

Bauwerksuntersuchung



Schlossscheuer Felldorf
72181 Starzach-Felldorf

Untersuchungsbericht

Projektnummer: I15002

Auftraggeber: Gemeindeverwaltung Starzach
Herr Thomas Noé
Hauptstraße 15
72181 Starzach

Objekt: Schlossscheuer Felldorf
72181 Starzach-Felldorf

Auftrag: Bestandsaufnahme vor Ort, Bericht zu Holz- und
Konstruktionsschädigungen, Statische Grobuntersuchung

Auftragsdatum: 24. August 2020

Datum: 12. Dezember 2020

Ersteller: Ingenieurgesellschaft Reck + Gass mbH + Co.KG
Robert-Bosch-Str. 31
72160 Horb a.N.

Bearbeiter: Maximilian Braun, Christopher Meyer

**Anzahl der
Ausfertigungen:** 1 Original: Auftraggeber
1 Kopie: Archiv Ersteller

Umfang des Berichts:

Bericht	Untersuchungsbericht	16 Seiten
Anlage 7.1	Bilddokumentation	353 Seiten
Anlage 7.2	Statische Berechnung	25 Seiten

Inhaltsverzeichnis

1.	Anlass und Beauftragung	4
2.	Grundlagen	4
2.1	Bestandsunterlagen	4
2.1.1	Pläne	4
2.1.2	Sonstige Unterlagen	4
2.2	Regelwerke und Richtlinien	5
3.	Objektbeschreibung	6
3.1	Allgemeines	6
3.2	Konstruktion	6
4.	Untersuchungen	7
4.1	Visuelle Schadensaufnahme	7
4.1.1	Vorgehensweise der visuellen Schadensaufnahme	7
4.1.2	Feststellungen bei der visuellen Schadensaufnahme	7
4.2	Holzfeuchtemessung	9
4.2.1	Verfahren Holzfeuchtemessung	9
4.2.2	Ergebnisse der Holzfeuchtemessungen	9
5.	Schadensursachen und Bewertung	11
5.1	Schadensursachen	11
5.2	Beurteilung der Schäden, Dauerhaftigkeit, Verkehrssicherheit	11
5.3	Statische Beurteilung, mögliche Verkehrsbelastung	12
6.	Zusammenfassung	13
7.	Anlagen	14
7.1	Bilddokumentation	15
7.2	Statische Berechnung Bestandsbauteile	16

1. Anlass und Beauftragung

Für eine aktuelle Zustandserfassung der Schlossscheuer in Felldorf wurde die Ingenieurgesellschaft Reck + Gass durch Herrn Bürgermeister Noé kontaktiert. Die Beauftragung beinhaltet die Erstellung eines 3D-Modelles, die Bestandsaufnahme vor Ort, einen Bericht zu Holz- u Konstruktionschädigungen und eine statische Grobuntersuchung. Das Bauwerk wurde von Reck + Gass am 11.11.2020 untersucht.

2. Grundlagen

2.1 Bestandsunterlagen

2.1.1 Pläne

Die Ingenieurgesellschaft Reck + Gass verfügt über folgende Pläne vom Bauwerk:

- Schal- u. Bewehrungsplan, Ansichten Giebelwand, Details und Schnitte: SB-01-00
- Schal- u. Bewehrungsplan, Ansichten Giebelwand, Details und Schnitte: SB-01-01

2.1.2 Sonstige Unterlagen

Zusätzlich zu den benannten Planunterlagen standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Gutachten Nr. 2164 Holzschädlingsbefall am Holzwerk 2002, Klaus Hoch
- Bericht Statische Untersuchung 2006, Reck + Gass
- Bericht Giebelwand 2015, Reck + Gass

2.2 Regelwerke und Richtlinien

Folgende Normen/Regelwerke/Richtlinien wurden als Grundlage für die Erstellung des Untersuchungsberichtes herangezogen:

- DIN EN 1991-1-1:2010-12 Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke - Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau; inklusive Nationalem Anhang
- DIN EN 1991-1-3:2010-12 Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-3: Allgemeine Einwirkungen, Schneelasten; inklusive Nationalem Anhang
- DIN EN 1995-1: 2010 -12: Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten - Teil 1-1: Allgemeines - Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau; inklusive Nationalem Anhang

3. Objektbeschreibung

3.1 Allgemeines

Bei der untersuchten Schlossscheuer handelt es sich um ein ehemaliges Scheunen- und Stallgebäude in Felldorf. In unmittelbarer Nähe befinden sich zwei weitere historische Gebäude, sowie ein Schlossplatz auf der Südseite des Gebäudes. Das Bauwerk verfügt über zwei Geschosse, welche durch eine zentrale Holzterrasse miteinander verbunden sind. Das Erdgeschoss besteht aus vier Räumen und dient als Lagerfläche. Das Obergeschoss ist baulich nicht aufgeteilt und stand zum Zeitpunkt der Untersuchung fast komplett leer.

Am Bauwerk wurden in der Vergangenheit immer wieder kleine Reparaturen vorgenommen. So wurde beispielsweise die östliche Giebelwand rückverankert und kleinere Ausbruchstellen im Mauerwerk geschlossen.

3.2 Konstruktion

Das Bauwerk weist eine Länge von ca. 45,5 m und eine Breite von 13,8 m auf. Die massiven Wände sind aus Natursteinmauerwerk hergestellt und weisen eine Dicke von ca. 70 cm auf. Die Brüstungshöhe der 15 Fenster im Erdgeschoss liegt bei 1,45 m über dem Erdboden. Die Balkenlage, welche als Fußboden des oberen Geschosses dient, ist mit einem Zwischenboden mit Lehmfüllungen ausgeführt. Aufgelagert ist die Decke auf den Wänden mit einer Einbindetiefe von 30 cm und auf den Unterzügen, welche die Last in die Stützen und somit ins Erdreich einleiten. Die Stützen weisen einen Querschnitt von 22cm x 22cm auf und sind in einem maximalen Abstand von ca. 4,5 m angeordnet. Die Öffnungen sind im Obergeschoss bodentief ausgeführt und mit Klapp- und Schiebeläden ausgestattet. Im Bereich der Scheuneneinfahrt verspringt der Deckenspiegel um etwa 1,50 m nach oben. Das Dachtragwerk ist vom Obergeschoss frei einsehbar. Auf den Sparren befindet sich eine Traglattung welche mit Betondachsteinen belegt ist.

4. Untersuchungen

Die Erfassung mittels 3D-Laserscanning fand am 8.10.2020 statt. Die Zustandserfassung durch Reck + Gass wurde am 11.11.2020 durchgeführt. Das vorab erstellte 3D-Modell diente bei der Untersuchung als Plangrundlage zur Eintragung der festgestellten Schädigungen.

Die Untersuchung bestand zum Großteil aus der visuellen Betrachtung der Bauteile und wurde durch Klopfproben und Holzfeuchtemessungen ergänzt und dokumentiert.

Der Untersuchungsumfang wurde wie folgt festgelegt:

Visuelle Schadensaufnahme am Natursteinmauerwerk und der Holzkonstruktion, Klopfproben am Deckengebälk im Auflagerbereich und Holzfeuchtemessungen.

Dieser Untersuchungsbericht umfasst ausschließlich die im Schadenskataster bezeichneten Untersuchungsbereiche der Schlossscheuer. Die Bauteile wurden jeweils von der begehbaren Bodenfläche, ohne Zuhilfenahme von Leitern oder Hubsteiger, aus betrachtet.

4.1 Visuelle Schadensaufnahme

4.1.1 Vorgehensweise der visuellen Schadensaufnahme

Bei der visuellen Schadensaufnahme wurde auf Schadstellen, wie z.B. Feuchtstellen, Risse, Ausblühungen, Abplatzungen, Fäulnis und ähnliche Schadensbilder an den Bauteilen geachtet. Die festgestellten Schäden wurden in der Bilddokumentation (Anlage 7.1) mit entsprechender Lage festgehalten.

4.1.2 Feststellungen bei der visuellen Schadensaufnahme

Außenwände: An den Außenwänden sind mehrere Schadensbilder feststellbar. In Teilbereichen sind sowohl horizontale als auch vertikale Fugen am Natursteinmauerwerk stark ausgewaschen. Bereits sanierte Fugen wurden mit einem betonähnlichen Material geschlossen. Besonders an der nördlichen Längsseite und der westlichen Giebelseite führt dies zu Abplatzungen des Mörtels. Vermehrt an Aussparungen wie Türen und Fenster sind Risse mit einer Breite bis zu 2,0 cm sichtbar. Größtenteils sind diese Risse auch auf der Innenseite des Mauerwerks zu erkennen, was auf einen durchgängigen Abriss des Mauerwerks hindeutet. Größere Ausbrüche am Giebelmauerwerk wurden vermutlich vor kurzem geschlossen. Hinweise auf eine Veränderung der Ausbauchung auf der Ostseite des Bauwerks können nicht festgestellt werden.

Innenwände: Die Innenwände sind etwa 55 cm stark und ebenfalls aus Natursteinmauerwerk gefertigt. An den Innenwänden sind die Fugen weitestgehend geschlossen. Das Mauerwerk ist teilweise mit einem putzähnlichen Material bedeckt, welches jedoch abbröckelt und das Mauerwerk wieder freilegt. Auch an diesen Bauteilen sind vermehrt Risse festzustellen. An Türstürzen sind größere Steinausbrüche vorzufinden.

Stützen EG: Die Holzstützen im Erdgeschoss sind auf Sandsteinsockeln aufgelagert und weisen auf den unteren 20 cm eine weiße Verfärbung auf. Die Oberfläche des Sandsteines ist mit weißen Ausblühungen besetzt.

Balkenlage: Zur genaueren Betrachtung der Auflagerpunkte der Balkenlage wurden die Knotenpunkte mittels Staubsauger freigelegt. Wie auch bei den vorangegangenen Untersuchungen können starke Querschnittsverluste bestätigt werden. Zum Zeitpunkt der Untersuchung weisen die Auflagerbereiche keine nassen Oberflächen auf. Der überwiegende Anteil der Auflagerbereiche ist deutlich geschädigt. Vereinzelt sind jedoch auch unbeschädigte Balken vorzufinden.

Dachtragwerk: Das Dachtragwerk konnte nur mit gewisser Distanz visuell untersucht werden. Im Bereich des Dachvorsprungs sind mehrere Bundsparren nicht mehr fachgerecht verbunden. Am Dachvorsprung sind Feuchteschäden erkennbar.

An der Holzkonstruktion konnten immer wieder Spuren von Holzschädlingen vorgefunden werden. Ob es sich dabei jedoch um alte Spuren oder Anzeichen auf einen Lebendbefall handelt, konnte vom Verfasser nicht beurteilt werden.

4.2 Holzfeuchtemessung

4.2.1 Verfahren Holzfeuchtemessung

Bei Holzbauteilen kann Feuchtigkeit zu gravierenden Schäden führen. Die Feuchtigkeit lässt sich durch eine Messung bestimmen. Das angewendete Messverfahren mittels Hydromette basiert auf der Widerstands-Messmethode.

Bei dieser Methode wird die Elektrode am oberen Ende mit der flachen Hand fixiert und mit dem Griffstück durch hämmernde Bewegung in das Bauteil eingeschlagen. Nach Einstellung der Temperatur kann der Messvorgang gestartet und das Ergebnis direkt abgelesen werden.

4.2.2 Ergebnisse der Holzfeuchtemessungen

Die Messung der Holzfeuchtigkeit wurde an 7 Stellen durchgeführt. Das jeweilige Ergebnis wurde dem Bauteil zugehörig, in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt. Die Temperatur wurde mit 15 ° C am Gerät eingestellt.

Die Messstellen können mit der entsprechenden ID der Bilddokumentation im Anhang zugeordnet werden.

Ergebnisse Messung Holzfeuchtigkeit

Messstelle		Holzfeuchte	Anmerkungen
ID	Bauteil	Holzfeuchte in %	Kommentar
11	Deckenbalken	18,3	Keine Feuchteschäden erkennbar
36	Deckenbalken	19,4	Starker Querschnittsverlust
97	Deckenbalken	20,8	Keine Feuchteschäden erkennbar
167	Pfosten OG	14,2	Keine Feuchteschäden erkennbar
170	Pfosten OG	16,6	Keine Feuchteschäden erkennbar

171	Deckenbalken EG	19,7	Pilzbefall sichtbar
172	Deckenbalken EG	21,2	Pilzbefall sichtbar
173	Pfosten EG	76,2	Weißer Verfärbung auf unteren 20 cm sichtbar

Zusammenfassend können die festgestellten Messwerte wie folgt erläutert werden:

Bis auf die Messung an der Stütze im EG im Sockelbereich hat sich der Feuchtigkeitsgehalt bei etwa 20 % eingestellt. Direkte Zusammenhänge zwischen Schädigungen und Feuchtigkeitsgehalt können nicht gezogen werden. Der Grund für den hohen Messwert an der Stütze im EG hängt vermutlich mit der hygroskopischen Wirkung der Salze zusammen.

5. Schadensursachen und Bewertung

5.1 Schadensursachen

Die Ursachen für die Schäden am Bauwerk liegen laut des Verfassers weitestgehend im fortgeschrittenen Alter des Bauwerks und der Einwirkung von Feuchtigkeit. Mauerwerksfugen wurden teilweise mit Materialien geschlossen, welche nicht optimal an die Bausubstanz angepasst waren und sich deshalb ablösen.

5.2 Beurteilung der Schäden, Dauerhaftigkeit, Verkehrssicherheit

Als sicher gilt, dass eine Schadenszunahme nicht linear über die Zeit erfolgt, sondern exponentiell zunehmend ist. Das bedeutet, dass bis zum Beginn der ersten ersichtlichen Schäden eine relativ große Zeitspanne vergeht, jedoch der danach folgende Schadensprozess je Zeiteinheit eine immer größere Auswirkung hat. Somit schreitet die Schadenszunahme bei ausbleibender Instandhaltung immer schneller voran, was wiederum eine Schadensbeseitigung in Form einer Instandsetzung immer aufwendiger und teurer macht.

Die Schäden, welche durch Feuchtigkeitseintritt an den Deckenbalken im Auflagerbereich entstanden sind, haben sich seit dem Gutachten von 2002 laut Aussage des Verfassers nicht merklich ausgeweitet. Da bereits zum damaligen Zeitpunkt jedoch massive Querschnittsschwächungen vorhanden waren, müssen die Auflagerpunkte zwingend instandgesetzt werden. Sowohl die Risse als auch die offenen Fugen ermöglichen den Wassereintrag in die Bausubstanz. Dies führt zu einer Durchfeuchtung des Mauerwerks und somit zu Folgeschäden.

Die Standsicherheit ist durch die fortgeschrittenen Querschnittsverluste im Auflagerbereich der Deckenbalken als stark herabgesetzt zu betrachten. Die Verkehrssicherheit ist aufgrund der Deckenbalken und vereinzelt defekten Dielen im Obergeschoss aktuell nicht gegeben.

5.3 Statische Beurteilung, mögliche Verkehrsbelastung

Die gesamte Tragkonstruktion weist keine sichtlichen Beschädigungen oder Durchbiegungen auf, die durch eine Überbelastung verursacht wurden.

Die Horizontalaussteifung erfolgt über das Sprengwerk der Dachkonstruktion, dies ist ohne sichtliche Beschädigung vollständig vorhanden.

Die Dachkonstruktion ist für die aktuelle Schneelast sowie möglicher künftiger Wärmedämmung standsicher.

Die aktuell zulässige flächige Belastung für das Deckentragwerk der Holzbalkendecke über dem Erdgeschoss kann mit 75 kg/m^2 angegeben werden.

Hier stellen die mittigen Unterzüge unter den Deckenbalken die Schwachstelle dar. Für eine geänderte Nutzung sind Ertüchtigungsmaßnahmen an den beschädigten Deckenträgern sowie den Unterzügen erforderlich.

Die Beurteilungen resultieren aus statischen Nachrechnungen der Bestandsbauteile, siehe Anlage 5.2 Positionen D1 sowie E1 bis E4. Aufgrund des Alters wurde mit ca. 75% Holzfestigkeit ausgegangen.

6. Zusammenfassung

Die Schlossscheuer in Felldorf wurde mittels 3D-Scanning erfasst und durch Reck + Gass untersucht. Die Erkenntnisse der Untersuchung wurden in einer Bilddokumentation festgehalten.

Das Mauerwerk ist stark durch ausgewaschene Fugen und vereinzelt Rissbildungen geprägt. Die Holzbauteile sind bis auf die Deckenbalken in einem altersgemäßen guten Zustand. Die Querschnittsverluste an den Auflagerbereichen der Deckenbalken führen jedoch teilweise zu einem Verlust der Tragfähigkeit. Dies ist bei weiteren Begehungen des Gebäudes zwingend zu beachten. Am Dachtragwerk sind vereinzelt defekte Knotenpunkte feststellbar. Dennoch befindet es sich in einem guten Zustand.

Die Standsicherheit ist durch die fortgeschrittenen Querschnittsverluste im Auflagerbereich der Deckenbalken als stark herabgesetzt zu betrachten. Die Verkehrssicherheit ist aufgrund der Deckenbalken und vereinzelt defekten Dielen im Obergeschoss aktuell nicht gegeben.

Abschließend wird darauf hingewiesen, dass es sich bei den durchgeführten Untersuchungen um stichprobenartige Untersuchungen und Messungen handelt.

Horb am Neckar, den 11.12.2020

M. Braun

Maximilian Braun B.Eng

Meyer

Christopher Meyer M. Eng.

Ingenieurgesellschaft Reck + Gass mbH + Co.KG

GUEP

Gütegemeinschaft
Planung der Instandhaltung
von Betonbauwerken e.V.

