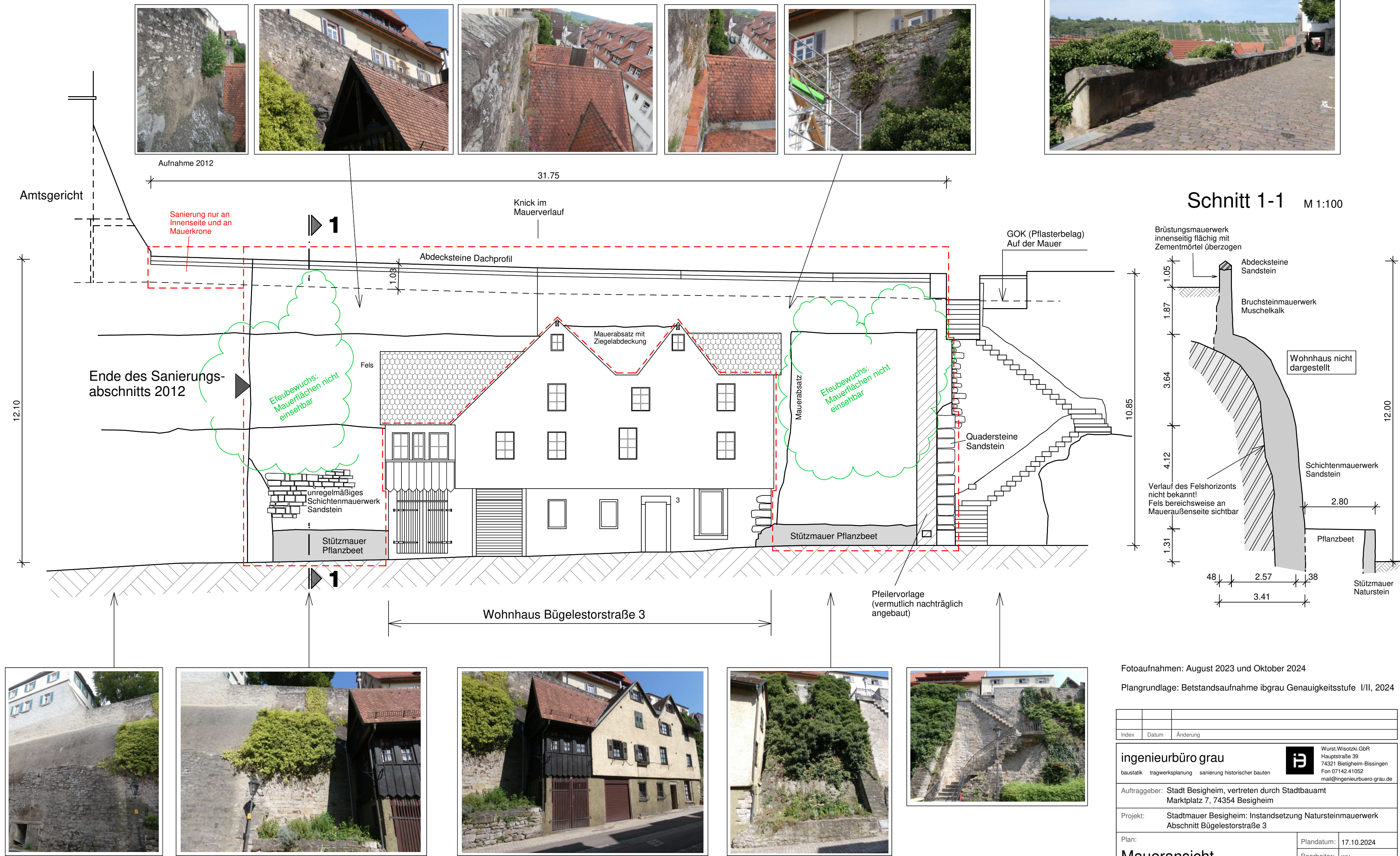
ZUSAMMENSTELLUNG

Pos.Nr.	Beschreibung	GB
1.1	Gerüstbauarbeiten	35.264,00 €
1.2	Vorbereitende Arbeiten	10.045,00 €
1.3	Instandsetzung Natursteinmauerwerk	93.787,00 €
1.4	Nebenkosten	27.800,00 €
1	Summe Instandsetzung Natursteinmauerwerk	166.896,00 €
1	Instandsetzung Natursteinmauerwerk	166.896,00 €
	Summe Kostenberechnung Instandsetzung Natursteinmauerwerk	166.896,00 €
	Kostenberechnung Instandsetzung Natursteinmauerwerk	
	Nettosumme	166.896,00 €
	19 % Umsatzsteuer	<u>31.710,24 €</u>
	Bruttosumme	<u>198.606,24 €</u>

Maueransicht Außenseite
Ansicht von Bügelestorstraße M 1:100

Abgrenzung Sanierungsabschnitt

Maueransicht Innenseite:
Brüstungsmauerwerk o.M.



Fotografien: August 2023 und Oktober 2024
Plangrundlage: Bestandsaufnahme ibgrau Genauigkeitsstufe I/II, 2024

Index	Datum	Änderung
ingenieurbüro grau		
baustatik tragwerksplanung sanierung historischer bauten		
Wurst, Wisotzki, GbR Hauptstraße 39 74321 Bietigheim-Bissingen Fon 07142 41052 mail@ingenieurbuero-grau.de		
Auftraggeber: Stadt Besigheim, vertreten durch Stadtbauamt Marktplatz 7, 74354 Besigheim		
Projekt: Stadtmauer Besigheim: Instandsetzung Natursteinmauerwerk Abschnitt Bügelestorstraße 3		
Plan:	Plandatum:	17.10.2024
Maueransicht und Querschnitt	Bearbeiter:	wu
Bestandsaufnahme und -kartierung	Maßstab:	1:100 / 1:10
	Format:	DIN A2
	Proj.-Nr.	23060
	Plan-Nr.	01
	Index	-

